

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FORESTAL**  
**EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN E**  
**INVESTIGACIÓN PABLO YACU, 2011.**

**TESIS**  
**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
**INGENIERO AMBIENTAL**

**Autores:**

**Bach. DORIS MARIBEL ARÉVALO LUJÁN.**  
**Bach. ERICK VENANCIO REÁTEGUI KLEMBERGTH.**

**Asesor:**

**Ing. RUBÉN RUÍZ VALLES.**

**Co-Asesor:**

**Ing. JENSEN NOVOA HERNÁNDEZ.**

**MOYOBAMBA - PERÚ**

**2012**

**Código N° 06051910**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD FORESTAL EN EL  
CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN**

**PABLO YACU, 2011.**

**TESIS**

**Para Obtener el Título de:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORES:**

**Bach. DORIS MARIBEL ARÉVALO LUJÁN.**

**Bach. ERICK VENANCIO REÁTEGUI KLEMBERGTH.**

**ASESOR:**

**ING. RUBÉN RUÍZ VALLÉS.**

**CO-ASESOR:**

**ING. JENSEN NOVOA HERNÁNDEZ.**

**N° DE REGISTRO: 06051910**

**MOYOBAMBA-PERU**

**2012**



**ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO**  
**PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las **Siete de la Noche del día Jueves 31 de Mayo del Dos Mil Doce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA  
Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA  
Ing. GERARDO CACERES BARDALES

PRESIDENTE  
SECRETARIO  
MIEMBRO

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES

ASESOR

Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado "EVALUACION DE LA DIVERSIDAD FORESTAL EN EL CENTRO DE PRODUCCION E INVESTIGACION PABLOYACU, 2011", presentado por los Bachilleres en Ingeniería Ambiental DORIS MARIBEL AREVALO LUJAN Y ERICK VENANCIO REATEGUI KLEMBERGTH; según Resolución N° 0220-2010-UNSM-T/COFE-MOY de fecha 02 de Diciembre del 2010.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de: **QUINCE** y nota: **( 15 )**.

En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las **21:18** horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.

Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA  
Presidente

Ing. JUAN JOSE PINEDO CANTA  
Secretario

Ing. GERARDO CACERES BARDALES  
Miembro

Ing. RUBÉN RUIZ VALLES  
Asesor

## DEDICATORIA

A Dios por la fuerza e iniciativa que nos brindó para realizar el presente informe de tesis.

A nuestros familiares por el apoyo continuo y amor incondicional que tienen, por enseñarnos a perseverar hasta el final y entender que con mucho esfuerzo los sueños se cumplen.

A nuestros amigos por la amistad sincera y cariño en todos los momentos.

A nuestra alma mater la Universidad Nacional de San Martín, facultad de ecología, por ayudarnos a madurar y tener el conocimiento necesario para salir adelante profesionalmente.

## AGRADECIMIENTO

Agrademos a Dios, por darnos la voluntad y las fuerzas para conseguir nuestras metas, y a toda nuestra familia y amigos, por el apoyo y la motivación día a día. A nuestra alma mater la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Facultad de Ecología, por haber inculcado una buena formación académica profesional.

Al Ing. Rubén Ruíz Valles, por el asesoramiento continuo en las etapas de elaboración y ejecución del Proyecto de tesis, y también por los consejos, amistad, cariño y paciencia.

Al ing. Jensen Novoa Hernández, por el asesoramiento durante el proceso de elaboración de tesis.

Al Ing. Alfonso Rojas Bardález y al Ing. Roddy García Ríos, por hacer propicia la utilización de equipos necesarios para la toma de datos.

Al señor Kevin Casique Bardález, por su disposición de apoyo continuamente en la etapa de campo.

Al estudiante Arnold Rafael Maldonado Ushiñahua, por su amistad, apoyo en el trabajo de campo y compañerismo.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	ii
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	iii
<b>ÍNDICE</b>	iv
<b>RESUMEN</b>	xi
<b>ABSTRACT</b>	xiii
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	1
<b>1.1. Planteamiento del problema.</b>	1
<b>1.2. Objetivos.</b>	1
1.2.1. Objetivo General	1
1.2.2. Objetivos Específicos	1
<b>1.3. Fundamentación teórica.</b>	2
1.3.1. Antecedentes	2
1.3.2. Bases teóricas	4
1.3.3. Definición de términos	12
<b>1.4. Variables</b>	15
<b>1.5. Hipótesis</b>	15
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO</b>	16
<b>2.1. Tipo de Investigación</b>	16
<b>2.2. Diseño de investigación</b>	16
<b>2.3. Población y muestra</b>	24
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b>	24
<b>2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos</b>	26

<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	27
<b>3.1 Resultados</b>	27
<b>3.2 Discusiones</b>	80
<b>3.3 Conclusiones</b>	81
<b>3.4 Recomendaciones</b>	82
<b>Referencias Bibliográficas</b>	83
<b>Anexos</b>	86



## ÍNDICE DE TABLAS

1. Coordenadas geográficas	27
2. Columna estratigráfica	29
3. Soil taxonomy	30
4. Características geomorfológicas	31
5. Características fisiográficas	33
6. Tipo de uso del área de estudio	35
7. Datos de campo del transecto I	37
8. Temperatura y humedad del transecto I	38
9. Temperatura y humedad del agua	38
10. Datos de campo del transecto II	38
11. Temperatura y humedad del transecto II	40
12. Temperatura y humedad del agua.	40
13. Datos de campo del transecto III	41
14. Temperatura y humedad del transecto III	41
15. Temperatura y humedad del agua.	42
16. Datos de campo del transecto IV	42
17. Temperatura y humedad del transecto IV	43
18. Datos de campo del transecto V	44
19. Temperatura y humedad del transecto V	46
20. Datos de campo del transecto VI	46
21. Temperatura y humedad del transecto VI	47
22. Datos de campo del transecto VII	48
23. Temperatura y humedad del transecto VII	49
24. Datos de campo del transecto VIII	50
25. Temperatura y humedad del transecto VIII	51
26. Datos de campo del transecto IX	52
27. Temperatura y humedad del transecto IX	53
28. Datos de campo del transecto X	54
29. Temperatura y humedad del transecto X	55
30. Lista total de especies evaluadas	56

31. Parámetros biométricos	62
32. Datos poblacionales	68
33. Índice de valor de importancia	70
34. Datos de índices de biodiversidad	71
35. Resultados del índice de Jaccard	78
36. Resultados del índice de Sokal y Sneath	78
37. Complementariedad	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

1. Distribución de las especies, Transecto I	37
2. Distribución de las especies, Transecto II	39
3. Distribución de las especies, Transecto III.	41
4. Distribución de las especies, Transecto IV.	43
5. Distribución de las especies, Transecto V.	45
6. Distribución de las especies, Transecto VI.	47
7. Distribución de las especies, Transecto VII.	49
8. Distribución de las especies, Transecto VIII.	51
9. Distribución de las especies, Transecto IX.	53
10. Distribución de las especies, Transecto X.	55
11. N° de individuos por transecto	61

## ÍNDICE DE ANEXOS

1. Termohigrografo	87
2. GPS (colorado 300)	87
3. Forcípula	88
4. Hipsómetro	88
5. Libreta de campo	89
6. Wincha	89
7. Matriz de evaluación	90
8. Medición del área	91
9. Delimitación de los transectos	91
10. Delimitación de los transectos	92
11. Toma de datos	92
12. Toma de temperatura y humedad	93
13. Medición de ángulos de los árboles	93
14. Medición del DAP de las especies forestales	94
15. Beso de novia	94
16. Leche caspi	95
17. Helechos	95
18. Palo goma	96
19. Hongos	96
20. Hongos	97
21. Orquídeas	97
22. Presencia de Hongos	98
23. Presencia de Hongos	98
24. Hueco de carachupa	99
25. Colaborador: Kevin, Vigilante de la UNSM-T, F.E.	100
26. Colaborador: Arnold, estudiante de la UNSM-T, F.E.	103
27. Mapa del área de estudio	101
28. Mapa geológico	102

29. Mapa de suelos	103
30. Mapa geomorfológico	104
31. Mapa fisiográfico	105
32. Mapa de capacidad de uso mayor	106
33. Mapa de la Zonificación Ecológica Económica	107

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental tiene como título *“Evaluación de la diversidad forestal en el centro de producción e investigación Pablo yacu, 2011”*, se plantea evaluar la diversidad forestal y conocer el número de individuos por especie, asimismo determinar las principales características del área de estudio. Este trabajo de investigación se centró en la investigación forestal con el fin de aplicar los índices de diversidad. Se consideró importante realizar un estudio del aspecto físico utilizando la herramienta de gestión “Zonificación Ecológica y Económica” haciendo uso de los sistemas de información geográfica, este se detalla en los resultados, donde se identificó un suelo franco arenoso en mayor proporción; así también la determinación de los parámetros poblacionales.

Para esta investigación se utilizó el método de Gentry aplicando la técnica Estratificadamente al azar. Consta en ubicar 10 transectos de 2m x 50m para cada unidad muestral, haciendo un total de 0.1ha. En cada transecto se procedió a identificar y cuantificar las especies presentes, también se consideró datos biométricos y la descripción del área de estudio.

En los resultados de la investigación se identificó que la especie más representativa es la Rupíña con 41 individuos, esto manifiesta su amplia distribución en los transectos evaluados.

Los índices diversidad está conformada por la diversidad Alfa, Beta y Gamma. Para fines de la investigación se consideró la diversidad Alfa y Beta. En la diversidad alfa tenemos que la riqueza de especies es baja con un valor de 7.29 en los índices de Margalef y Menhinick respectivamente. En Chao 2 se determinó que el 29 % es representado por las especies presentes en una sola muestra y el 24 % está representado por especies presentes en dos muestras. Según la fórmula de Jackknife 1 la ocurrencia de las especies en una sola muestra es alta con 51.8, en Jackknife 2 es alta con valor de 54.28. Utilizando la fórmula de Chao 1 se tiene que el 46 % de las especies muestreadas están representadas por uno o dos individuos. El índice de Simpson es muy importante, porque muestra la dominancia de una especie en marco de toda la población muestreada, donde se tiene que la probabilidad de ocurrencia de dos especies escogidas al azar es de 0.07, esto implica una alta diversidad de especies en la muestra.

El índice de Berger-Parker determinó que la diversidad forestal es alta. El índice de Shannon Wiener nos indica que el área de investigación es diversa, esto concuerda con el índice de Simpson. En el índice de Pielou se determinó que es diversificadamente abundante con un valor de 0.843.

La diversidad Beta tiene el índice de Jaccard muestra que las especies encontradas e identificadas son muy diversificadas entre sí. Con el índice de Sokal y Sneath es de 0.09, lo que significa que las especies encontradas en los diferentes transectos son comunes en un 9 %, es decir los sitios son diferentes en su composición. Por último la complementariedad de las especies de los transectos es de 0.73 esto indica la importancia de conservar el bosque.

## ABSTRACT

The present thesis work to obtain the professional title of Environmental Engineer has as title: "Forest diversity evaluation in the Pabloyacu center of production and investigation, 2011 ", it considers to evaluate the forest diversity and to know the number of individuals for species, likewise to determine the principal characteristics of the area of study. This work of investigation centred on the forest investigation in order to apply the indexes of diversity. It was considered important to realize a study of the physical aspect using the management tool " Ecological and Economic Zoning " using the information systems geographical, this it is detailed in the results, where they identified a sandy loam soil in greater proportion; as well well as the determination of population parameters. For this investigation Gentry method was in use applying the technology Estratificadamente at random. It consists in placing 10 transects of 2m x 50m for each sampling unit, making a total of 0.1ha. In each transect is proceeded to identify and quantify the species present, it was also considered biometric data and description of the study area.

In the results of the investigation there was identified that the most representative species is the Rupiña with 41 individuals, this demonstrates his wide distribution in the evaluated transectos.

The indices of diversity are shaped by the diversity Alpha, Beta and Gamma. For purposes of the investigation it was considered the Alpha and Beta diversity. In the alpha diversity we have that the species richness is low with a value of 7. 29 In the indexes of Margalef and Menhinick respectively. In Chao 2 it was determined that 29% is represented by the species present in a single sample and 24% is represented by species present in both samples. According to the Jackknife 1 formula of the occurrence of the species in a single sample is high with 51.8 , in Jackknife 2 is high with a value of 54.28 . Using the Chao 1 formula has to be 46 % of the sampled species are represented by one or two individuals. The Simpson index is very important, because it shows the dominance of a species within the framework of all the sampled population, where it is believed that the probability of occurrence of two randomly chosen species is 0.07, this implies a high diversity of species in the sample.



Berger-Parker's index determined that the forest diversity is high. The index of Shannon Wiener indicates us that the area of investigation is diverse, this agrees with Simpson's index. In Pielou's index one determined that it is abundant with a value of 0.843.

Beta diversity has the Jaccard index shows that the species found and identified are very diversificas between if. With the index of Sokal and Sneath is 0.09 , which means that the species found in the different transects are common in a 9 per cent, that is to say the sites are different in their composition. Finally the complementarity of the species of the transects is 0.73 this indicates the importance of preserving the forest.

# **CAPÍTULO I: El problema de Investigación.**

## **1.1. Planteamiento del problema**

¿Cuál es el resultado de la evaluación de la diversidad forestal en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba-Perú, 2011?

## **1.2. Objetivos:**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Evaluar la diversidad forestal en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba-Perú, 2011.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Conocer el número de individuos por especie.
- Realizar evaluaciones biométricas en cada transecto.
- Determinar los parámetros poblacionales de las especies forestales en cada transecto a evaluar.
- Determinar la temperatura y humedad relativa presentes en cada transecto.
- Determinar las condiciones del área total de estudio.
- Evaluar el estado actual de la diversidad forestal del área de estudio.

### 1.3. Fundamentación Teórica:

#### 1.3.1. Antecedentes:

En México se presenta una evaluación de la vegetación presente en las instalaciones de la UNAM, Campus Juriquilla. Con la finalidad de conocer las especies que habitan dentro del Campus, así como su distribución y estado actual. Para la evaluación se realizaron dos muestreos utilizando el método de Líneas de Canfield, midiendo diversos parámetros de la vegetación, y utilizando los datos para obtener los índices de diversidad de Shannon – Wiener y Simpson, empleando estos índices se evalúa el estado actual de la Flora. Se identificaron 13 especies diferentes, además de 7 especies de hierbas. Los índices muestran una mayor diversidad pero una menor equidad, de la comunidad vegetal en la parte Oeste a comparación de la parte Este del campus. (Barajas, 2005).

Asimismo, en el Parque Nacional Montecristo, ubicada en Honduras, se realizó una evaluación similar. La recolección de datos se realizó mediante muestreo en cuadrantes rectangulares de 1,000 m<sup>2</sup> (20 x 50 metros), ubicando cinco en cada tipo de vegetación y colectando árboles con DAP mayor de 10 centímetros y/o altura superior a 6 metros. Se utilizaron índices de riqueza específica, dominancia, equidad, rareza, similitud, reemplazo y complementariedad para caracterizar las comunidades vegetales. Se encontraron 79 especies, con una riqueza específica de 42 en el bosque nebuloso y 40 en pino-roble, con tres especies comunes para ambos sitios. Los árboles más abundantes fueron *Simplocarpon purpusii* para el bosque nebuloso, *Quercus sapotaefolia* y *Pinus oocarpa* para el bosque de pino-roble. Los resultados para el nivel alfa con el índice de Margalef fueron de 6.92 y 6.49, Chao 1 47.56 y 45, índice de Simpson 0.0966 y 0.0913, índice de Berger-Parker 0.2593 y 0.2034, índice de Shannon-Wiener 2.95 y 2.87, para bosque nebuloso y bosque de pino-roble, respectivamente. Para la diversidad beta, el resultado del índice de similitud de Jaccard fue de 0.0380, índice de Sokal y Sneath 0.01935, índice de Wilson y Schmida 1.4146 y complementariedad 0.8861. (Murillo, 2002).

De modo que, en el Parque Nacional Ecuador, se trabajó a los 1.400 y 1.600 m de altura en los alrededores de Macas, Sucúa y Nueve de Octubre. La zona es

muy húmeda, el total de precipitaciones se estima entre 3.000 y 4.000 mm. /año. Las áreas investigadas, el PN Sangay es la zona con la más alta diversidad de briofitas; en el bosque primario fueron encontradas en total 73 especies. El número más alto de especies (41) en un mismo tronco de árbol. (Liebig).

Por otro lado, en el Parque Nacional Amboró, ubicado en Bolivia, El bosque secundario tenía 10 años en una parte y en otro sector, alrededor de 20 años. Se encontró un alto porcentaje de Mirtáceas, típicas para bosques secundarios. El número más alto por tronco es de 20 especies. La cobertura de las briofitas epifitas en los troncos se reduce de 55,5% en la selva primaria a 21% en los árboles aislados. El porcentaje de las hepáticas con respecto a los musgos y también la frecuencia media de las briofitas no muestran ninguna tendencia clara con los cambios en el bosque. (Liebig).

También en Perú, en el Parque Nacional Manú, Los transectos en Manu fueron elegidos a una altura de 500 m. en los alrededores de Palotoa. Las precipitaciones en esta zona se estiman entre 2.000 y 2.500 mm/año, sin época realmente seca. La zona investigada en el PN Manú muestra la flora briofítica típica de las selvas bajas de la Amazonía. Los números de especies de briofitas, tanto el total en los transectos como el medio en los troncos, se reducen casi en forma lineal de acuerdo al grado de aprovechamiento del bosque. El número total de especies se reduce de 45 en la selva primaria, a 19 en los árboles aislados. El número medio de especies por tronco se reduce de 18,8 en la selva primaria a 4,8 en los árboles aislados. Los números de especies presentan valores más bajos en un 40%, que en Sangay. Ello se explica por la menor altura de Manu con respecto al nivel del mar. Al mismo tiempo, se reduce la cobertura de las briofitas epifitas en los troncos desde 53,8% en la selva primaria hasta 2,9% en los árboles aislados. (Liebig).

Del mismo modo en el Bosque de Protección Alto mayo, Los transectos en Alto Mayo se encuentran entre los 1.200 y 1.400 m de altura, cerca del pueblo de Aguas Verdes y del Puente Serranoyacu. Las precipitaciones en esta área se estiman en alrededor de 2.500 mm/año, sin época seca. A diferencia de todas las otras áreas, en Alto Mayo tenemos un área puramente calcárea. (Liebig).

Alto Mayo muestra una similitud relativamente alta con el PN Amboró, debido a que se encuentran prácticamente a la misma altura y por la corta distancia geográfica que los separa. Sin embargo, debido a las menores precipitaciones, el número de especies es menor que en el PN Sangay. (Liebig).

### 1.3.2. Bases Teóricas:

#### **Biodiversidad:**

Biodiversidad o diversidad biológica es el número total de especies animales, plantas y microorganismos encontrados en un área determinada. Este concepto también incluye la variabilidad genética dentro de las especies, como también las comunidades en las que viven. Se estima que existe en la Tierra de 10 a 100 millones de especies distintas. La biodiversidad también cumple la función de mantener los ecosistemas estables y funcionales. (Murillo, 2002).

La biodiversidad es un resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes modos de ser para la vida. Mutación y selección determinan las características y la cantidad de diversidad que existen en un lugar y momento dados. Diferencias a escala genética, diferencias en las respuestas morfológicas, fisiológicas y etológicas de los fenotipos, diferencias en las formas de desarrollo, en la demografía, y en las historias de vida. Se manifiesta en todos los niveles jerárquicos: de las moléculas a los ecosistemas. (Murillo, 2002).

De modo que, la biodiversidad es la propiedad en los seres vivos de ser variados. Es fuente de belleza y conocimiento, es fundamento de la creatividad humana y tema de estudio, constituye la fuente de materias primas de toda serie de bienes y servicios. Su conservación debe ser un ético moral para la humanidad, por su valor científico, cultural y estético. (Tamez, 2003).

También la diversidad biológica, son todas las diferentes formas y variedades en que se manifiesta la vida en el planeta tierra, es decir desde

organismos vivos hasta los ecosistemas; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas. (Ñique, 2008).

Por otro lado la biodiversidad es la totalidad de genes, de especies y de ecosistemas de cualquier área en el planeta. (Sarmiento, 2000).

### **Clasificación de la Biodiversidad:**

Primack subdivide la diversidad biológica en cuatro componentes:

-Diversidad Genética: Genotipos únicos entre individuos de la misma población, su influencia en la evolución de la especie en respuesta a la selección. (Murillo, 2002).

-Diversidad de Especies: Se divide en dos partes, la primera es la riqueza o número de especies presentes en un área; la segunda, la homogeneidad/heterogeneidad que se refiere al número de individuos de cada especie presentes en un área. (Murillo, 2002).

-Diversidad de Comunidad: Se refiere al número de diferentes tipos de comunidades, hábitats y fuerzas abióticas presentes. (Murillo, 2002).

-Diversidad Funcional: Es la diversidad de funciones asociadas con el flujo de energía y patrones químicos. (Murillo, 2002).

### **Riqueza de Especies:**

Por una parte la riqueza en plantas y animales tiene un valor incalculable: es el patrimonio natural. Patrimonio que es resultado de la evolución, por lo tanto de un proceso histórico, que ha ocurrido en el tiempo, irrepetible en las mismas condiciones. Pero además la pérdida de diversidad por simplificación de los ecosistemas y en los últimos años por introducción de subproductos tóxicos, es el más importante e irreversible efecto directo o indirecto de las actividades humanas.

Los beneficios más obvios de la diversidad de especies se encuentran en el gran número de productos que se usan como alimentos, así como de otros no alimentarios como madera, textiles y medicinas.

La riqueza de especies no es constante en el espacio, sino que está negativamente relacionada con la latitud y altitud, y positivamente relacionada con el área y la variabilidad ambiental. Tiene una relación compleja con el tiempo a partir de una perturbación, nutrientes disponibles, tasa de depredación y productividad. (Murillo, 2002).

**Las principales causas de la disminución de la biodiversidad global son:**

- Pérdida de hábitat, se da cuando se interviene de manera directa en los lugares de vida de las especies de flora y fauna.
- Cambios en el hábitat, esto se da cuando esta intervenida el área de los organismos vivos, las especies tienden a migrar.
- Competencia con especies exóticas.
- Depredación de especies exóticas.
- Sobreexplotación de las especies forestales, se da por la tala indiscriminada de los bosques naturales, trae como consecuencia también la pérdida de hábitat y se contribuye al cambio climático.
- Envenenamiento de las especies forestales, se da por el uso de químicos en las tierras de cultivo y se infiltra por el efecto de las lluvias en las raíces de los árboles, de modo que las especies arbóreas se contaminan.

**Pérdida de la Diversidad Forestal.**

La extracción ilegal y el comercio de las especies forestales, ponen a muchas especies en peligro. La extracción a escala industrial de las especies forestales destruye o fragmenta millones de hectáreas de bosques, humedales y otros tipos de hábitats y amenaza muchas especies de adaptación única. En los bosques tropicales, la tala no sostenible es la principal causa de la pérdida de la diversidad forestal. (Murillo, 2002).

## **Factores que Influyen en la Biodiversidad:**

Existen patrones geográficos que determinan la biodiversidad de los hábitats:

- A mayor área, mayor número de especies.
- La biodiversidad aumenta al acercarse al ecuador, esta característica brinda condiciones óptimas para el desarrollo de la flora y fauna dentro de un espacio geográfico.
- Mientras mayor sea la heterogeneidad de hábitats, mayor será la biodiversidad, estas características hacen de que exista mayor número de especies forestales.

A menor escala, la biodiversidad está asociada a:

- Condiciones del hábitat (aislamiento, climas extremos).
- Estabilidad climática.
- Heterogeneidad del hábitat.
- Competencia, mutualismo y depredación. (Murillo, 2002).

Todas las características presentadas hacen posible la diversidad forestal dentro de un espacio geográfico. (Murillo, 2002).

## **Procesos que alteran la Biodiversidad en los ecosistemas.**

Las alteraciones en los ecosistemas comprometen toda la red de relaciones entre las especies y su entorno, y conducen a la extinción de especies, variedades y a la reducción de sus poblaciones. Si bien la extinción de especies es un proceso natural y todas las especies comparten un tiempo de vida finito, en la actualidad la pérdida de biodiversidad está siendo altamente influenciada por las actividades extractivas y productivas de transnacionales en forma directa (afectando sus poblaciones) o indirecta (modificando su hábitat). Son de gran impacto para la biodiversidad, la contaminación, la destrucción de la cobertura vegetal, la introducción de especies foráneas así como la pesca y la caza excesiva (Lumbreras, 2006).



## **La biodiversidad tiene un alto valor:**

La biodiversidad tiene gran importancia actual y futura por las siguientes razones:

- i. El uso potencial como recursos biológicos para la humanidad.
- ii. El mantenimiento de la biosfera en un estado tal que pueda seguir soportando la vida humana.
- iii. El mantenimiento de la diversidad biológica por sí misma, en particular de todas las especies vivientes. La biodiversidad tiene una tremenda importancia económica actual y potencial a nivel mundial y nacional. (CONAM, 1998).

- La importancia económica actual estriba en la dependencia de la humanidad de los recursos vivos para la agricultura, la ganadería, la forestería y la pesquería, y una diversidad de industrias que dependen de ella. La importancia más trascendente es la dependencia alimentaria de los recursos de la biodiversidad. (CONAM, 1998).

La importancia económica potencial se expresa en el creciente desarrollo de nuevos productos e industrias, cuya fuente son los recursos genéticos, las especies de flora y fauna, y los microorganismos. Miles de especies de usos conocidos por las comunidades locales contienen compuestos químicos con potencial para su uso en la medicina, la industria, la cosmetología, etc. (CONAM, 1998).

Además, las tendencias del comercio mundial indican una presencia creciente de consideraciones ambientales en los acuerdos de libre comercio. Los productos orgánicos y similares tienen un nicho de mercado, que se incrementará significativamente en los próximos diez años. (CONAM, 1998).

- La biodiversidad tiene una tremenda importancia para el desarrollo tecnológico, especialmente para el desarrollo de nuevas empresas de producción en base a las especies con potencial y a los recursos

genéticos. Esta importancia radica especialmente en las plantas y animales con potencial demostrado para la alimentación, como medicinales, como ornamentales y aptas para la obtención de tintes, colorantes, pesticidas orgánicos y con aptitudes ginecológicas (control de la natalidad) y cosmetológicas, entre otros. También el desarrollo de tecnología y de actividades económicas nuevas en base a los recursos genéticos nativos, como la producción de semillas certificadas para la agricultura y la forestería; la producción de tintes, colorantes, fármacos, pesticidas orgánicos, y fibras de alta calidad, entre otros. (CONAM, 1998).

Igualmente la posibilidad de obtener ingresos económicos por regalías a través de un sistema sólido de patentes y propiedad intelectual de los recursos genéticos y el desarrollo de tecnología en base a las especies y los componentes químicos que contienen. (CONAM, 1998).

La importancia social de la biodiversidad radica especialmente en que es una fuente muy importante de ocupación en base a las actividades productivas agrícolas, ganaderas, forestales y pesqueras basadas en los recursos nativos, y las actividades industriales derivadas (pesqueras, forestales, agroindustria, farma-industria, textilera, curtiembre, artesanía, y ecoturismo, entre otras). Es también un componente esencial y mayoritario de la seguridad alimentaria nacional por su contribución en proveer alimentos de origen agrícola (frutas, tubérculos, granos, raíces, verduras, legumbres, etc.), pesquero (pescado y mariscos), ganadero (carne de camélidos, cuy, pato criollo), y forestal (carne silvestre o carne de monte y recolección de productos alimenticios). (CONAM, 1998).

Asimismo, el uso de plantas para diversos fines es una actividad importante en las zonas rurales. Por ejemplo, cerca del 80% de la población nacional depende de las plantas medicinales, por dificultades económicas y de comunicaciones para acceder a los

medicamentos industriales, tanto nacionales como importados. (CONAM, 1998).

- La importancia ambiental o ecológica radica prioritariamente en su trascendencia mundial o global y nacional por los servicios ambientales que presta, especialmente en:
  - La conservación del recurso agua, de las cuencas hidrográficas y de los recursos hidroenergéticos por la cobertura de bosques y otros tipos de vegetación.
  - La conservación de las tierras productivas, por el control de la erosión y el aporte de nutrientes a los suelos.
  - En ecosistemas altamente productivos, tanto marinos (mar, islas guaneras y manglares) como continentales (bosques, pastos naturales, lagos y ríos), importantes fuentes de alimentos y otros productos, como la madera y la fauna.
  - Como sumidero de carbono, porque la cobertura vegetal, especialmente los bosques, mantienen cautivo el carbono en la biomasa y lo fijan cuando están en crecimiento. Este servicio es de importancia para mantener el equilibrio de gases en la atmósfera y disminuir el calentamiento global o efecto invernadero. (CONAM, 1998).

### **Medición de la Biodiversidad:**

Los estudios sobre medición de biodiversidad se han centrado en la búsqueda de parámetros para caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. Por ello, para comprender los cambios de la biodiversidad con relación a la estructura del paisaje, con respecto a sus componentes alfa, beta y gamma puede ser de gran utilidad principalmente para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas. (Murillo, 2002). Existen tres niveles para medir la biodiversidad:

#### Diversidad alfa ( $\alpha$ ):

Diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. (Murillo, 2002).

La diversidad alfa es la diversidad de una comunidad particular considerada homogénea y es la que posee más índices. (Pino et al., 2001).

La diversidad alfa se asocia con factores ambientales locales y con las interacciones poblacionales (en particular con la competencia interespecífica).

La medida más apropiada de diversidad es simplemente el número de especies por unidad de área representada en algún tipo de muestra estándar. (Murillo, 2002).

#### Diversidad Beta:

Diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. (Murillo, 2002).

Según la definición de Surge, la diversidad beta es el recambio de especies en una región heterogénea. Se refiere a la variabilidad y distribución de las especies a través de un gradiente ambiental o geográfico. La diversidad beta se considera baja si la composición de las especies cambia poco a través del gradiente. (Murillo, 2002).

La diversidad beta considera la tasa o grado de cambio en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje. Por tanto, su medición se basa en proporciones o diferencias. (Pinedo et al., 2001).

Está determinada por factores tales como la distancia entre las localidades de muestreo y la heterogeneidad ambiental a lo largo del gradiente.

Puede ser determinada por diferentes hábitats pero también es un elemento dependiente en la distancia entre los sitios de muestreo entre formaciones que son aparentemente uniformes. (Murillo, 2002).

Diversidad Gamma:

La diversidad gamma representa la heterogeneidad del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta. (Pinedo et al., 2001).

### 1.3.3. Definición de Términos:

- **Bosque Primario.**- Bosque que en su mayor parte ha sido inalterado por actividades humanas. (Ñique, 2008).
- **Bosque Secundario.**- Bosque resultante de una sucesión ecológica. (Ñique, 2008).
- **Bosque.**- Comunidades complejas de seres vivos, microorganismos, vegetales y animales, que se influyen y relacionan al mismo tiempo y se subordinan al ambiente dominante de los árboles. Las especies que conforman esta comunidad dependen del clima en primer lugar, y en segundo término, del tipo de suelo; sin embargo, muchos bosques son capaces de elaborar su propio suelo característico a partir de un substrato rocoso. (Ñique, 2008).
- **Calidad Ambiental.**- Características cualitativas y cuantitativas de algún factor ambiental o del ambiente en general y que son susceptibles de ser modificados. (Ñique, 2008).
- **Diversidad Alfa.**- Es la diversidad dentro de un área, medida por el número de especies interactuando y presentes dentro del área de un determinado tamaño. Se le denomina como la diversidad dentro de un hábitat. Esta diversidad está considerada dentro del nivel ecológico. (Ñique, 2008).
- **Diversidad Beta.**- Comprende la heterogeneidad dentro de un ecosistema a través de la determinación del cambio en la composición de especies a través de un gradiente fisiográfico. Es expresado en tasas de cambio de la composición de las especies o índices de similitud. También se le denomina diversidad entre hábitats y está clasificada dentro del nivel Ecológico. (Ñique, 2008).

- **Diversidad Biológica.-** Variedad de organismos vivos dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas. (Ariosa y Camacho, 2000).
- **Diversidad Cultural Humana.-** Manifestaciones de los variados grupos humanos que convencionalmente han sido agrupados como culturas humanas o grupos etnolingüísticos, los que se caracterizan por sus diferentes atributos que a su vez representan soluciones a problemas de supervivencia en ambientes específicos o diversos. Se manifiesta en las variedades de idiomas, creencias religiosas, prácticas de manejo del suelo, arte, música, estructura social, selección de cultivos, dieta y otros atributos que caracterizan a un grupo humano. (Ñique, 2008).
- **Diversidad de Ecosistemas.-** Comprende la variabilidad de ecosistemas dentro de un área bastante amplia como son las regiones naturales, biomas, zonas de vida, etc. (Ñique, 2008).
- **Diversidad Gamma.-** Se refiere a la diversidad de un espacio regional, en algunos casos se expresa como el número de taxas de una región o número de especies de un país. Se le ubica en el nivel Biogeográfico. (Ñique, 2008).
- **Diversidad Genética.-** Variación de genes dentro de una especie. Abarca distintas poblaciones de la misma especie (como las miles variedades tradicionales de arroz en la India y de papa en el Perú) o variaciones genéticas dentro de una misma población (que son muy elevadas entre los rinocerontes indios, pero muy baja entre los leopardos). (Ñique, 2008).
- **Dominancia.-** Condición en las comunidades o los estratos de vegetación en que una o más especies, por virtud de su número, cobertura o tamaño ejercen influencia considerable sobre las demás especies o controla las condiciones de su existencia. (Ñique, 2008).
- **Ecosistema.-** Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas (influencias que los organismos reciben de otros de su misma especie o de especies diferentes) como abióticas (factores fisicoquímicos, como la

luminosidad, la temperatura, la humedad, etc.). Un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos con su ambiente no vivo, interactuando como una unidad funcional. (Ñique, 2008).

- **Especie.-** Grupo de Individuos que se cruzan entre ellos y producen descendencia pero no con los de otros grupos y constituyen una comunidad taxonómica que comprende razas y variedades geográficas. (Mostacedo et al., 2007).
- **Fisiografía.-** Los atributos característicos de la apariencia de la superficie de la tierra, especialmente relacionados con la topografía y el tipo de suelos. (Sarmiento, 2000).
- **Geología.-** Rama de las ciencias naturales que estudia la estructura y el desarrollo de la Tierra en el sentido histórico; posee ciencias auxiliares como la edafología o pedología, la petrografía, la mineralogía, la geoquímica y la geofísica; la paleontología se ha convertido en una ciencia independiente. (Sarmiento, 2000).
- **Geomorfología.-** Estudia las formas superficiales de la tierra, describiéndolas (morfología), ordenándolas e investigando su origen y desarrollo (morfogénesis). La geomorfología analítica estudia los factores endógenos y exógenos (espirogénesis, orogénesis, erosión, denudación, etc.) mientras que la geomorfología del paisaje, como resultado de la acción conjunta de dichas fuerzas o factores. (Sarmiento, 2000).
- **Hábitat.-** Es el lugar donde vive un organismo o el lugar donde podemos encontrar una población. (Mostacedo et al., 2007).
- **Índice de Diversidad.-** Se define como el índice que expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos. (Mostacedo et al., 2007).
- **Índice.-** Relación numérico entre dos grados o medidas de tipo biológico que sirven para definir las leyes de la ecología de acuerdo a valores comparativos. (Sarmiento, 2000).
- **Individuo.-** Organismo aislado, tomado como unidad demográfico. (Sarmiento, 2000).

- **Población.-** Suma de todos los individuos de un taxón que viven en un área definida. (Ariosa y Camacho, 2000).
- **Vegetación.-** Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera. (Ñique, 2008).

#### **1.4. Variables:**

Variable Independiente: Condiciones naturales del área de estudio.

Variable Dependiente: Diversidad Forestal del área de estudio.

#### **1.5. Hipótesis:**

H1: Existe un alto índice de diversidad forestal en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba-Perú, 2011.

H2: No existe un alto índice de diversidad forestal en el centro de producción e investigación Pabloyacu, Moyobamba-Perú, 2011.



## CAPÍTULO II: Marco Metodológico.

### 2.1. Tipo de investigación:

2.1.1. De acuerdo a la orientación:

- Básica y aplicada.

2.1.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:

- Descriptiva.

### 2.2. Diseño de Investigación:

#### Parámetros Biométricos.

##### Área Basal:

$$AB = \frac{\pi}{4} (DAP)^2$$

Dónde:

AB=Área Basal

$\pi=3.1416$

DAP=Diámetro a la Altura del Pecho.

*Fuente: Barajas, 2005.*

##### Alturas.

Altura Comercial:

$$HC = dn \times Tg\left(\frac{A1 + A2}{2}\right)$$

Dónde:

HC=Altura Comercial

dn=Distancia

Tg $\theta$ =Tangente

A1=Ángulo 1

A2=Ángulo 2

*Fuente: Barajas, 2005.*

Altura Total:

$$HT = dn \times Tg\left(\frac{A1 + A3}{2}\right)$$

Dónde:

HT=Altura Total

dn=Distancia

Tg $\theta$ =Tangente

A1=Ángulo 1

A3=Ángulo 3

*Fuente: Barajas, 2005.*

**Volúmenes.**

Volumen Comercial:

$$VC = AB \times HC \times FC$$

VC= Volumen Comercial

AB=Área Basal

HC=Altura Comercial

FC=Factor de Corrección (0.7).

*Fuente: Barajas, 2005.*

Volumen Total:

$$VT = AB \times HT \times FC$$

VT= Volumen Total

AB=Área Basal

HT=Altura Total

FC=Factor de Corrección (0.7).

*Fuente: Barajas, 2005.*

### **Parámetros Poblacionales.**

#### **Densidad:**

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos}}{\text{Área muestreada}}$$

*Fuente: Barajas, 2005.*

#### **Densidad Relativa:**

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie} \times 100}{\text{Densidad de todas las especies}}$$

*Fuente: Barajas, 2005.*

#### **Frecuencia:**

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de cuadros (sitios) presentes en una especie}}{\text{Entre el N}^\circ \text{ de cuadros muestreados}}$$

*Fuente: Barajas, 2005.*

#### **Frecuencia Relativa:**

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Valores de frecuencia de una especie} \times 100}{\text{Valores de frecuencia de todas las especies}}$$

*Fuente: Barajas, 2005.*

#### **Índice de Valor de Importancia:**

$$\text{IVI} = \text{ABU}(\%) + \text{DOM}(\%) + \text{FRE}(\%)$$

$$\text{ABU} = \frac{A_i}{\sum A} \times 100$$

Dónde:

$A_i$  = N° de individuos por ha de la especie i.

$\sum A$  = Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela.

*Fuente: Barajas, 2005.*

$$FRE = \frac{Fi}{\sum F} \times 100$$

Dónde:

Fi= N° de ocurrencia de la especie i por ha.

$\sum F$ =Sumatoria total de ocurrencias en la parcela.

*Fuente: Barajas, 2005.*

$$DOM = \frac{ABi}{\sum AB} \times 100$$

Dónde:

Fi= Sumatoria de las áreas basales de la especie i.

$\sum F$ =Sumatoria de las áreas basales de todas las especies en la parcela.

*Fuente: Barajas, 2005.*

## **ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD**

**Nivel Alfa:**

**Índice de diversidad de Margalef:**

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Dónde:

S=N° de especies.

N=N° total de individuos.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Índice de diversidad de Menhinick:**

$$Dmn = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

S=N° de especies.

N=N° total de individuos.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Chao 2:**

$$\text{Chao 2} = S + \frac{L^2}{2M}$$

Dónde:

S=N° de especies.

L=N° de especies que ocurren solamente en una muestra.

M=N° de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Jacknife de primer orden:**

$$\text{Jack 1} = S + L \frac{m-1}{m}$$

Dónde:

S=N° de especies.

L=N° de especies que ocurren solamente en una muestra.

m =N° de muestras.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Jacknife de segundo orden:**

$$\text{Jack 2} = S + \frac{L(2m-3)}{m} - \frac{M(m-2)^2}{m(m-1)}$$

Dónde:

S=N° de especies.

L=N° de especies que ocurren solamente en una muestra.

M=N° de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

m =N° de muestras.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Chao 1:**

$$\text{Chao 1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

S=N° de especies.

a =N° de especies que están representadas solamente por un único individuo.

b =N° de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Índice de Simpson:**

$$S = \sum p_i^2$$

Dónde:

$p_i$  = Abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

*Fuente: Moreno, 2001.*

### Índice de Berger-Parker:

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Dónde:

$N_{max}$  = N° de individuos de la especie más abundante.

$N$  = N° total de individuos.

*Fuente: Moreno, 2001.*

### Índice de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

$p_i$  = Abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

*Fuente: Moreno, 2001.*

### Índice de equidad de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Dónde:

$H'$  = Índice de Shannon-Wiener.

$H'_{max}$  =  $\ln(s)$ .

*Fuente: Moreno, 2001.*

### Nivel Beta:

### Coefficiente de similitud de Jaccard:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde:

a = N° de especies presentes en el sitio A.

b = N° de especies presentes en el sitio B.

c = N° de especies presentes en ambos sitios (A y B).

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Índice de Sokal y Sneath:**

$$I_{SS} = \frac{c}{2(c + b + a) - c}$$

Dónde:

a = N° de especies presentes en el sitio A.

b = N° de especies presentes en el sitio B.

c = N° de especies presentes en ambos sitios (A y B).

*Fuente: Moreno, 2001.*

**Complementariedad:**

- I. La riqueza total para ambos sitios combinados:

$$S_{AB} = a + b - c$$

Donde a es el número de especies del sitio A, b es el número de especies del sitio B, y c es el número de especies en común entre los sitios A y B.

- II. El número de especies únicas a cualquiera de los dos sitios:

$$U_{AB} = a + b - 2c$$

A partir de estos valores calculamos la complementariedad de los sitios A y B como:

$$C_{AB} = \frac{U_{AB}}{S_{AB}}$$



### **2.3. Población y Muestra:**

Población: 1000 m<sup>2</sup>=0,1ha

Muestra: Diez muestras de 100 m<sup>2</sup> cada uno.

### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

Mediante el método de Gentry se realizaron los transectos, este es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.

#### **Fase de Planificación:**

En esta etapa se planifico las salidas de campo utilizando un cronograma, también se afianzo en los términos básicos y los lineamientos para el desarrollo del trabajo, haciendo uso de bibliografías relacionadas con el tema, luego de esto se elaboraron las matrices de evaluación, para la toma de datos.

#### **Fase de Campo:**

La metodología seguida en la etapa de campo, fue la propuesta por Gentry. Consiste en ubicar diez transectos de 50x2m, porque, en este caso se evaluó plantas forestales. Para la ubicación de los transectos se utilizó la técnica del muestreo aleatorio estratificado, donde se diferencié la parte baja, media y alta del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, luego de la ubicación de cada transecto se prosiguió a la delimitación del espacio, para después proceder a la identificación de las especies forestales mayores a 2.5 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) y a la recopilación de datos biométricos. En el trabajo se consideró la toma de datos de temperatura, humedad y también se georeferencio los ecosistemas evaluados.

#### **Fase de Gabinete:**

En esta etapa consistió en digitalizar de una manera sistemática toda la información de campo recopilada, haciendo uso del software Arc Gis, en

donde se está incorporando un estudio del aspecto físico del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, de acuerdo con la Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo, como parte de la investigación se aplicó los índices de diversidad alfa, beta y los parámetros poblacionales como también los biométricos.

#### Fase de Análisis e Interpretación:

En esta fase se interpretó la información con respecto a los índices de biodiversidad y los parámetros poblaciones con el fin de determinar las condiciones con respecto al potencial de diversidad forestal del centro de producción e investigación Pablo Yacu.

#### Instrumentos utilizados:

- Wincha. (Para medir los transectos)
- Forcípula (artesanal). (Para medir el DAP).
- Hipsómetro (artesanal). (Para determinar los ángulos de cada especie).
- GPS (Garmin). (Para georeferenciar los puntos de ubicación).
- Termohigrografo (BOECO Germany). (Para medir la temperatura y humedad relativa).
- Matriz de evaluación.
- Sistemas de Información Geográfica (SIG). (Para elaboración de mapas temáticos).
- Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo. (Se utilizó la información de shapes).
- Cámara fotográfica.

Todo esto en su conjunto hizo posible la toma de datos y la sistematización de la información, con el fin de cumplir los objetivos propuestos.

## **2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:**

Las técnicas de procesamiento están de acuerdo a cada índice de medición de la biodiversidad y los parámetros poblacionales ya mencionados, de tal forma que se explica a continuación.

### **Diversidad Alfa:**

En este índice de medición de la biodiversidad, se procederá a la cuantificación de las especies forestales, solo se tomara en cuenta las especies encontradas (s) y el número de individuos totales (N), el análisis de los datos obtenidos se realizara utilizando parámetros estadísticos básicos para la comparación de las poblaciones.

### **Diversidad Beta:**

En este índice se procede a observar a las especies presentes en los transectos, es decir se hace una comparación de especies recurrentes en cada transecto, luego se procede a aplicar la formula, del mismo modo, el análisis se basa en la frecuencia de las especies en cada sitio.

### **Parámetros Poblacionales:**

Para la aplicación de los parámetros poblacionales, se tiene en cuenta el número de individuos presentes en cada transecto, así como también la frecuencia de una especie en todos los transectos evaluados.

## CAPÍTULO III: Resultados.

### RESULTADOS.

**Coordenadas:**

Coordenadas UTM

Zona 18M

Datum: WGS 84

**Tabla N° 01: Coordenadas Geográficas.**

N°	COORDENADAS		ALTURA (m.s.n.m)	Observaciones
	X	Y		
1	285083	9329198	961	Transecto 1
2	285079	9329194	961	Transecto 1
3	285076	9329249	967	Transecto 1
4	285078	9329247	969	Transecto 1
5	285085	9329267	958	Transecto 2
6	285088	9329270	958	Transecto 2
7	285127	9329169	960	Transecto 3
8	285153	9329121	964	Transecto 3
9	285142	9329119	973	Transecto 4
10	285122	9329009	997	Transecto 4
11	285070	9329076	996	Transecto 5
12	285080	9329101	981	Transecto 5
13	285297	9329006	861	Transecto 6
14	285233	932909	890	Transecto 6
15	285372	9320771	1044	Transecto 7
16	285352	9320737	1067	Transecto 7
17	285246	9320501	1080	Transecto 8
18	285332	9320550	1086	Transecto 8
19	285054	9329051	979	Transecto 9
20	285022	9329094	1004	Transecto 9
21	285030	9329020	1010	Transecto 10
22	285004	9329050	1021	Transecto 10

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

## **Evaluación de la Zonificación Ecológica y Económica a nivel Mesozonificación del Área de Estudio:**

### **Aspecto Físico:**

El estudio correspondiente, se realizó, con la ayuda de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE), a nivel Mesozonificación ubicado en la Cuenca del Alto Mayo, también se utilizó los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Obteniendo los siguientes resultados:

### **Geología.**

#### **Era Cenozoica:**

Según la ZEE, en la zona hubo predominancia de sedimentos continentales cenozoicos, los que se encuentran localizados en las zonas bajas. Por su diversidad litológica y origen presentan una secuencia sedimentaria compleja, principalmente en la parte superior, que comprende al Terciario superior y Cuaternario. Donde el espacio estudiado tiene la formación Ipururo (N-i). (Castro, 2007).

#### **Formación Ipururo (N – i):**

Esta unidad litoestratigráfica aflora en las localidades de Rioja, Soritor, Habana, Yantaló, Moyobamba y en el sector sur (Raya Azul), entre los más importantes, tiene una extensión de 54 541.85. (Castro, 2007).

En el río Potro esta secuencia está constituida: en la base por areniscas de grano grueso a medio, friables, mal clasificadas, con lentes de conglomerados y lutitas en capas delgadas; de tonalidades rojizas, pudiendo presentar ocasionalmente tonos pardo-amarillento. En la parte media presenta lodolitas, lutitas y lodolitas rojas a moradas en capas delgadas a medianas. Y en la parte superior predominan areniscas rojas de grano medio a grueso y algunos niveles lenticulares de conglomerados; en las areniscas se puede observar estratificación cruzada. (Castro, 2007).

En el sector Yantaló y Nueva Jerusalén esta unidad está compuesta por lodolitas, limolitas y areniscas rojas. (Castro, 2007).

Su depositación ha sido originado en un ambiente netamente continental, con ciertos sectores palustres y lacustres, basado en una dinámica fluvial ligeramente intensa. Su edad de formación ha sido datada por su posición estratigráfica y su relación cronoestratigráfica, por el cual se le ha asignado de edad Plioceno inferior. Esto es debido a que sobreyace transicionalmente a la Formación Chambira. (Castro, 2007).

<b>Tabla N° 02: Columna Estratigráfica.</b>			
<b>Era</b>	<b>Sistema</b>	<b>Serie</b>	<b>Unidades Geológicas</b>
Cenozoico	Neógeno	Pleistoceno	Formación Ipururo

*Fuente: Castro, 2007 (Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo).*

### **Suelos.**

De acuerdo a la ZEE, la serie del área de investigación es Moyobamba y su clasificación dominante es Typic Dystrudepts.

#### **Moyobamba:**

Está conformada, predominantemente por suelos: de la Serie Moyobamba. Se ubica en terrazas altas y colinas bajas de ligera a moderadamente disectadas; relieve: accidentado, con pendientes fuertemente inclinadas. A continuación se describe las características edáficas de la unidad taxonómica dominante. (Escobedo, 2007).

#### **Serie Moyobamba (Typic Dystrudepts):**

Están constituidas con suelos de matices pardo a pardo oscuro sobre rojo amarillento a amarillo rojizo; originados a partir de materiales residuales del Terciario, de naturaleza arcillosa – arenosa. Presentan un perfil con desarrollo genético incipiente, tipo ABC; con epipedón ócrico, con horizonte subsuperficial de diagnóstico: cámbico; profundos a muy profundos; presentan un drenaje bueno; de textura moderadamente fina a fina; ocasionalmente pueden presentar gravas de arenisca dentro el perfil, en una proporción de 5%. Químicamente, presentan una reacción

extremada a muy fuertemente ácida; una baja saturación de bases y con una saturación de Aluminio cambiante de 20 – 60%. La capa superficial se caracteriza por presentar contenidos bajos de materia orgánica, bajo en Fósforo y medio en Potasio disponible respectivamente. La fertilidad natural de los suelos es baja, siendo su limitación principal su acidez y su fertilidad. (Escobedo, 2007).

Sus limitaciones están relacionadas con el factor suelo (elevada acidez, aluminio cambiante) y el factor topográfico, que le asignan una aptitud de uso: para Cultivo Permanente, con riesgos de erosión en zonas de pendientes suaves, en pendientes mayores aptas para Producción Forestal, asimismo en pendientes muy abruptas, con suelos moderadamente profundos son Tierras de Protección. (Escobedo, 2007).

<b>Tabla N° 03: Soil Taxonomy.</b>				
<b>Era</b>	<b>Sub Orden</b>	<b>Gran Grupo</b>	<b>Sub Grupo</b>	<b>Serie</b>
Inceptisol	Udepts	Dystrudepts	Typic Dystrudepts	Suelo Moyobamba

*Fuente: Escobedo, 2007 (Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo).*

### **Geomorfología.**

El área evaluada según la ZEE, pertenece a la cordillera Subandina y geomorfológicamente tiene la característica de piedemonte aluviocoluvial.

#### **Cordillera Subandina:**

Geográficamente esta unidad se le denomina Selva Alta o Ceja de Selva, caracterizado por un relieve accidentado, con una densa cobertura arbórea y arbustiva. En su interior alberga valles profundos y cadenas montañosas que se caracterizan por tener terrenos abruptos (partes más altas), estas últimas alcanzan altitudes de hasta 2500 msnm; hacia el extremo occidental, disminuye su gradiente a medianamente abrupta. Es debido a estas características que esta morfoestructura está considerada como de baja estabilidad geomorfológica. (Castro, 2007).

### **Piedemonte aluviocoluvial:**

Estas geofórmulas son originadas por la acumulación de materiales depositados en las partes planas o bajas; producto de la erosión y el arrastre de materiales principalmente de las zonas cordilleranas. Su forma de depositación ha sido generada en forma de lodo (coluviación), como también por materiales casi en estado de suspensión (proceso aluvial), los cuales se han manifestado en diversos ciclos de sedimentación. (Castro, 2007).

Su distribución se realiza principalmente a lo largo de la cuenca del Alto Mayo, entre los ríos Naranjillo y Tónchima. En estas localidades su presencia ocurre, adyacente a las laderas de montañas, debido a ello es que conforman relieves con cierto grado de inclinación. (Castro, 2007).

Su Litología está representada por sedimentos de la Formación Ipururo, compuesta por areniscas gris a marrones, alternadas con niveles de lodolitas rojizas a marrones y conglomerados. También, está representada por los depósitos Pleistocénicos compuestos por conglomerados polimícticos, ligeramente consolidados; además de gravas, gravillas de naturaleza ígnea, areniscosa y pelítica (lutitas). (Castro, 2007).

<b>Gran Unidad Morfo-Estructural</b>	<b>Unidad Morfo-Estructural</b>	<b>Sub Unidad Morfo-Estructural</b>	<b>Unidad Geomorfológica</b>
Cordillera Andina	Relieve Montañoso y Colmoso Estructural (Cordillera Sub Andina)	Montañas y Colinas Estructurales Denudativas	Piedemonte Aluvio Coluvial

*Fuente: Castro, 2007 (Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo).*



## **Fisiografía.**

Las características fisiográficas determinadas gracias a la ZEE, del espacio trabajado. A continuación presentamos:

### **Provincia fisiográfica de la Cordillera Andina:**

La cordillera andina se caracteriza generalmente por presentar una configuración topográfica variada, desde valles y terrazas aluviales, hasta formas colinosas y montañosas, con relieve muy accidentado. Esta provincia fisiográfica presenta dos unidades climáticas de Tierras cálidas a templadas. (Escobedo, 2007).

### **Tierras cálidas a templado:**

Limita por el oeste con las zonas templado frías y por el este con las zona montañosa del departamento de Loreto, presentan temperaturas que varían desde 14.5° C – 25° C, con precipitación anual de 500 a 4 000 mm y altitud de 500 a 3,500 m.s.n.m. Esta unidad climática presenta cuatro grandes paisaje: Relieve montañoso (cordillera oriental), Relieve montañoso y colinado (cordillera subandina), Relieve plano ondulado y llanura aluvial del río Mayo y afluentes. (Escobedo, 2007).

### **Gran Paisaje relieve montañoso y colinado (Cordillera subandina):**

El espacio presenta una topografía muy variada desde pendientes planas ubicadas en las terrazas, y valles intramontanos con 0- 4%; hasta relieves muy accidentados con pendientes mayores a 75%. (Escobedo, 2007).

### **Paisaje de Montañas Bajas:**

Está formado por elevaciones de terreno comprendidas entre 300 hasta 800 metros sobre el nivel de base local, ubicados a lo largo de la faja subandina.

### **Montañas bajas de laderas moderadamente empinadas:**

Poseen pendientes que varían de 15 a 25 %.

<b>Tabla N° 05: Características Fisiográficas.</b>				
<b>Provincia Fisiografía</b>	<b>Unidad Climática</b>	<b>Gran Paisaje</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Sub Paisaje</b>
Cordillera Andina	Tierras Cálido a Templado 14.5 °C – 25 °C, 500-4000 m.s.n.m, 500 a 3500 m.s.n.m	Relieve Montañoso y Colinado (Cordillera Subandina)	Montañas Bajas	Laderas Moderadamente Empinadas

*Fuente: Escobedo, 2007 (Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo).*

### **Capacidad de Uso Mayor.**

De acuerdo al instrumento de gestión (ZEE), se determinó, que el área estudiada son espacios con características de tierras aptas para producción forestal de Calidad Agrológica media con limitaciones por pendiente y suelo - asociados con tierras aptas para cultivo permanente de calidad agrológica baja con limitaciones de pendiente y suelo

#### **Tierras Aptas para Producción Forestal (F):**

Incluye aquellas tierras que por sus severas limitaciones de orden edáfico y topográfico, no son aptos para la actividad agropecuaria, quedando relegadas fundamentalmente para el aprovechamiento y producción forestal. (Escobedo, 2007).

#### **Clases de Capacidad de Uso Mayor: F2 y F3.**

##### **Clase F2:**

Incluye aquellas tierras moderadamente aptas para la producción forestal, son de calidad agrológica media, por lo que requieren prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos. Agrupa suelos de relieve colinado con limitaciones de orden edáfico y de pendiente. (Escobedo, 2007).

**Clase F3:**

Incluye tierras de baja calidad agrológica con mayores limitaciones para una actividad de producción forestal, centrada principalmente en los aspectos de suelos y drenaje. (Escobedo, 2007).

**Tierras Aptas para Pastos (P):**

Comprende aquellas tierras que por sus limitaciones edáficas no permite la implantación de cultivos anuales o permanentes, pero que si presentan condiciones aparentes para el cultivo de pastos. Dentro de este grupo se ha reconocido la clase P3 de Capacidad de Uso Mayor. (Escobedo, 2007).

**Clase P3:**

Comprende suelos apropiados para la producción de pastos; son de calidad agrológica moderada, debido principalmente a limitaciones vinculadas, con las condiciones edáficas deficientes, concentraciones variable de aluminio cambiables, baja saturación de bases y baja fertilidad. (Escobedo, 2007).

**Descripción de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de acuerdo al tipo de uso:**

A continuación presentamos la descripción del área de estudio de acuerdo al tipo de uso, según la ZEE, este es un dato muy importante, porque, se puede conocer las características potenciales y según ello ejercer una actividad que al futuro no impactara de una manera negativa a nuestro ambiente y manteniendo nuestra diversidad forestal.

Tabla 06: Tipo de uso del área de estudio.

ZONIFICACION ECOLOGICA Y ECONOMICA	
Actividad	Pablo Yacu
Ag. An.	○
Ag. Peren	◐
Gana.	◐
Ex. Mad.	○
Ex. No Mad.	○
Agrofor.	●
Agrosilvo.	◐
Pes. Sub.	—
Pes. Com.	—
Pisci.	◐
Tur.	◐
Ex. Min.	○
Conser.	●
Refor.	●
Caz. Sub.	○
Inv.	●
Infra. Vial	○
Infr. Urb.	○
Ac. Pet.	◐

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Simbología de Matriz de Uso	
●	Uso Recomendable
◐	Uso Recomendable con Restricciones
○	Uso no Recomendable
—	No Aplicable

Contrastando la simbología de matriz de uso tenemos:

- La agricultura anual, es una actividad que no es recomendable para el área de estudio (Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu).
- La agricultura perenne, es una actividad, que está recomendada, pero con un adecuado manejo.
- La actividad ganadera es recomendable, pero con restricciones, en donde se tiene que buscar un adecuado plan de manejo para que la actividad sea de carácter sostenible.
- La extracción de madera, es una actividad no recomendable.
- La extracción no maderable, tampoco, está recomendado, en el área de estudio.
- La agroforestería es recomendable.
- La actividad agrosilvopastoril, es recomendable, pero con restricciones.
- La actividad de pesca de subsistencia y la pesca comercial no es aplicable.
- La piscicultura, es una actividad recomendable, pero con restricciones.
- El turismo, es recomendable pero con restricciones.
- La extracción de minerales no es recomendable.
- La conservación es una actividad recomendable.
- La reforestación es recomendable.
- La caza de especies, no es recomendable.
- La investigación, es recomendable.
- El acondicionamiento de infraestructura urbana y vial no es recomendable.
- La actividad petrolera es recomendable pero con restricciones.
- La zona de estudio, de acuerdo a la Mesozonificación de la Cuenca del Alto Mayo es un espacio en un proceso transitorio de recuperación.

## Datos de Campo de la Evaluación de la Diversidad Forestal:

### Transecto I:

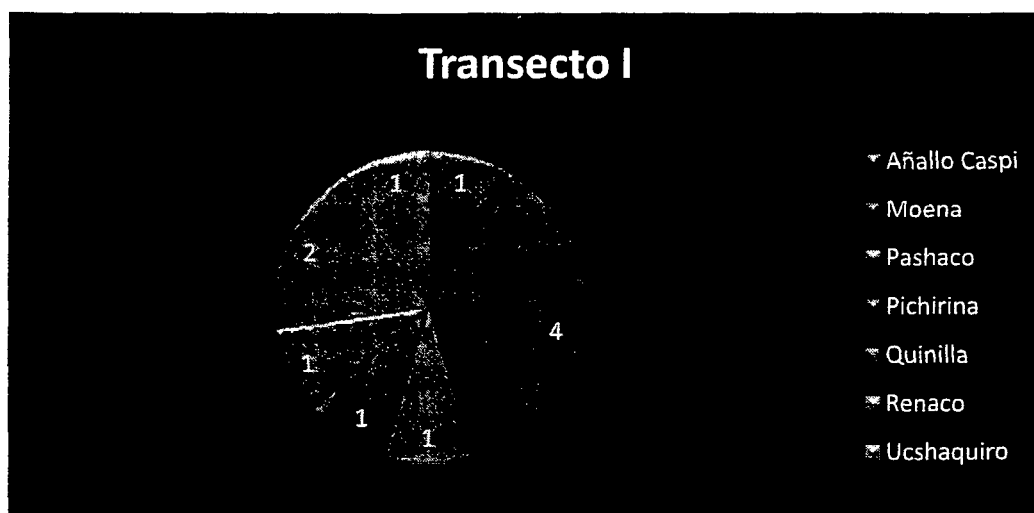
Esta unidad muestral, tiene una pendiente de 43°, presenta un ambiente húmedo, alto nivel de hojarasca, tiene un suelo franco arenoso. En este espacio se encontró sembríos de café, de modo que, es una zona intervenida también se observó la presencia de musgos, hepáticas, hongos, árboles en proceso de descomposición y pteridophitas. Por otro lado encontramos arácnidos y madrigueras de animales silvestres. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

Tabla N° 07: Datos de campo del transecto I.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	6	14	30	42	5.5
2	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	9	18	49	66	6.7
3	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	10	14	29	52	8.4
4	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	5	20	42	58	4.9
5	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	5.5	14	35	49	10.7
6	“Pashaco”	<i>Schizolobium sp</i>	6	16	31	59	9.7
7	“Pichirina”	<i>Vismia angusta</i>	8	15	36	59	5.4
8	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	9	16	45	66	5.53
9	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	19.5	19	58	72	9.43
10	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	12	18	40	61	8.7
11	“Ucshaquiro”	<i>Tachigali peruviana</i>	45.5	22	65	82	8.82

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 01: Distribución de las especies, Transecto I.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 08: Temperatura y humedad del transecto I.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
<b>T H 1</b>	23.8	21.5	86	84
<b>T H 2</b>	23.8	21.1	89	84
<b>T H 3</b>	23.8	21.1	89	84
<b>T H 4</b>	23.8	21.1	89	84

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

Cerca de la unidad muestral, correspondiente al transecto I, se encontró un cuerpo de agua, en las cuales se tomó los datos de temperatura y humedad de la misma.

N°	Tabla N°09: Temperatura y humedad del agua.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
<b>T° H<sub>2</sub>O</b>	23.8	21.1	93	84

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

### Transecto II:

La unidad muestral tiene una pendiente de 49°, posee un suelo arcilloso limoso, se observó la presencia de musgos, hepáticas, alto nivel de hojarasca, hongos, árboles en proceso de descomposición y pteridophitas como helechos. También encontramos arácnidos e insectos. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

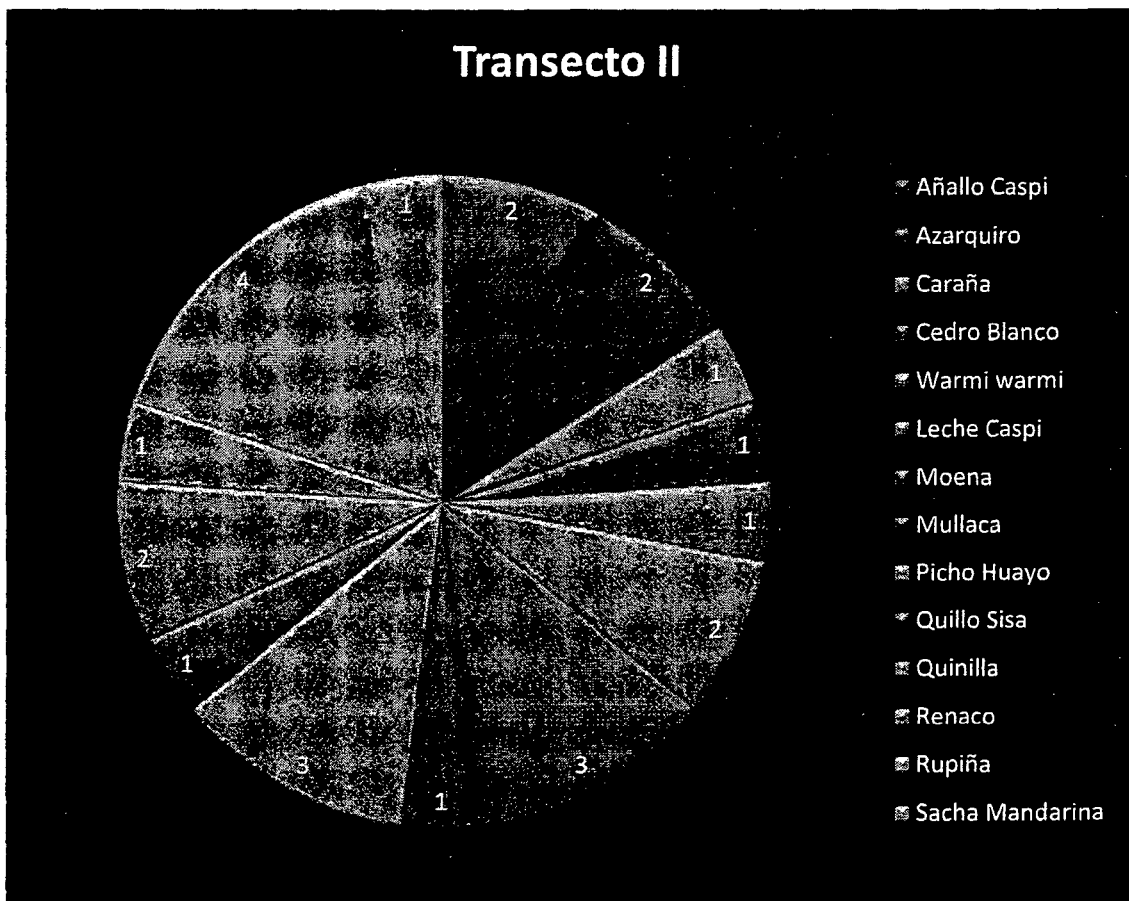
**Tabla N° 10: Datos de campo del transecto II.**

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	2.5	11	24	35	6.9
2	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	4.5	10	23	29	7.6
3	“Azarqui”	<i>Pentagonia magnifica</i>	12	20	42	65	4.6
4	“Azarqui”	<i>Pentagonia magnifica</i>	12.5	12	34	45	8.6
5	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	15.5	17	41	64	9.6
6	“Cedro Blanco”	<i>Cedrela angustifolia</i>	22.5	24	59	73	7.9
7	“Leche Caspi”	<i>Couma macrocarpa</i>	14.5	21	48	57	7.4
8	“Leche Caspi”	<i>Couma macrocarpa</i>	22.5	18	45	59	5.1
9	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	17	22	45	72	4.1
10	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	4.5	14	28	46	5.8
11	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	9	19	45	56	5.5
12	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	10	12	38	50	6.3

13	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	4	11	29	39	5.9
14	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	2.5	12	24	35	5.9
15	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	3.7	14	24	36	4
16	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	20.5	15	36	56	4.7
17	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	72.5	20	50	69	15.2
18	“Quinilla “	<i>Manilkara bidentata</i>	24.5	23	55	65	4.3
19	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	8	12	57	78	6.6
20	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3.5	16	30	42	7.4
21	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	7.5	16	33	49	6.1
22	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	4.5	16	27	44	7.7
23	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3	15	26	34	3.2
24	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	8	14	26	41	6.8
25	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	7.5	16	29	38	2.9

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 02: Distribución de las especies, Transecto II.



Fuente: Elaboración propia, 2011.



N°	Tabla N° 11: Temperatura y humedad del transecto II.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	25.1	24.7	83	79
TH 2	25.7	24.7	87	79
TH 3	25.7	24.7	89	79
TH 4	25.7	24.7	89	79

Fuente: *Elaboración propia, 2011.*

Cerca de la unidad muestral, correspondiente al transecto II, se encontró un cuerpo de agua, ubicada en la parte baja del transecto, de las cuales se tomó los datos de temperatura y humedad de la misma.

N°	Tabla N° 12: Datos de temperatura y humedad del agua.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
T° H <sub>2</sub> O	29.2	21	93	76

Fuente: *Elaboración propia, 2011.*

### Transecto III:

Esta unidad muestral posee el terreno ligeramente plano, tiene un suelo arenoso, se encontró un 70 % de hojarasca, musgos, hongos, árboles en proceso de descomposición, existencia de la planta beso de novia y pteridophitas. También se identificó arácnidos, palmeras e insectos. Se observó la presencia de líquenes, este es un bioindicador de la calidad del ambiente, donde, la presencia de este organismo indica la buena calidad del espacio investigado. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

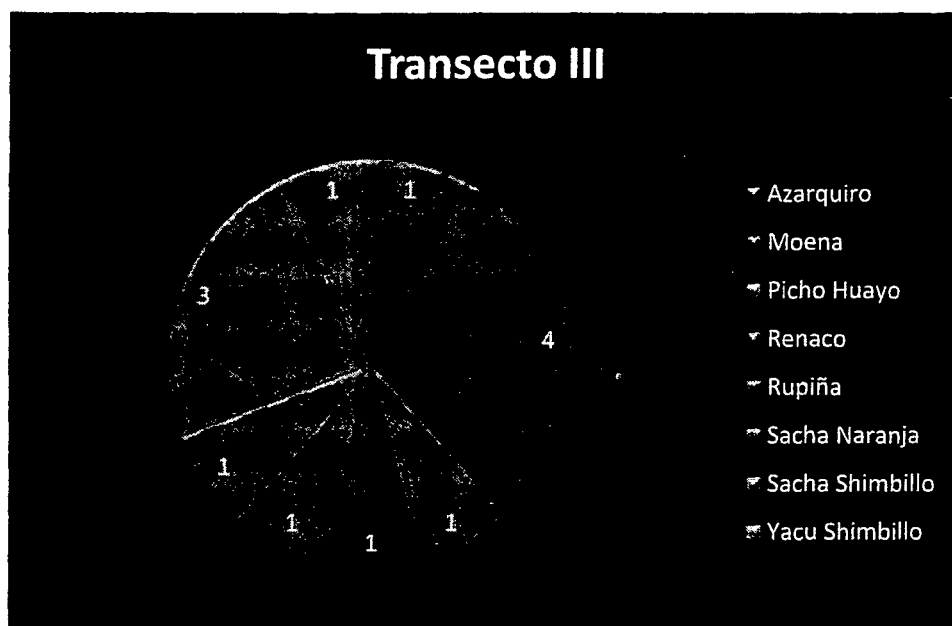
Tabla N° 13: Datos de campo del transecto III.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	"Azarquiro"	<i>Pentagonia magnifica</i>	13	24	39	53	7.8
2	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	21	18	44	62	8.9
3	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	12	22	47	67	6.5
4	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	19	16	25	52	6.4
5	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	22	17	38	60	7
6	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	9	20	45	55	8.3
7	"Renaco"	<i>Ficus sp</i>	30	20	65	75	7.2

8	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	35	20	35	65	11.5
9	“Sacha Naranja”	<i>Capparis speciosa</i>	6	20	32	52	6.2
10	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	24	24	56	67	9.5
11	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	9	20	36	50	9.6
12	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	15	15	70	80	6.4
13	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	8	13	23	43	8.7

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 03: Distribución de las especies, Transecto III.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 14: Temperatura y humedad del transecto III.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	27.8	20.6	89	83
TH 2	27.8	20.6	89	82
TH 3	27.8	20.6	89	82
TH 4	27.8	20.6	89	82

Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 15: Datos de temperatura y humedad del agua.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
T° H <sub>2</sub> O	22.5	20.6	89	85

Fuente: Elaboración propia, 2011.

#### Transecto IV:

Esta unidad muestral posee un terreno que presenta una pendiente moderada, tiene un suelo franco arenoso, se encontró un 80 % de hojarasca, musgos, hongos, selaginellas, existencia de la planta beso de novia y pteridophitas. También encontramos arácnidos, palmeras (Shuyo chonta) e insectos. En este espacio existe sembríos de café, también tiene una buena calidad del ambiente, debido a la presencia de líquenes. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

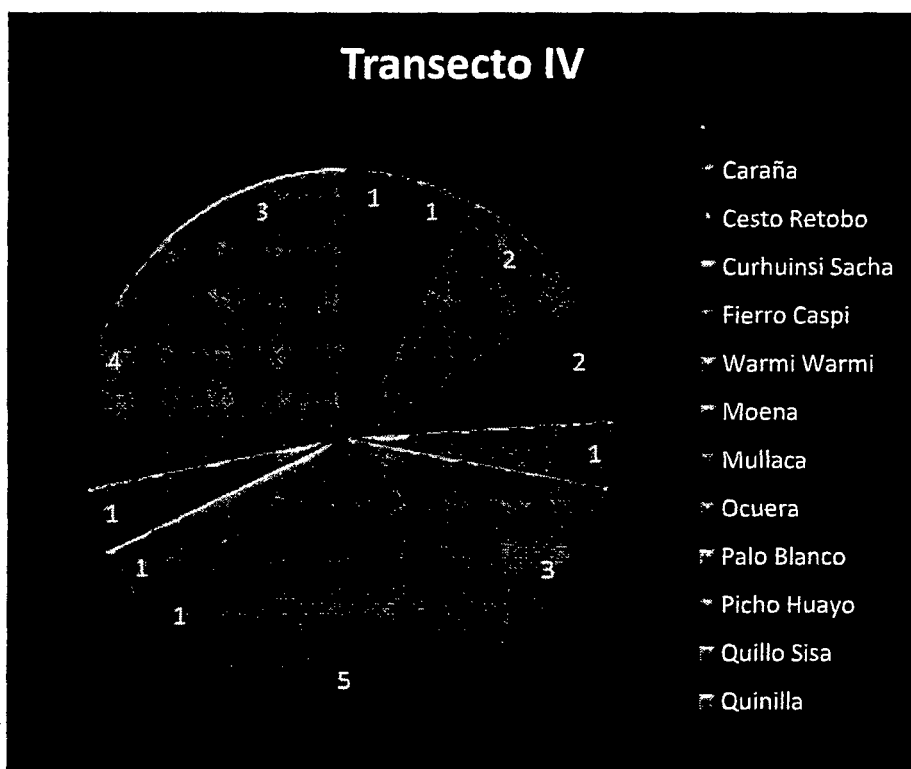
Tabla N° 16: Datos de campo del transecto IV.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	3.5	14	35	44	7.3
2	“Cesto Retobo”	<i>NN.II</i>	29	17	25	57	12.1
3	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	3.5	16	25	35	5.7
4	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	4.5	14	21	36	6.3
5	“Fierro Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	11	15	26	41	11.9
6	“Fierro Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	11	16	25	42	12
7	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	4.5	16	20	42	5.4
8	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	4	16	29	41	6.2
9	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	3	13	20	30	4.5
10	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	20	15	39	58	6.9
11	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	3	16	26	35	4
12	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	3.5	14	21	38	6
13	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	11.5	13	39	57	8.5
14	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	5.5	14	24	47	6
15	“Ocuera”	<i>Vernonia patens</i>	4	14	25	35	5.6
16	“Palo Blanco”	<i>Celtis triflora</i>	3.5	16	25	36	4.2
17	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	2.5	16	24	34	6.5
18	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	13.5	14	20	31	7.1
19	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	9	15	24	41	8.3

20	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	23	14	36	49	12.2
21	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	10.5	14	16	34	13.3
22	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	3	20	28	40	4
23	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	3	16	29	40	4.2
24	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	3	20	33	42	4.4
25	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	32	21	47	67	11.1

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 04: Distribución de las especies, Transecto IV.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 17: Temperatura y humedad del transecto IV.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	22	21.6	80	71
TH 2	22.6	21.6	84	78
TH 3	24.2	21.6	91	78
TH 4	24.5	21.6	91	78

Fuente: Elaboración propia, 2011.

### Transecto V:

En esta unidad muestral el terreno presenta una ligera pendiente, tiene un suelo franco arenoso, se encontró un 90 % de hojarasca, musgos, hongos, selaginellas, bromeliaceae (Epifitismo) y pteridophitas. También encontramos arácnidos e insectos. En este espacio se observó 2 madrigueras de Carachupas. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

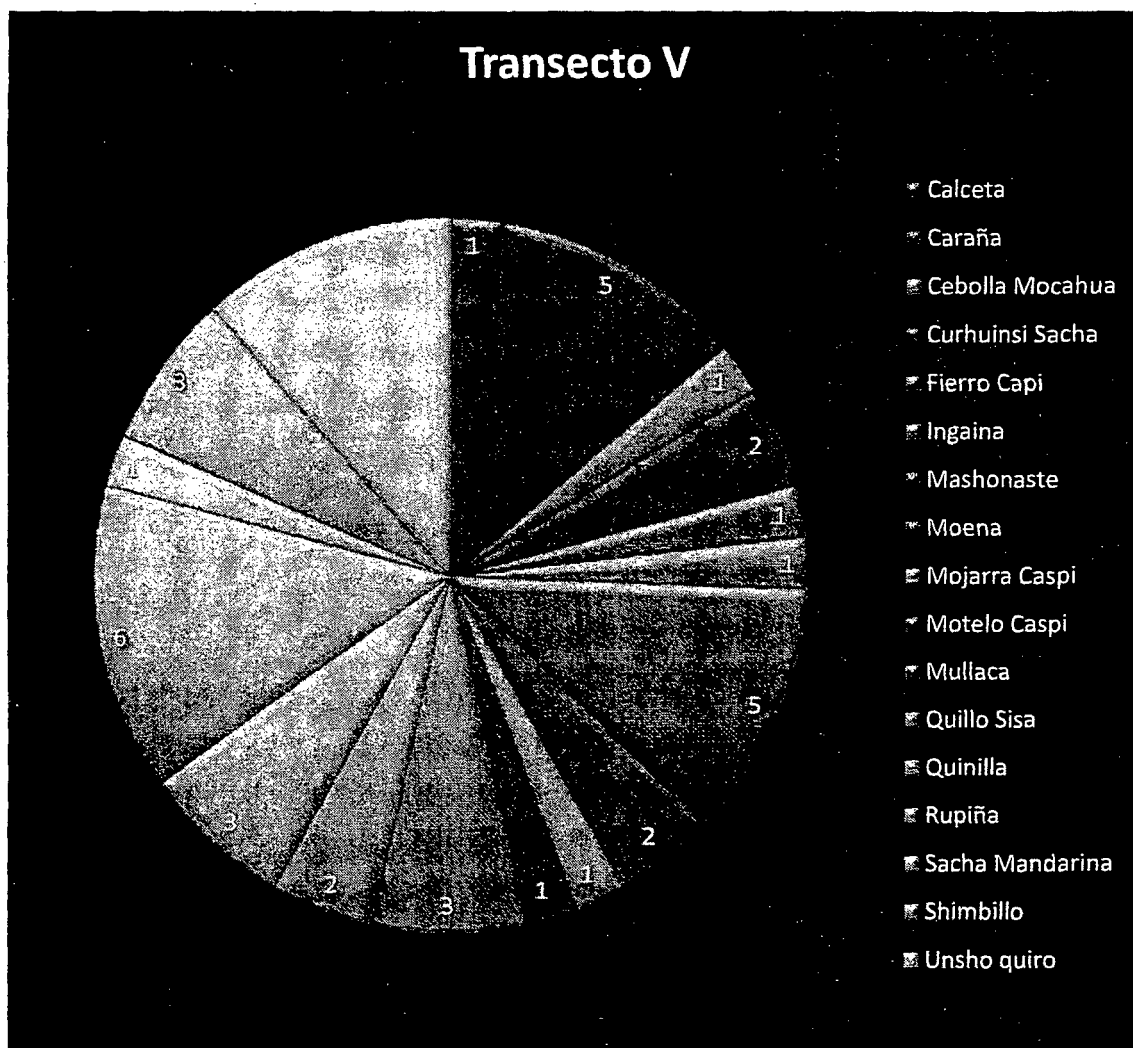
Tabla N° 18: Datos de campo del transecto V.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1°	A2°	A3°	Distancia (m)
1	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	10.5	16	46	59	11.5
2	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	16.5	16	40	54	9.5
3	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	3	18	27	36	8.9
4	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	3	19	28	45	5.7
5	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	3	16	36	42	6.2
6	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	3.5	14	29	43	5.7
7	“Cebolla Mochahua”	<i>Viola surinamensis</i>	18.5	15	33	55	9.4
8	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	9	14	35	54	8.5
9	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	8	17	26	40	6.6
10	“Fierro Capi”	<i>Minuartia guianensis</i>	4	16	46	59	6.9
11	“Ingaina”	<i>Myrsine sp</i>	5.5	15	26	38	7.4
12	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	4	11	24	30	8
13	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	18.5	17	50	62	10.3
14	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	3.5	15	31	43	4.5
15	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	3	14	25	34	4.7
16	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	3	13	30	43	7
17	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	16	18	38	59	9.4
18	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	7.5	16	29	44	4.5
19	“Mojarra Caspi”	<i>Alchornea sp</i>	2.5	20	29	39	6.7
20	“Motelo Caspi”	<i>Duquerttia tessmanii</i>	5	16	40	56	4.9
21	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	6.5	17	39	60	10
22	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	8.5	16	45	60	10
23	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	4.5	15	29	42	4.2
24	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	9	16	41	69	8.1
25	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	13.5	17	51	66	6.6
26	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	16	21	34	54	10.4
27	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	6	17	33	52	9.5
28	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	3.5	16	26	39	7.4
29	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	9	16	29	44	10.1
30	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	2.5	14	21	31	7.3
31	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3.5	11	18	26	8.4
32	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3.5	13	25	40	8.7

33	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	6	14	31	45	5.1
34	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	6.5	22	46	59	3.8
35	"Sacha Mandarina"	<i>Citrus sp</i>	7	19	30	39	9.7
36	"Shimbillo"	<i>Inga thibaudiana</i>	12	15	55	65	9.8
37	"Shimbillo"	<i>Inga thibaudiana</i>	3.5	16	32	44	6.15
38	"Shimbillo"	<i>Inga thibaudiana</i>	4.5	13	21	36	6.3
39	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	13.5	15	48	62	8.9
40	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	6	17	42	46	7
41	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	22.5	17	54	60	9.5
42	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	21	14	51	69	7.8
43	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	18	18	59	69	5.8

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 05: Distribución de las especies, Transecto V.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 19: Temperatura y humedad del transecto V.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	23.4	23.2	88	86
TH 2	24.8	23.2	89	86
TH 3	24.8	23.2	90	86
TH 4	25.1	23.2	90	86

Fuente: Elaboración propia, 2011.

### Transecto N° VI:

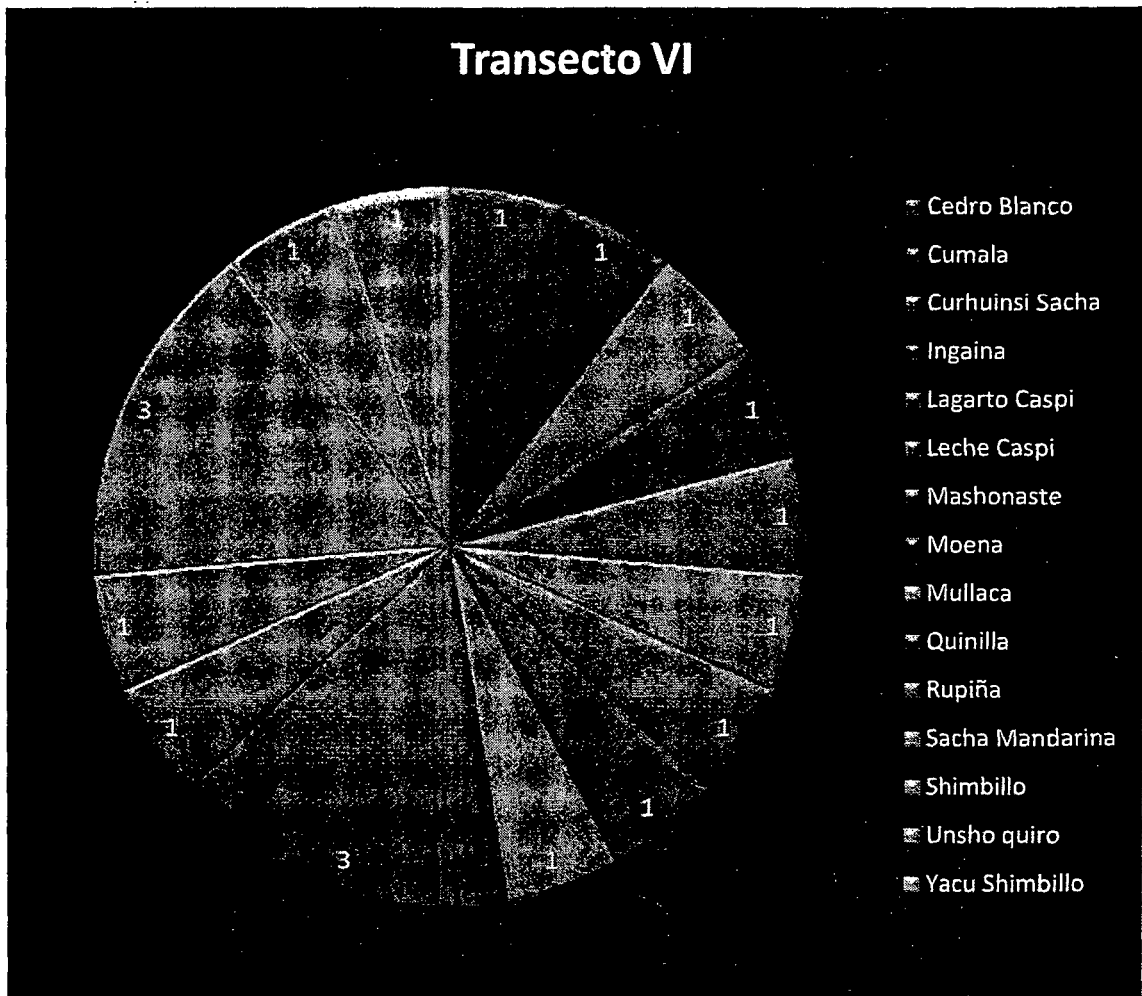
Esta unidad muestral el terreno presenta una pendiente semiplano, tiene un suelo franco arenoso, alto contenido de hojarasca, musgos, hongos, beso de novia, selaginellas y pteridophitas. En este espacio se observó madrigueras de Carachupas. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

Tabla N° 20: Datos de campo del transecto VI.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Cedro Blanco”	<i>Cedrela angustifolia</i>	28	17	44	68	11.5
2	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	11	14	30	44	8.3
3	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	10	17	25	40	7
4	“Ingaina”	<i>Myrsine sp</i>	6	17	36	46	12
5	“Lagarto Caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i>	15	15	28	56	6.7
6	“Leche Caspi”	<i>Couma macrocarpa</i>	16.5	17	46	57	12.7
7	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	13	15	29	53	8.9
8	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	7	13	23	40	8.2
9	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	24.5	15	44	69	10
10	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	19	17	22	39	10.2
11	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	31	20	42	61	12.3
12	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	9	12	22	40	5.2
13	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	20	18	46	56	12.8
14	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	6	15	33	50	5.4
15	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	24	18	22	63	9.4
16	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	22	17	36	54	12.6
17	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	6.5	17	35	54	8.7
18	“Unsbo quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	21	17	53	65	8.8
19	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	4	14	21	40	6.7

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 06: Distribución de las especies, Transecto VI.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

**Tabla N° 21: Temperatura y humedad del transecto VI.**

N°	Tabla N° 21: Temperatura y humedad del transecto VI.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	22.7	21.9	77	76
TH 2	22.7	21.7	78	76
TH 3	22.7	21.6	81	76
TH 4	22.7	21.4	82	76

Fuente: Elaboración propia, 2011.



### Transecto VII:

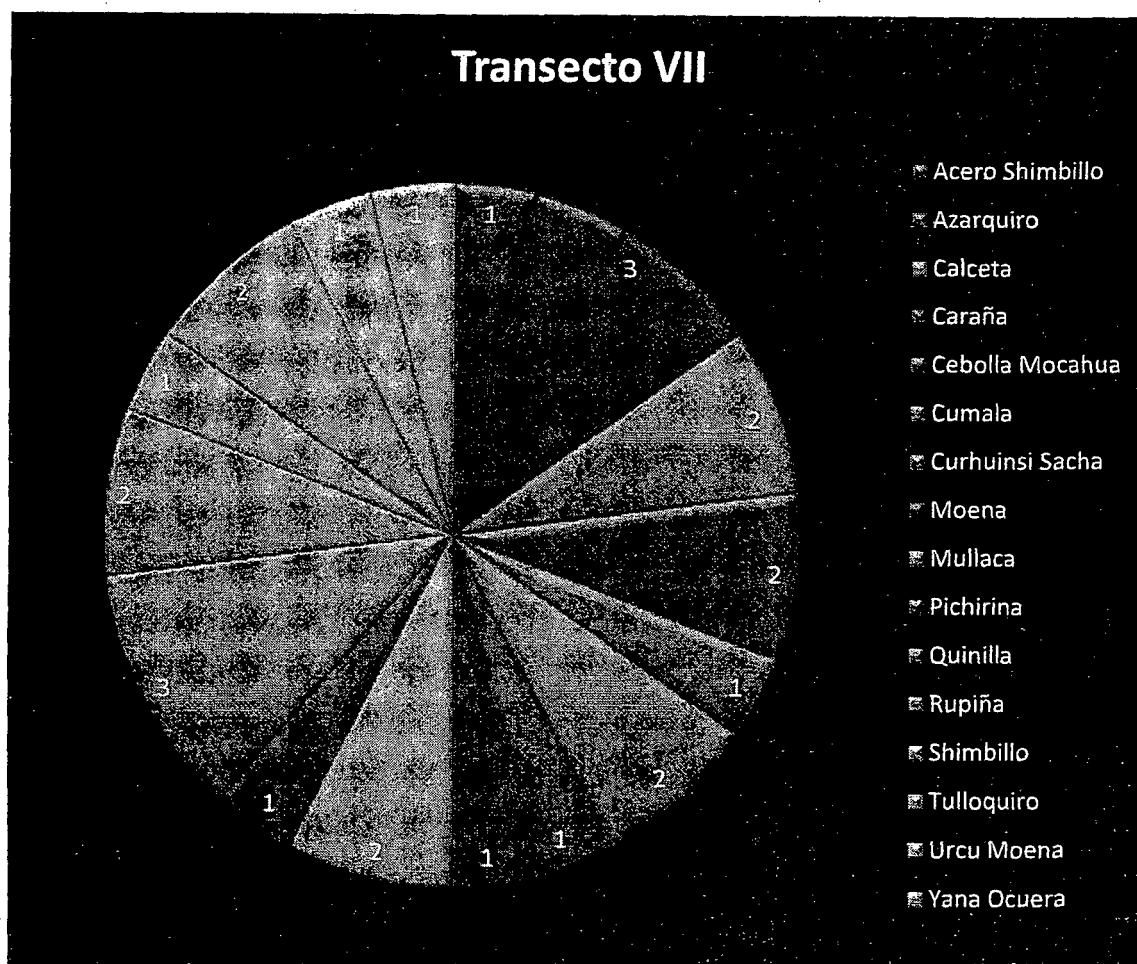
Esta unidad muestral el terreno presenta una pendiente semiplano, tiene un suelo franco arenoso, alto contenido de hojarasca, musgos, hongos, beso de novia, selaginellas y pteridophitas. El área de investigación, tiene una buena calidad del ambiente, debido a los líquenes. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

**Tabla N° 22: Datos de campo del transecto VII.**

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Acero Shimbillo”	<i>NN.II</i>	10	17	32	51	6.6
2	“Azarquiroy”	<i>Pentagonia magnifica</i>	6	16	24	39	5.1
3	“Azarquiroy”	<i>Pentagonia magnifica</i>	8	15	26	36	5.1
4	“Azarquiroy”	<i>Pentagonia magnifica</i>	8	15	36	43	5.8
5	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	5	15	27	42	5.9
6	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	6	15	32	54	5.1
7	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	4	15	36	46	7
8	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	10	15	37	53	6.5
9	“Cebolla Mochahua”	<i>Virola surinamensis</i>	7	15	45	54	5.9
10	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	8	16	30	42	3.7
11	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	5.5	15	30	41	6.2
12	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	5	16	40	46	7
13	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	4	16	24	35	6.7
14	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	9	16	42	57	5.2
15	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	7.5	16	19	43	6.3
16	“Pichirina”	<i>Vismia angusta</i>	4	15	25	43	6.5
17	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	10	17	32	45	5
18	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	12	17	35	44	6.5
19	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	7	15	30	42	5.8
20	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	7	16	29	39	5.1
21	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5	20	35	39	5.3
22	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	10	15	37	49	7.5
23	“Tulloquiroy”	<i>NN.II</i>	7	18	30	48	7.5
24	“Tulloquiroy”	<i>NN.II</i>	14	16	49	65	5.3
25	“Urcu Moena”	<i>Ocotea sp.</i>	16	15	39	54	5.9
26	“Yana Ocuera”	<i>Aparisthatios cordafun</i>	5	15	26	43	7.1

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

Gráfico N° 07: Distribución de las especies, Transecto VII.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 23: Temperatura y humedad del transecto VII.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH 1	22.6	22.3	84	83
TH 2	23.6	22.3	84	83
TH 3	23.6	22.3	85	83
TH 4	23.6	22.3	85	83

Fuente: Elaboración propia, 2011.

#### Transecto VIII:

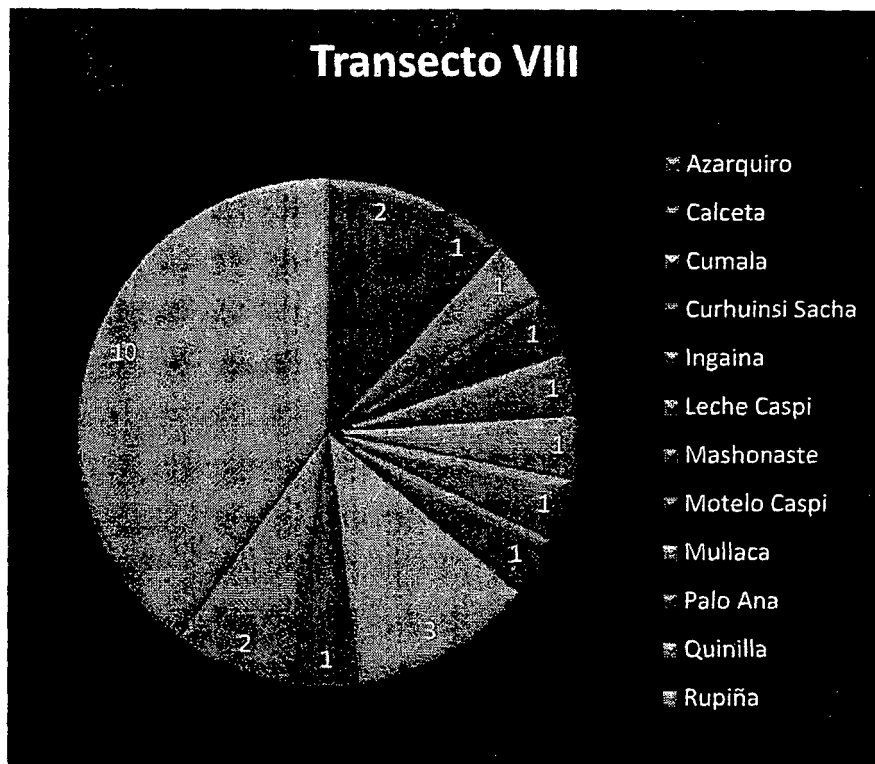
En este espacio el terreno presenta una pendiente moderada, tiene un suelo franco arenoso, alto porcentaje de hojarasca, musgos, hongos, selaginellas y pteridophitas. El área de investigación tiene una buena calidad del ambiente debido a presencia de los líquenes. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

Tabla N° 24: Datos de campo del transecto VIII.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	"Azarquiuro"	<i>Pentagonia magnifica</i>	17	15	35	68	10
2	"Azarquiuro"	<i>Pentagonia magnifica</i>	18	16	53	70	5.9
3	"Calceta"	<i>Miconia asperrima</i>	5	20	39	55	4.7
4	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	19	16	60	74	8.1
5	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	4	18	42	56	4.4
6	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	8	19	46	59	
7	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	23	15	27	55	7.7
8	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	7.5	15	55	64	5.25
9	"Motelo Caspi"	<i>Duquerttia tessmanii</i>	5	18	29	59	4.1
10	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	9	16	56	65	7.5
11	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	5	18	41	56	6
12	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	4	15	40	56	4.8
13	"Palo Ana"	<i>NN.II</i>	39	17	59	76	7.6
14	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	11.5	16	36	51	6
15	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	4	17	42	56	6.9
16	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	7	15	44	56	6
17	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	4	15	25	46	7.8
18	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	7	16	51	65	10
19	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	6	16	45	59	8
20	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	6	17	32	42	7.8
21	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	26	16	54	76	8.6
22	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	22	19	56	74	8.2
23	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	9	16	42	53	6.3
24	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	20	19	69	83	3.7
25	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	16	15	44	63	5.1

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 08: Distribución de las especies, Transecto VIII.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

**Tabla N° 25: Temperatura y humedad del transecto VIII.**

N°	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
	<b>TH 1</b>	23.4	23.3	78
<b>TH 2</b>	23.4	23	81	77
<b>TH 3</b>	23.4	22.5	83	77
<b>TH 4</b>	23.4	22.4	86	77

Fuente: Elaboración propia, 2011.

**Transecto IX:**

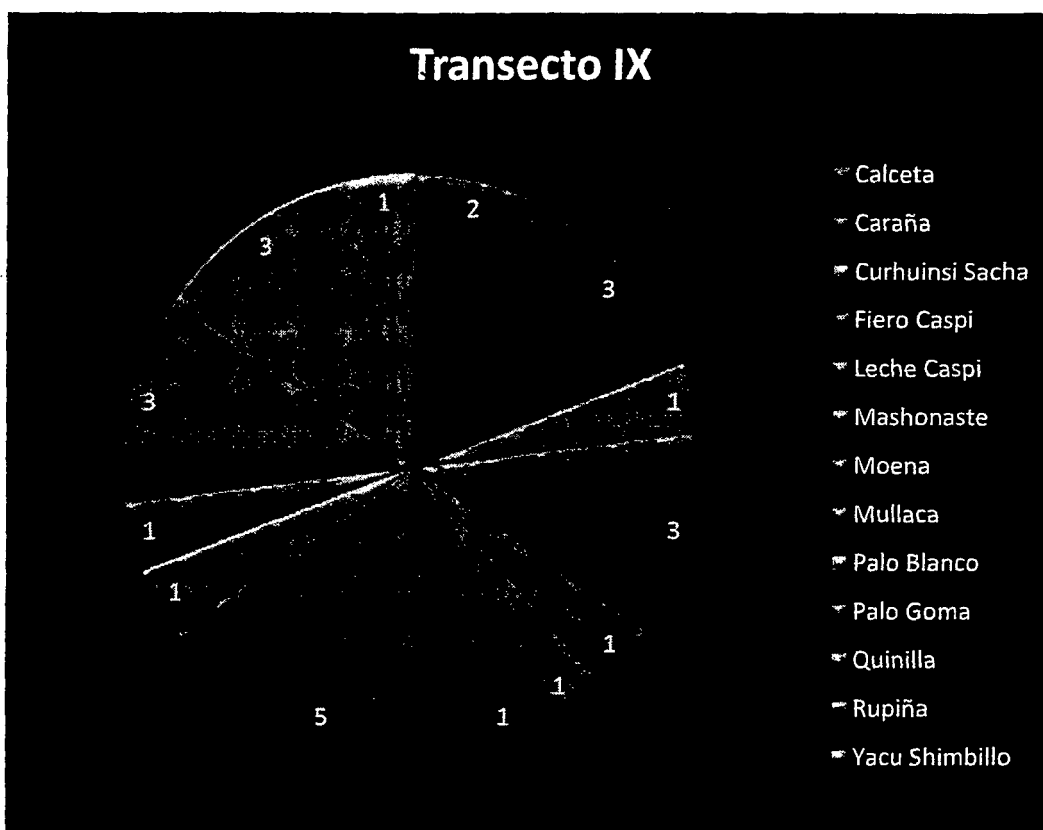
El área presenta un terreno semiplano con un suelo franco arenoso, alto porcentaje de hojarasca, musgos, hongos, baja población de selaginellas y pteridophitas. En el área de investigación, se pudo observar las relaciones inter-poblacionales como es el Epifitismo. También se observó madrigueras de Carachupas. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

Tabla N° 26: Datos de campo del transecto IX.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	3.5	14	23	49	4.1
2	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	3	15	37	46	6.1
3	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	7	18	34	45	5
4	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	17	18	40	64	7.2
5	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	28	19	45	74	10.8
6	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	8	15	33	53	9
7	“Fierro Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	10	16	42	53	9.3
8	“Fierro Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	7	16	49	59	6.6
9	“Fierro Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	14	16	44	75	6.7
10	“Leche Caspi”	<i>Couma macrocarpa</i>	3	14	28	44	4.2
11	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	3	16	39	51	2.9
12	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	3	18	39	53	11
13	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	6	14	22	57	5.2
14	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	9.5	18	38	58	6.5
15	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	6	15	32	45	7.4
16	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	3	14	35	44	6
17	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	4	18	32	48	2.2
18	“Palo Blanco”	<i>Celtis triflora</i>	5	15	27	49	3.8
19	“Palo Goma”	<i>Castilla ulei</i>	34	15	49	70	11.3
20	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	18	14	53	68	7.5
21	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	7	15	38	64	6.5
22	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	4	15	30	36	4.1
23	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	17	13	40	69	10.6
24	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	6	18	32	42	4.5
25	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	7	15	36	48	8.2
26	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	39	16	54	74	8.9

Fuente: Elaboración propia, 2011.

Gráfico N° 09: Distribución de las especies, Transecto IX.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

N°	Tabla N° 27: Temperatura y humedad del transecto IX.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
TH1	20.6	19.8	81	78
TH2	20.6	18.7	84	78
TH3	20.7	18.7	84	73
TH4	20.7	18.7	84	73

Fuente: Elaboración propia, 2011.

### Transecto X:

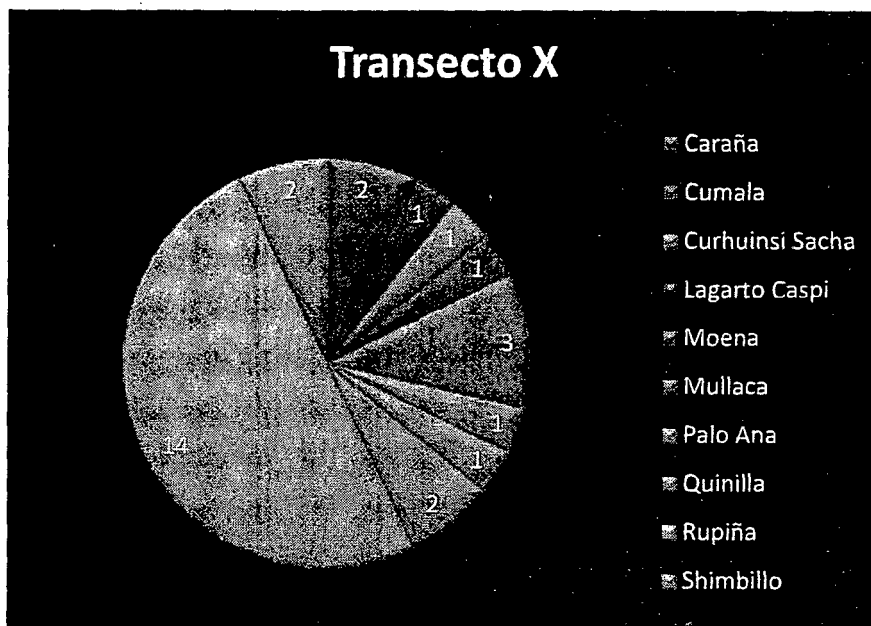
Esta unidad muestral presenta un terreno semiplano, tiene un suelo franco arenoso, alto porcentaje de hojarasca, musgos, hongos y pteridophitas. Se observó árboles en proceso de descomposición. Este espacio tiene la peculiaridad de poseer características de un bosque ligeramente homogéneo por las características del ecosistema evaluado. También se observó madrigueras de Carachupas. A continuación presentamos los datos de campo, temperatura y humedad.

Tabla N° 28: Datos de campo del transecto X.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	DAP (cm)	A1 °	A2 °	A3 °	Distancia (m)
1	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	8	18	51	59	5.5
2	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	22	15	46	71	9.3
3	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	8.5	13	41	53	6
4	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	4	16	38	52	5.2
5	“Lagarto Caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i>	4	16	34	51	3.3
6	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	4	14	20	39	6.8
7	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	6	14	37	43	7
8	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	8	12	45	59	6.5
9	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	7.5	13	23	48	5.9
10	“Palo Ana”	<i>NN.II</i>	49	18	49	68	10
11	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	8	18	36	44	6.3
12	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	4	14	45	51	4.8
13	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	10	15	42	50	6.4
14	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3	15	31	42	6.6
15	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3.5	16	25	30	5.9
16	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	2.5	13	19	36	5.1
17	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3	14	30	51	4.8
18	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	4	18	29	49	4.4
19	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5.5	19	45	57	6.2
20	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	3.5	14	38	51	5.5
21	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5	16	41	60	5.1
22	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5	18	36	51	5.4
23	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5.5	12	44	60	5.4
24	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	5	15	51	61	5.3
25	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	4	19	38	70	4.9
26	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	8	14	39	55	7.7
27	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	6.5	16	43	56	6.8
28	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	8	15	51	62	9.6

Fuente: Elaboración propia, 2011.

**Gráfico N° 0: Distribución de las especies, Transecto X.**



*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

N°	Tabla N° 29: Temperatura y humedad del transecto X.			
	TEMPERATURA		HUMEDAD	
	T° máx (°C)	T° mín (°C)	H máx (%)	H mín (%)
<b>TH 1</b>	22.2	21	83	81
<b>TH 2</b>	22.7	20.8	83	80
<b>TH 3</b>	26.7	20.7	83	74
<b>TH 4</b>	29.4	20.7	83	74

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*



Tabla N° 30: Lista total de especies evaluadas.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
1	“Acero Shimbillo”	<i>NN.II</i>	NN.II
2	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae
3	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae
4	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae
5	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
6	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
7	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
8	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
9	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
10	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
11	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
12	“Azarquiuro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae
13	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
14	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
15	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
16	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
17	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
18	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae
19	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
20	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
21	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
22	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
23	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
24	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
25	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
26	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
27	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
28	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
29	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
30	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
31	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
32	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae
33	“Cebolla Mocahua”	<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae
34	“Cebolla Mocahua”	<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae
35	“Cedro Blanco”	<i>Cedrela angustifolia</i>	Meliaceae
36	“Cedro Blanco”	<i>Cedrela angustifolia</i>	Meliaceae
37	“Cesto Retobo”	<i>NN.II</i>	NN.II
38	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae
39	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae
40	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae

41	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae
42	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae
43	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
44	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
45	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
46	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
47	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
48	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
49	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
50	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
51	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II
52	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
53	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
54	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
55	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
56	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
57	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
58	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae
59	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae
60	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae
61	"Lagarto Caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae
62	"Lagarto Caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae
63	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
64	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
65	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
66	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
67	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae
68	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
69	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
70	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
71	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
72	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
73	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
74	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
75	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae
76	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
77	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
78	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
79	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
80	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
81	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
82	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
83	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae

84	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
85	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
86	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
87	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
88	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
89	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
90	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
91	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
92	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
93	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
94	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
95	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
96	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
97	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae
98	"Mojarra Caspi"	<i>Alchornea sp</i>	Flacourtiaceae
99	"Motelo Caspi"	<i>Duquerttia tessmanii</i>	Anonaceae
100	"Motelo Caspi"	<i>Duquerttia tessmanii</i>	Anonaceae
101	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
102	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
103	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
104	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
105	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
106	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
107	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
108	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
109	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
110	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
111	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
112	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
113	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
114	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
115	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
116	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
117	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
118	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
119	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
120	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
121	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae
122	"Ocuera"	<i>Vernonia patens</i>	Asteraceae
123	"Palo Ana"	<i>NN.II</i>	NN.II
124	"Palo Ana"	<i>NN.II</i>	NN.II
125	"Palo Blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae
126	"Palo Blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae

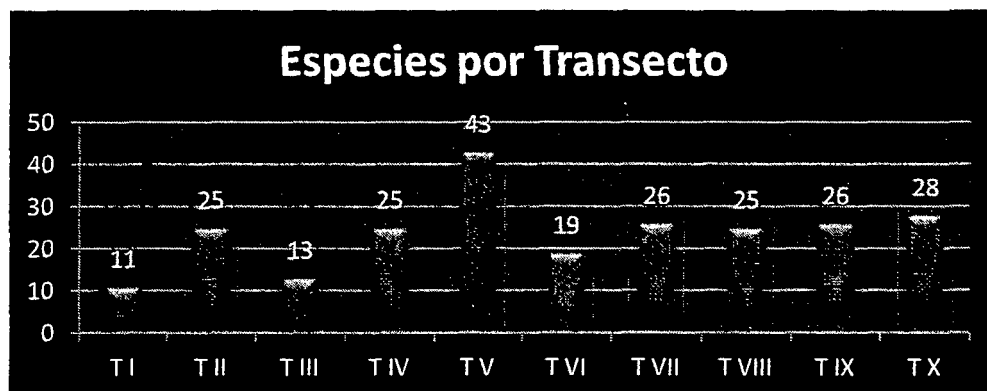
127	“Palo Goma”	<i>Castilla ulei</i>	Mimosaceae
128	“Pashaco”	<i>Schizolobium sp</i>	Mimosaceae
129	“Pichirina”	<i>Vismia angusta</i>	Clusiaceae
130	“Pichirina”	<i>Vismia angusta</i>	Clusiaceae
131	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae
132	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae
133	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae
134	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae
135	“Picho Huayo”	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae
136	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
137	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
138	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
139	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
140	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
141	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
142	“Quillo Sisa”	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae
143	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
144	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
145	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
146	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
147	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
148	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
149	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
150	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
151	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
152	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
153	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
154	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
155	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
156	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
157	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
158	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
159	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
160	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
161	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
162	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
163	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
164	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae
165	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
166	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
167	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
168	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae
169	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae

170	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
171	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
172	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
173	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
174	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
175	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
176	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
177	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
178	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
179	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
180	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
181	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
182	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
183	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
184	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
185	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
186	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
187	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
188	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
189	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
190	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
191	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
192	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
193	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
194	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
195	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
196	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
197	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
198	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
199	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
200	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
201	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
202	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
203	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
204	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
205	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
206	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
207	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
208	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
209	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae
210	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae
211	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae
212	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae

213	“Sacha Naranja”	<i>Capparis speciosa</i>	Capparaceae
214	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae
215	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae
216	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae
217	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
218	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
219	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
220	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
221	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
222	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
223	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
224	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
225	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae
226	“Tulloqui”	<i>NN.II</i>	NN.II
227	“Tulloqui”	<i>NN.II</i>	NN.II
228	“Ucshaqui”	<i>Tachigali peruviana</i>	Caesalpinaceae
229	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
230	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
231	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
232	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
233	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
234	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae
235	“Urcu Moena”	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae
236	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae
237	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae
238	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae
239	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae
240	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae
241	“Yana Ocuera”	<i>Aparisthathios cordafun</i>	Euphorbiaceae

Fuente: Elaboración propia, 2011, Basado en el matero.

Gráfico N° 11: N° de individuos por transecto.



Fuente: Elaboración propia, 2011.

### Parámetros Biométricos de las especies evaluadas:

Los parámetros biométricos, son aquellas características propias, medibles que tiene cada especie, en donde, es muy importante conocer en esta investigación, porque nos muestra el área basal, las alturas y los volúmenes, con el fin de mostrar las potencialidades del área de estudio, alternándose a otro fin que es la conservación, porque, es un área en proceso de recuperación como se mencionó en la parte del estudio de la ZEE.

Tabla N° 31: Parámetros biométricos.

DATOS MORFOMÉTRICOS								
N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	AB	HC	HT	VC	VT
1	“Acero Shimbillo”	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0079	3.01	4.45	0.017	0.024
2	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae	0.0028	2.22	2.92	0.004	0.006
3	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae	0.0005	2.18	2.93	0.001	0.001
4	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae	0.0016	2.25	2.69	0.003	0.003
5	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0113	2.76	4.22	0.022	0.033
6	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0123	3.65	4.67	0.031	0.040
7	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0133	4.78	6.20	0.044	0.058
8	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0028	1.86	2.65	0.004	0.005
9	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0050	1.91	2.43	0.007	0.009
10	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0050	2.77	3.21	0.010	0.011
11	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0227	4.66	8.85	0.074	0.141
12	“Azarquiro”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	0.0254	4.05	5.50	0.072	0.098
13	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0087	6.91	8.82	0.042	0.053
14	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0020	2.26	3.20	0.003	0.004
15	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0028	2.22	3.51	0.004	0.007
16	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0020	2.66	3.61	0.004	0.005
17	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0010	1.37	2.51	0.001	0.002
18	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	0.0007	2.98	3.59	0.001	0.002
19	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0189	5.32	8.20	0.070	0.108
20	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0010	3.33	4.05	0.002	0.003
21	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0214	5.05	6.65	0.076	0.100
22	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0007	3.69	4.53	0.002	0.002
23	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0007	2.48	3.56	0.001	0.002
24	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0007	3.02	3.44	0.001	0.002
25	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0010	2.25	3.09	0.002	0.002
26	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0013	3.34	4.12	0.003	0.004
27	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0079	3.17	4.38	0.017	0.024
28	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0038	2.44	3.06	0.007	0.008

29	"Caraña"	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0227	3.99	6.26	0.063	0.099
30	"Caraña"	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0616	6.75	11.38	0.291	0.491
31	"Caraña"	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0050	3.78	4.37	0.013	0.015
32	"Caraña"	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	0.0380	5.48	8.67	0.146	0.231
33	"Cebolla Mocahua"	<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae	0.0269	4.19	6.58	0.079	0.124
34	"Cebolla Mocahua"	<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae	0.0038	3.41	4.05	0.009	0.011
35	"Cedro Blanco"	<i>Cedrela angustifolia</i>	Meliaceae	0.0398	6.99	8.93	0.195	0.249
36	"Cedro Blanco"	<i>Cedrela angustifolia</i>	Meliaceae	0.0616	6.77	10.54	0.292	0.454
37	"Cesto Retobo"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0661	4.64	9.12	0.215	0.422
38	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	0.0095	3.35	4.60	0.022	0.031
39	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	0.0050	1.57	2.05	0.006	0.007
40	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	0.0024	2.57	3.30	0.004	0.005
41	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	0.0284	6.33	8.10	0.126	0.161
42	"Cumala"	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	0.0057	3.06	3.90	0.012	0.015
43	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0010	2.13	2.72	0.001	0.002
44	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0016	1.99	2.94	0.002	0.003
45	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0064	3.87	5.73	0.017	0.026
46	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0050	2.60	3.58	0.009	0.013
47	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0079	2.69	3.80	0.015	0.021
48	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0020	3.72	4.21	0.005	0.006
49	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0013	2.54	3.32	0.002	0.003
50	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0050	4.01	6.07	0.014	0.021
51	"Curhuinsi Sacha"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0013	2.65	3.51	0.002	0.003
52	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0079	5.16	6.39	0.028	0.035
53	"Fierro Capi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0013	4.15	5.29	0.004	0.005
54	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0095	4.45	6.33	0.030	0.042
55	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0095	4.49	6.65	0.030	0.044
56	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0038	4.20	5.06	0.011	0.014
57	"Fierro Caspi"	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae	0.0154	3.87	6.82	0.042	0.073
58	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae	0.0024	2.77	3.69	0.005	0.006
59	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae	0.0028	5.98	7.35	0.012	0.015
60	"Ingaina"	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae	0.0050	3.50	4.45	0.012	0.016
61	"Lagarto Caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	0.0177	2.64	4.78	0.033	0.059
62	"Lagarto Caspi"	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	0.0013	1.54	2.18	0.001	0.002
63	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	0.0165	5.09	5.99	0.059	0.069
64	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	0.0398	3.13	4.06	0.087	0.113
65	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	0.0214	7.78	9.57	0.116	0.143
66	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	0.0415	2.96	5.39	0.086	0.157
67	"Leche Caspi"	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	0.0007	1.61	2.33	0.001	0.001
68	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0013	2.52	2.99	0.002	0.003
69	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0269	6.82	8.49	0.128	0.160
70	"Mashona"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0010	1.91	2.49	0.001	0.002
71	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0007	1.66	2.09	0.001	0.001



72	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0007	2.76	3.72	0.001	0.002
73	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0133	3.60	6.00	0.033	0.056
74	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0044	3.68	4.33	0.011	0.013
75	"Mashonaste"	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	0.0007	1.51	1.92	0.001	0.001
76	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0064	4.43	6.03	0.020	0.027
77	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0079	3.31	5.46	0.018	0.030
78	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0020	2.94	3.97	0.004	0.005
79	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0024	4.88	6.56	0.008	0.011
80	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0227	2.71	4.40	0.043	0.070
81	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0016	2.23	3.35	0.002	0.004
82	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0064	3.44	4.22	0.015	0.019
83	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0346	5.35	7.47	0.130	0.181
84	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0113	4.47	6.39	0.035	0.051
85	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0284	2.39	4.32	0.047	0.086
86	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0380	3.64	5.57	0.097	0.148
87	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0016	1.75	2.99	0.002	0.003
88	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0013	2.57	3.37	0.002	0.003
89	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0007	1.33	1.77	0.001	0.001
90	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0201	5.00	7.48	0.070	0.105
91	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0044	1.86	2.60	0.006	0.008
92	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0038	2.66	4.09	0.007	0.011
93	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0013	2.44	3.20	0.002	0.003
94	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0007	5.97	7.85	0.003	0.004
95	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0013	2.08	3.39	0.002	0.003
96	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0028	3.34	3.80	0.007	0.008
97	"Moena"	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	0.0050	3.53	4.64	0.012	0.016
98	"Mojarra Caspi"	<i>Alchornea sp</i>	Flacourtiaceae	0.0005	3.05	3.79	0.001	0.001
99	"Motelo Caspi"	<i>Duquerttia tessmanii</i>	Anonaceae	0.0020	2.61	3.56	0.004	0.005
100	"Motelo Caspi"	<i>Duquerttia tessmanii</i>	Anonaceae	0.0020	1.78	3.26	0.002	0.004
101	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0079	2.94	3.79	0.016	0.021
102	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0314	3.52	5.11	0.077	0.112
103	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0007	1.54	1.91	0.001	0.001
104	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0010	1.89	2.93	0.001	0.002
105	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0104	4.15	5.95	0.030	0.043
106	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0024	2.07	3.53	0.003	0.006
107	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0033	5.32	7.95	0.012	0.018
108	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0057	5.89	7.81	0.023	0.031
109	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0016	1.70	2.28	0.002	0.003
110	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0471	5.66	9.00	0.187	0.297
111	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0064	2.88	3.85	0.013	0.017
112	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0044	1.99	3.56	0.006	0.011
113	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0064	5.45	6.41	0.024	0.029
114	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0020	3.39	4.52	0.005	0.006

115	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0013	2.50	3.42	0.002	0.003
116	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0028	1.69	3.71	0.003	0.007
117	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0071	3.46	5.08	0.017	0.025
118	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0028	3.22	4.27	0.006	0.008
119	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0007	2.73	3.33	0.001	0.002
120	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0013	1.03	1.43	0.001	0.001
121	"Mullaca"	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	0.0044	1.92	3.48	0.006	0.011
122	"Ocuera"	<i>Vernonia patens</i>	Asteraceae	0.0013	1.98	2.55	0.002	0.002
123	"Palo Ana"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.1195	5.94	8.01	0.497	0.670
124	"Palo Ana"	<i>NN.II</i>	NN.II	0.1886	6.62	9.33	0.874	1.231
125	"Palo Blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	0.0010	1.57	2.05	0.001	0.001
126	"Palo Blanco"	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	0.0020	1.46	2.37	0.002	0.003
127	"Palo Goma"	<i>Castilla ulei</i>	Mimosaceae	0.0908	7.06	10.35	0.449	0.658
128	"Pashaco"	<i>Schizolobium sp</i>	Mimosaceae	0.0028	4.22	7.44	0.008	0.015
129	"Pichirina"	<i>Vismia angusta</i>	Clusiaceae	0.0050	2.58	4.07	0.009	0.014
130	"Pichirina"	<i>Vismia angusta</i>	Clusiaceae	0.0013	2.37	3.60	0.002	0.003
131	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	0.0013	2.15	2.75	0.002	0.002
132	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	0.0005	1.92	2.57	0.001	0.001
133	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	0.0011	1.38	1.87	0.001	0.001
134	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	0.0064	5.29	6.37	0.024	0.028
135	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	0.0005	2.37	3.03	0.001	0.001
136	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0330	2.24	3.35	0.052	0.077
137	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0143	2.17	2.94	0.022	0.029
138	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0064	2.94	4.41	0.013	0.020
139	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0415	5.69	7.48	0.165	0.217
140	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0087	3.56	5.92	0.022	0.036
141	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0064	4.40	7.42	0.020	0.033
142	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	0.0143	4.45	5.84	0.045	0.059
143	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0064	3.26	4.81	0.015	0.021
144	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0007	1.78	2.31	0.001	0.001
145	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0007	1.74	2.23	0.001	0.001
146	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0007	2.19	2.64	0.001	0.001
147	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0201	5.41	7.98	0.076	0.112
148	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0028	4.43	6.53	0.009	0.013
149	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0010	2.84	3.85	0.002	0.003
150	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0284	3.61	5.42	0.072	0.108
151	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0755	7.39	10.51	0.390	0.555
152	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0064	1.59	2.54	0.007	0.011
153	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0079	2.28	3.00	0.013	0.017
154	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0113	3.17	3.83	0.025	0.030
155	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0038	2.40	3.15	0.006	0.008
156	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0104	2.93	3.97	0.021	0.029
157	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0013	3.90	5.11	0.003	0.004

158	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0254	4.96	6.52	0.088	0.116
159	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0038	3.24	5.36	0.009	0.014
160	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0013	1.70	1.96	0.001	0.002
161	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0050	3.21	3.79	0.011	0.013
162	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0013	2.72	3.06	0.002	0.003
163	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.4128	10.64	14.94	3.076	4.316
164	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	0.0471	3.48	4.15	0.115	0.137
165	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	0.0299	7.50	9.60	0.157	0.201
166	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	0.0113	4.82	7.17	0.038	0.057
167	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	0.0050	4.54	6.60	0.016	0.023
168	“Renaco”	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	0.0707	6.60	7.86	0.326	0.389
169	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0010	3.14	4.10	0.002	0.003
170	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0044	2.78	3.89	0.009	0.012
171	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0016	3.03	4.45	0.003	0.005
172	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0007	1.20	1.46	0.001	0.001
173	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0962	5.99	10.54	0.403	0.710
174	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0064	4.18	5.83	0.019	0.026
175	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0005	2.30	3.02	0.001	0.001
176	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0010	2.17	2.81	0.001	0.002
177	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0010	3.00	4.34	0.002	0.003
178	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0028	2.11	2.89	0.004	0.006
179	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0033	2.56	3.25	0.006	0.008
180	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0314	8.00	9.65	0.176	0.212
181	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0038	2.11	2.65	0.006	0.007
182	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0020	2.76	3.00	0.004	0.004
183	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0038	3.39	4.28	0.009	0.012
184	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0013	2.84	4.59	0.002	0.004
185	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0038	6.62	8.54	0.018	0.023
186	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0028	4.71	6.14	0.009	0.012
187	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0028	3.55	4.41	0.007	0.009
188	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0531	6.02	8.91	0.224	0.331
189	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0380	6.29	8.64	0.167	0.230
190	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0064	3.49	4.33	0.016	0.019
191	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0314	3.57	4.57	0.079	0.100
192	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0201	2.89	4.13	0.041	0.058
193	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0227	5.28	9.21	0.084	0.146
194	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0028	2.10	2.60	0.004	0.005
195	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0038	3.91	5.02	0.011	0.014
196	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0079	3.47	4.08	0.019	0.022
197	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0007	2.80	3.58	0.001	0.002
198	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0010	2.21	2.50	0.001	0.002
199	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0005	1.46	2.32	0.001	0.001
200	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0007	1.94	3.06	0.001	0.002

201	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0013	1.91	2.91	0.002	0.003
202	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0024	3.87	4.84	0.006	0.008
203	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0010	2.68	3.50	0.002	0.002
204	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0020	2.77	3.98	0.004	0.005
205	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0020	2.75	3.71	0.004	0.005
206	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0024	2.87	3.92	0.005	0.007
207	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0020	3.44	4.14	0.005	0.006
208	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0013	2.66	4.82	0.002	0.004
209	“Rupiña”	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	0.0050	3.84	5.29	0.014	0.019
210	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	0.0050	2.47	3.54	0.009	0.012
211	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	0.0038	4.42	5.38	0.012	0.014
212	“Sacha Mandarina”	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	0.0028	2.40	3.44	0.005	0.007
213	“Sacha Naranja”	<i>Capparis speciosa</i>	Capparaceae	0.0028	3.02	4.50	0.006	0.009
214	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	0.0452	7.97	9.67	0.252	0.306
215	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	0.0064	5.10	6.72	0.023	0.030
216	“Sacha Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	0.0177	5.86	6.98	0.073	0.086
217	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0113	6.86	8.22	0.054	0.065
218	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0010	2.74	3.55	0.002	0.002
219	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0016	1.93	2.87	0.002	0.003
220	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0452	3.42	8.03	0.108	0.254
221	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0380	6.28	8.99	0.167	0.239
222	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0033	4.24	6.21	0.010	0.014
223	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0079	3.66	4.69	0.020	0.026
224	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0033	3.85	4.94	0.009	0.011
225	“Shimbillo”	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	0.0050	6.23	7.64	0.022	0.027
226	“Tulloquio”	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0038	3.34	4.87	0.009	0.013
227	“Tulloquio”	<i>NN.II</i>	NN.II	0.0154	3.38	4.53	0.036	0.049
228	“Ucshaquiro”	<i>Tachigali peruviana</i>	Caesalpinaceae	0.1626	8.37	11.29	0.953	1.285
229	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0143	5.45	7.08	0.055	0.071
230	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0028	3.96	4.29	0.008	0.008
231	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0398	6.78	7.56	0.189	0.210
232	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0346	4.97	6.90	0.120	0.167
233	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0254	4.61	5.50	0.082	0.098
234	“Unsho quiro”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	0.0346	6.16	7.65	0.149	0.185
235	“Urcu Moena”	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	0.0201	3.01	4.05	0.042	0.057
236	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae	0.0044	1.20	1.48	0.004	0.005
237	“Warmi Warmi”	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae	0.0804	7.49	10.72	0.422	0.603
238	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae	0.0050	2.83	4.63	0.010	0.016
239	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae	0.0013	2.11	3.41	0.002	0.003
240	“Yacu Shimbillo”	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae	0.1195	6.23	8.90	0.521	0.744
241	“Yana Ocuera”	<i>Aparisthatios cordafun</i>	Euphorbiaceae	0.0020	2.65	3.94	0.004	0.005

Fuente: Elaboración propia, 2011, Basado en Barajas Gea.

Interpretación:

De las especies evaluadas, el individuo con mayor área basal es la Quinilla, con 0.41 m, pertenece a la familia Sapotaceae.

La especie con mayor altura comercial, es la Quinilla, con 10.64 m.

La especie con mayor altura total es la Quinilla, con 14.94 m.

Podemos notar que el valor significativo en relación a los datos de los parámetros biométricos pertenece a la especie Quinilla.

### Parámetros poblacionales de las especies evaluadas:

Tabla N° 32: Datos poblacionales.

N°	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	ni	D	DR	FREC	FREC RE
1	“Acero Shimbillo”	<i>NN.II</i>	NN.II	1	0.001	0.415	0.1	0.806
2	“Añallo Caspi”	<i>Sloanea sp</i>	Elaeocarpaceae	3	0.003	1.245	0.2	1.613
3	“Azarqui”	<i>Pentagonia magnifica</i>	Rubiaceae	8	0.008	3.320	0.4	3.226
4	“Calceta”	<i>Miconia asperrima</i>	Melastomataceae	6	0.006	2.490	0.4	3.226
5	“Caraña”	<i>Trattinickia peruviana</i>	Burseraceae	14	0.014	5.809	0.6	4.839
6	“Cebolla Mocahua”	<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
7	“Cedro Blanco”	<i>Cedrela angustifolia</i>	Meliaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
8	“Cesto Retobo”	<i>NN.II</i>	NN.II	1	0.001	0.415	0.1	0.806
9	“Cumala”	<i>Virola sp</i>	Myristicaceae	5	0.005	2.075	0.4	3.226
10	“Curhuinsi Sacha”	<i>NN.II</i>	NN.II	9	0.009	3.734	0.7	5.645
11	“Fiero Caspi”	<i>Minuartia guianensis</i>	Olacaceae	6	0.006	2.490	0.3	2.419
12	“Ingaina”	<i>Myrsine sp</i>	Myrsinaceae	3	0.003	1.245	0.3	2.419
13	“Lagarto Caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
14	“Leche Caspi”	<i>Couma macrocarpa</i>	Apocynaceae	5	0.005	2.075	0.4	3.226
15	“Mashonaste”	<i>Claricia racemosa</i>	Moraceae	8	0.008	3.320	0.4	3.226
16	“Moena”	<i>Aniba sp</i>	Lauraceae	22	0.022	9.129	0.9	7.258
17	“Mojarra Caspi”	<i>Alchornea sp</i>	Flacourtiaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
18	“Motelo Caspi”	<i>Duquerttia tessmanii</i>	Anonaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
19	“Mullaca”	<i>Clidemia eterophyta</i>	Meliaceae	21	0.021	8.714	0.8	6.452
20	“Ocuera”	<i>Vernonia patens</i>	Asteraceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
21	“Palo Ana”	<i>NN.II</i>	NN.II	2	0.002	0.830	0.2	1.613
22	“Palo Blanco”	<i>Celtis triflora</i>	Rubiaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
23	“Palo Goma”	<i>Castilla ulei</i>	Mimosaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
24	“Pashaco”	<i>Schizolobium sp</i>	Mimosaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806

25	"Pichirina"	<i>Vismia angusta</i>	Clusiaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
26	"Picho Huayo"	<i>Siparuna bifida</i>	Siparunaceae	5	0.005	2.075	0.3	2.419
27	"Quillo Sisa"	<i>Vochysia sp</i>	Vochysiaceae	7	0.007	2.905	0.3	2.419
28	"Quinilla"	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	22	0.022	9.129	0.9	7.258
29	"Renaco"	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	4	0.004	1.660	0.3	2.419
30	"Rupiña"	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	41	0.041	17.012	0.8	6.452
31	"Sacha Mandarina"	<i>Citrus sp</i>	Rutaceae	3	0.003	1.245	0.3	2.419
32	"Sacha Naranja"	<i>Capparis speciosa</i>	Capparaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
33	"Sacha Shimbillo"	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	3	0.003	1.245	0.1	0.806
34	"Shimbillo"	<i>Inga thibaudiana</i>	Leguminosaceae	9	0.009	3.734	0.4	3.226
35	"Tulloquio"	NN.II	NN.II	2	0.002	0.830	0.1	0.806
36	"Ucsaqui"	<i>Tachigali peruviana</i>	Caesalpinaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
37	"Unsho quiro"	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	6	0.006	2.490	0.2	1.613
38	"Urcu Moena"	<i>Ocotea sp.</i>	Lauraceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
39	"Warmi Warmi"	<i>Didimopanax morototoni</i>	Araliaceae	2	0.002	0.830	0.2	1.613
40	"Yacu Shimbillo"	<i>Hirtella bullata</i>	Chrysobalanaceae	3	0.003	1.245	0.3	2.419
41	"Yana Ocuera"	<i>Aparisthathios cordafun</i>	Euphorbiaceae	1	0.001	0.415	0.1	0.806
TOTAL				241	0.241		12.4	

Fuente: Elaboración propia, 2011, Basado en Villacís del Castillo.

#### Interpretación:

La especie con mayor número de individuos, es la Rupíña.

La especie con mayor densidad poblacional es la Rupíña, porque, tiene una amplia distribución en los transectos investigados con un valor de 0.041 individuos/m<sup>2</sup>.

Las especies con mayor densidad relativa son: la Rupíña, Moena y Quinilla, con valores de 17.012, 9.12 y 9.12, respectivamente.

Las especies presentes con mayor frecuencia en los diez transectos (Unidades muestrales), es la Moena y la Quinilla, porque, están presentes en nueve (0.9) de ellos, en cambio la Rupíña tiene mayor número de individuos pero indica una frecuencia de 0.8. Se puede observar la heterogeneidad de la emergencia de las especies del bosque del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu. La mayor frecuencia relativa

tienen las especies de Quinilla y Moena, debido a su mayor repetición en el bosque evaluado

### Índice de Valor de Importancia:

**Tabla N°33: Índice de Valor de Importancia**

Índice de Valor de Importancia					
Especie	ni	ABU (%)	FRE (%)	DOM (%)	IVI (%)
“Rupiña”	41	170	17	10	197
“Quinilla”	22	91	9	18	119
“Moena”	22	91	9	6	106
“Mullaca”	21	87	9	4	100
“Caraña”	14	58	6	5	69
TOTAL	118 %				

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

### Interpretación:

El valor ecológico, la importancia ecológica y la composición forestal del área de estudio es alta, debido al valor del IVI=118 %. En donde la Rupiña es la especie con mayor, dominancia, frecuencia y abundancia, y este aporta positivamente en la interacción ecosistémica.

Por otro lado, el bosque investigado es un bosque secundario, y podemos ver que esas condiciones no impiden que el resultado del Índice de Valor de Importancia sea alto.

### Índices de Biodiversidad.

#### Nivel Alfa:

En este índice de diversidad, se mide a nivel de especie con sus respectivos números de individuos, en donde nos muestra, la riqueza específica, la especie dominante, la equidad de las especies y la frecuencia de una especie en las unidades muestrales.

#### Medición de la Riqueza Específica:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de

importancia de las mismas. Para el propósito de este estudio, se seleccionaron los índices de Diversidad de Margalef y Menhinick. En el presente cuadro se muestra la cantidad de especies, el número de individuos y demás datos que nos ayudaran a aplicar los índices de diversidad alfa específicamente.

**Tabla N° 34: Datos de índices de biodiversidad.**

N°	Especies	ni	pi	ln (pi)	pi ln(pi)
1	“Acero Shimbillo”	1	0.004	-5.485	-0.023
2	“Añallo Caspi”	3	0.012	-4.386	-0.055
3	“Azarquiuro”	8	0.033	-3.405	-0.113
4	“Calceta”	6	0.025	-3.693	-0.092
5	“Caraña”	14	0.058	-2.846	-0.165
6	“Cebolla Mocahua”	2	0.008	-4.792	-0.040
7	“Cedro Blanco”	2	0.008	-4.792	-0.040
8	“Cesto Retobo”	1	0.004	-5.485	-0.023
9	“Cumala”	5	0.021	-3.875	-0.080
10	“Curhuinsi Sacha”	9	0.037	-3.288	-0.123
11	“Fierro Caspi”	6	0.025	-3.693	-0.092
12	“Warmi Warmi”	2	0.008	-4.792	-0.040
13	“Ingaina”	3	0.012	-4.386	-0.055
14	“Lagarto Caspi”	2	0.008	-4.792	-0.040
15	“Leche Caspi”	5	0.021	-3.875	-0.080
16	“Mashona”	8	0.033	-3.405	-0.113
17	“Moena”	22	0.091	-2.394	-0.219
18	“Mojarra Caspi”	1	0.004	-5.485	-0.023
19	“Motelo Caspi”	2	0.008	-4.792	-0.040
20	“Mullaca”	21	0.087	-2.440	-0.213
21	“Ocuera”	1	0.004	-5.485	-0.023
22	“Palo Ana”	2	0.008	-4.792	-0.040
23	“Palo Blanco”	2	0.008	-4.792	-0.040
24	“Palo Goma”	1	0.004	-5.485	-0.023
25	“Pashaco”	1	0.004	-5.485	-0.023
26	“Pichirina”	2	0.008	-4.792	-0.040
27	“Picho Huayo”	5	0.021	-3.875	-0.080
28	“Quillo Sisa”	7	0.029	-3.539	-0.103
29	“Quinilla”	22	0.091	-2.394	-0.219
30	“Renaco”	4	0.017	-4.099	-0.068
31	“Rupiña”	41	0.170	-1.771	-0.301
32	“Sacha Mandarinina”	3	0.012	-4.386	-0.055
33	“Sacha Naranja”	1	0.004	-5.485	-0.023



34	“Sacha Shimbillo”	3	0.012	-4.386	-0.055
35	“Shimbillo”	9	0.037	-3.288	-0.123
36	“Tulloquio”	2	0.008	-4.792	-0.040
37	“Ucshaquio”	1	0.004	-5.485	-0.023
38	“Urcu Moena”	1	0.004	-5.485	-0.023
39	“Ushumquio”	6	0.025	-3.693	-0.092
40	“Yacu Shimbillo”	3	0.012	-4.386	-0.055
41	“Yana Ocuera”	1	0.004	-5.485	-0.023
TOTAL		241			3.134

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

Índice de diversidad de Margalef:

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Tenemos:

S=41 especies

N=241 individuos (población).

$$Dmg = \frac{41 - 1}{\ln(241)}$$

$$Dmg = 7.29$$

Interpretación:

El valor máximo para esta muestra es de 43.75, lo que nos da la idea, dada la escala logarítmica la riqueza de especies no es muy alta, con un valor de 7.29.

Índice de diversidad de Menhinick:

$$Dmn = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

$$Dmn = \frac{41}{\sqrt{241}}$$

$$Dmn = 2.64$$

Interpretación:

Este Índice de Menhinick, también no es muy alta. Este fenómeno, es debido a que las unidades muestrales son pequeñas, y se espera que al duplicar el área de muestreo, aumente también el índice en la misma proporción.

### Métodos no paramétricos:

Son un conjunto de estimadores no-paramétricos en el sentido estadístico, ya que no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinado. (Moreno, 2001).

Chao 2:

$$\text{Chao 2} = S + \frac{L^2}{2M}$$

Tenemos:

$$L=12$$

$$M=10$$

$$\text{Chao 2} = 41 + \frac{(12)^2}{2(10)}$$

$$\text{Chao 2} = 48.2$$

Interpretación:

La variabilidad de especies presentes solo en una muestra y la frecuencia de especies presentes en dos, es alta, debido a la heterogeneidad de la ocurrencia de las especies en los transectos evaluados. Donde el 29 % es representado por las especies presentes únicamente en una muestra y el 24 %, está representado por las especies presentes en dos muestras.

Jacknife de primer orden:

$$\text{Jack 1} = S + L \frac{m-1}{m}$$

Tenemos:

m=10 muestras

$$\text{Jack 1} = 41 + 12 \frac{10-1}{10}$$

$$\text{Jack 1} = 51.8$$

Interpretación:

La ocurrencia de las especies en una sola muestra de los 10 transecto evaluados, es alta, debido a la heterogeneidad de las mismas, dentro de los espacios evaluados.

Jackknife de segundo orden:

$$\text{Jack 2} = S + \frac{L(2m-3)}{m} - \frac{M(m-2)^2}{m(m-1)}$$

$$\text{Jack 2} = 41 + \frac{12(20-3)}{10} - \frac{10(10-2)^2}{10(10-1)}$$

$$\text{Jack 2} = 54.28$$

Interpretación:

En este índice también notamos un resultado alto, pero es muy diferente al Jack 1, este solo se basa en el número de individuos que ocurren en una muestra, así como en el número de individuos que ocurren exactamente en dos muestras.

Chao 1:

En esta fórmula se aplicó con todo el conjunto de muestras, y se tiene:

$$\text{Chao 1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Tenemos:

$$a = 10$$

$$b = 9$$

$$Chao\ 1 = 41 + \frac{100}{18}$$

$$Chao\ 1 = 46.56$$

Interpretación:

Este índice se refiere a la proporción de especies raras dentro de la muestra, tiene un valor de 46.56, partiendo de las 41 especies evaluadas el 46 % de las especies muestreadas están representadas por uno o dos individuos.

**Índice de Dominancia:**

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. (Moreno, 2001).

Índice de Simpson:

$$S = \sum p_i^2$$

$$S = 0.07$$

Interpretación:

La probabilidad de ocurrencia de dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es de 0.07, lo que implica una alta diversidad de especies en la muestra.

Índice de Berger-Parker:

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Tenemos:

$N_{\max}=41$  especies (Rupiña).

$N=241$  individuos.

$$d = \frac{41}{241}$$

$$d = 0.17$$

Interpretación:

La especie Rupiña tiene un valor de 0.17 dentro del Bosque secundario del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, que es frecuencia de la especie más abundante dentro de los 1, 000 m<sup>2</sup> muestreados. Este resultado lleva implícito que es un bosque mezclado donde el 17 % de los individuos pertenecen a una especie. Conociendo la particularidad de este índice, se determina que la diversidad forestal es alta.

#### **Índice de Equidad:**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. (Moreno, 2001).

Índice de Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

$$H' = 3.134$$

Interpretación:

La uniformidad de los valores dentro de los árboles muestreados es de 3.134, este resultado nos indica que el Bosque evaluado es diverso, y tiene una importancia significativa, junto a con los otros índices de dominancia y equidad, permiten determinar que este bosque tiene una especie dominante y el 46 % de especies encontradas son representadas por uno o dos individuos.

Índice de equidad de Pielou:

Tenemos:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

$H'_{max}=3.713$

$H=3.13$

$$J' = 0.843$$

Interpretación:

Este valor de 0.843, en este índice, corresponde a una población de especies igualmente abundante.

#### **Nivel Beta:**

Los índices de diversidad Beta se subdividen en índices de Similitud/Disimilitud, que pueden ser cuantitativos y cualitativos, índice de complementariedad. Para este estudio se seleccionó el coeficiente de similitud de Jaccard, el índice de Sokal y Sneath y el índice de complementariedad. Con el objetivo de determinar las características poblacionales del área de estudio. Para el estudio a nivel Beta, por causa de ajustarse a las fórmulas de ellas, se tomó de los diez transectos de dos en dos, con la finalidad de tener una muestra más diversa y representativa.

#### **Índice de Similitud/Disimilitud:**

Expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad beta, que se refiere al cambio de especies entre dos muestras. (Moreno, 2001).

#### **Índice con datos Cualitativos:**

Coeficiente de similitud de Jaccard:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

<b>Tabla N°35: Resultados del Índice de Jaccard</b>				
<b>Índice de Jaccard</b>				
<b>Transectos</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C</b>	<b>Resultados</b>
I-II	7	14	4	0.24
III-IV	8	12	2	0.11
V-VI	17	15	9	0.39
VII-VIII	16	12	9	0.33
IX-X	13	10	5	0.28
<b>Total</b>	1.350			
<b>Resultado Final</b>	<b>I<sub>j</sub>=0.270</b>			

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

Interpretación:

El valor ponderado de los 10 transectos, con relación al índice es de 0.270, lo que quiere decir que las especies encontradas en las muestras son muy diversificadas entre sí.

Índice de Sokal y Sneath:

$$I_{ss} = \frac{c}{2(c + b + a) - c}$$

<b>Tabla N° 36: Resultados del Índice de Sokal y Sneath</b>				
<b>Índice de Sokal y Sneath</b>				
<b>Transectos</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>C</b>	<b>Resultados</b>
I-II	7	14	4	0.09
III-IV	8	12	2	0.05
V-VI	17	15	9	0.12
VII-VIII	16	12	9	0.11
IX-X	13	10	5	0.10
<b>Total</b>	0.470			
<b>Resultado Final</b>	<b>I<sub>ss</sub>=0.094</b>			

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

Interpretación:

El valor de 0.094, significa que la proporción entre especies exclusivas encontradas y las especies comunes es nada más de 9 % con lo que se puede decir que ambos sitios son diferentes en su composición de especies forestales.

### Complementariedad:

$$CAB = \frac{UAB}{SAB}$$

<b>Tabla N° 37: Complementariedad</b>			
<b>Transectos</b>	<b>UAB</b>	<b>SAB</b>	<b>Resultados</b>
I-II	13	17	0.765
III-IV	16	18	0.889
V-VI	14	23	0.609
VII-VIII	14	21	0.667
IX-X	13	18	0.722
<b>Total</b>	<b>3.652</b>		
<b>Resultado Final</b>	<b>C<sub>AB</sub>=0.731</b>		

*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

### Interpretación:

La complementariedad de los transectos evaluados es de 0.731, con lo que se aprecia la importancia de conservar este Bosque, para asegurar la supervivencia de una mayor cantidad de especies forestales presentes, así también como la fauna silvestre, en la Región geográfica.



## DISCUSIONES.

En esta investigación se realizó el estudio de la Zonificación Ecológica y Económica, con fines complementarios al trabajo, se calcularon los parámetros poblacionales, parámetros biométricos y los índices de diversidad biológica. Respecto a los datos de temperatura y humedad en los transectos son diferentes. Este fenómeno se debe a la cobertura vegetal, presencia de cuerpos de agua observados cerca a los transectos y por los pisos altitudinales.

El índice de valor de importancia es calculado con las cinco especies más representativas, según el resultado, 118 % indica una alta importancia y composición florística del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu.

En los muestreos realizados se encontró 241 individuos y 41 especies forestales, siendo la especie con mayor cantidad de individuos la *Eugenia uniflora* "Rupiña", seguido de la *Aniba sp* "Moena", *Manilkara bidentata* "Quinilla", *Clidemia eterophyta* "Mullaca" y la *Trattinickia peruviana* "Caraña.

Por otro lado el autor Barajas, también tiene datos de los parámetros poblacionales, haciendo una comparación de resultados, la investigación realizada en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, tiene datos más elevados en lo que corresponde específicamente en la densidad, densidad relativa, frecuencia y frecuencia relativa.

Con respecto a los índices de diversidad forestal, el autor Murillo, hizo un estudio de medición de diversidad alfa y beta, en un Bosque Nebuloso y en el Bosque Pino-Roble, teniendo los siguientes resultados, primero del Bosque Nebuloso: Índice de Margalef: 6.92, Chao 1: 47.56, Índice de Simpson: 0.0966, Índice de Berger-Parker: 0.253 y el Índice de Shannon-Wiener: 2.59.

En el Bosque Pino-Roble, se tiene: Índice de Margalef: 6.49, Chao 1: 45, Índice de Simpson: 0.0913, Índice de Berger-Parker: 0.2034 y el Índice de Shannon-Wiener: 2.87. Haciendo una contrastación de los resultados del autor y los datos obtenidos en el trabajo de investigación, se encontró que el ecosistema de centro de Producción e Investigación Pablo Yacu es un espacio más diverso en lo que respecta a nivel Alfa y Beta.

## CONCLUSIONES.

- La especie con mayor número de individuos es la Rupíña con 41 individuos, después esta la Quinilla y Moena con 22 individuos respectivamente, luego tenemos la Mullaca con 21 individuos y la Caraña con 14 individuos, estas especies son las más representativas en cuanto al número de individuos.
- La especie representativa, en cuanto a los parámetros biométricos es la Quinilla, teniendo esta especie el mayor potencial en DAP, área basal, altura y volumen.
- La especie representativa con mayor densidad poblacional y densidad relativa es la Rupíña, y la especie con mayor frecuencia en los 10 transectos evaluados es la Moena y Quinilla. El Índice de Valor de Importancia es alto, la cual nos indica que el valor ecológico y la importancia de la composición florística es significativa.
- Las temperaturas y humedades promedios del área de investigación son: Temperatura máxima es 26.28 °C, la temperatura mínima es 21.78 °C, la humedad máxima es 82.22 % y la humedad mínima es 71.7 %.
- El tipo de suelo de las muestras evaluadas es franco arenoso, tiene un elevado contenido de hojarasca, presenta una abundancia de la planta beso de novia, la calidad del ambiente es buena debido a la presencia de los líquenes y tiene un potencial ecosistémico muy rico, porque, alberga a la fauna silvestre, para su desarrollo óptimo.
- El valor de riqueza específica de Margalef y Menhinick, son bajos. La variabilidad de especies presentes solo en una muestra y la frecuencia de especies presentes en dos, es alta, debido a la heterogeneidad de la ocurrencia de las especies en los transectos evaluados. Donde el 29 % es representado por las especies presentes únicamente en una muestra y el 24 %, está representado por las especies presentes en dos muestras. La especie dominante es la Rupíña, según el índice de Simpson, existe una probabilidad de 0.07 de encontrar esta especie escogiendo al azar.

## RECOMENDACIONES.

- Como producto de este estudio se recomienda aumentar el número de las unidades muestrales, con la finalidad de abarcar todo el área de estudio del ecosistema.
- Es necesario realizar este tipo de investigaciones en otros espacios naturales, para asegurar la conservación de la mayor cantidad de especies posibles del área.
- Es recomendable realizar un estudio más completo en el espacio evaluado determinando los índices de diversidad biológica a nivel gamma.
- Es necesario que en este tipo de investigación se realice dentro de los Planes Forestales y en los estudios ambientales de cualquier magnitud, con la finalidad de conocer nuestra diversidad biológica y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.
- Se recomienda a la Universidad Nacional de San Martín-Facultad de Ecología, valorar e impulsar el interés de nuestra biodiversidad aplicando la metodología del trabajo.
- Es necesario que la Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ecología publique un artículo científico en cuanto a las especies que existen en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu con sus respectivos nombres científicos con la finalidad de contar con esta información.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Ariosa Roche, L. y Camacho Barreiro, A., (2000), Diccionario de Términos Ambientales, La Habana, Cuba. Pág. 34.
- 2) Barajas, Gea. (2005). Evaluación de la Diversidad de la Flora en el Campus Juriquilla de la UNAM. Campus Juriquilla. Pág. 1.
- 3) Castro Medina, W., (2007), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP, PROFONANPE), Zonificación Ecológica del Alto Mayo, Informe Temático Geología. Pág. 22, 24 y 25.
- 4) Castro Medina, W., (2007), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP, PROFONANPE), Zonificación Ecológica del Alto Mayo, Informe Temático Geomorfología. Pág. 18 y 19.
- 5) Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), (1998), Comisión Nacional de Diversidad Biológica, Diversidad Biológica y Desarrollo en el Perú. Pág. 17, 18 y 19.
- 6) Del Águila Cobos, H., (2009), Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Facultad de Ecología, Caracterización de Dendrológica de las especies forestales maderables en la Microcuenca Alta de la Quebrada Pabloyacu. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Pág. 7-8.
- 7) Escobedo Torres, R., (2007), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP, PROFONANPE), Zonificación Ecológica del Alto Mayo, Informe Temático Suelos. Pág. 31.
- 8) Escobedo Torres, R., (2007), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP, PROFONANPE), Zonificación Ecológica del Alto Mayo, Informe Temático Fisiografía. Pág. 10, 12, 13 y 14.
- 9) Escobedo Torres, R., (2007), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP, PROFONANPE), Zonificación Ecológica del Alto Mayo, Informe Temático Capacidad de Uso. Pág. 63 y 64.
- 10) Fausto O. Sarmiento. (2000). Diccionario de Ecología. Athens. Pág. 58, 212, 232 y 257.
- 11) Halffter G., Moreno C.E, y Pinedo E.O. (2001). Manual para la Evaluación de la Biodiversidad Reservas de la Biosfera. Primera Edición. Pág. 43-57.
- 12) Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). (2002), Resolución Jefatural N° 458-2002-INRENA.

- 13) Liebig, J. Cambio de las Briofitas. Universidad Giessen-Alemania. Pág. 1-33.
- 14) Lumbreras. (2006). Biología una Nueva Perspectiva Evolutiva. Segunda Edición. Lima-Perú. Pág. 827.
- 15) Moreno E. Claudia., (2001), Métodos para medir la biodiversidad, 1ra Edición 2001, Editorial: CYTED, España-Zaragoza. Pág. 29-59.
- 16) Mostacedo León, J., Mejía Coico, Freddy R., Zelada Estraver, Willian E y Medina Tafur, Cesar A., (2007), Biogeografía del Perú, 320, 321 y 322.
- 17) Murillo, Contreras, L. (2002). Medición de la Biodiversidad Alfa y Beta en dos Tipos de Vegetación del Parque Nacional Montecristo, el Salvador. Honduras, Diciembre. Pág. 6, 7, 8,9 y 10.
- 18) Ñique Álvarez M., (2008), Glosario Ambiental Multidisciplinario, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- 19) Ñique, M. (2008). Glosario de Terminología Ambiental. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Lima, Perú. Pág. 54 y 154.
- 20) PEAM, GTZ, MPR y MPM., (2007), Plan Maestro del Área de Conservación Municipal Asociación Hídrica Aguajal Renacal del Alto Mayo. Pág. 155-177.
- 21) PEAM, IIAP, GORESAM, PROFONAMPE y gtz., (2008), Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo, Mapa N° 02: Fisiografía.
- 22) PEAM, IIAP, GORESAM, PROFONAMPE y gtz., (2008), Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo, Mapa N° 03: Suelos.
- 23) EAM, IIAP, GORESAM, PROFONAMPE y gtz., (2008), Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo, Mapa N° 04: Capacidad de Uso Mayor.
- 24) PEAM, IIAP, GORESAM, PROFONAMPE y gtz., (2008), Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo, Mapa N° 05: Geología.
- 25) PEAM, IIAP, GORESAM, PROFONAMPE y gtz., (2008), Propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la Cuenca del Alto Mayo, Mapa N° 06: Geomorfología.
- 26) Ruíz Valles, R., (2011), Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Facultad de Ecología, Técnicas de Caracterización y Valoración de Ecosistemas

y manejo en campos experimentales de la empresa Agropecuaria Shanusi S.A., Pampa Hermosa – Yurimaguas. Pág.37.

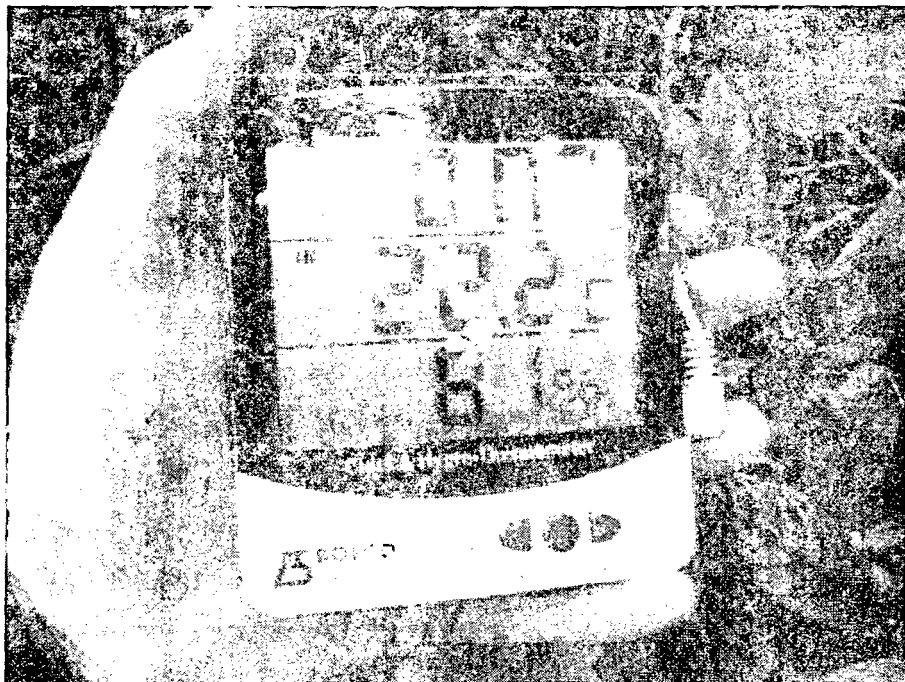
27) Tamez, C. (2003). Manual de Ecología Básica y de Educación Ambiental. México. Pág. 8.

28) Villacís del Castillo, S., (2009), Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, Facultad de Ecología, Caracterización Forestal existente en un bosque secundario del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, para su manejo integral. Tesis para optar el Título de Ingeniero Ambiental. Pág. 55-57.

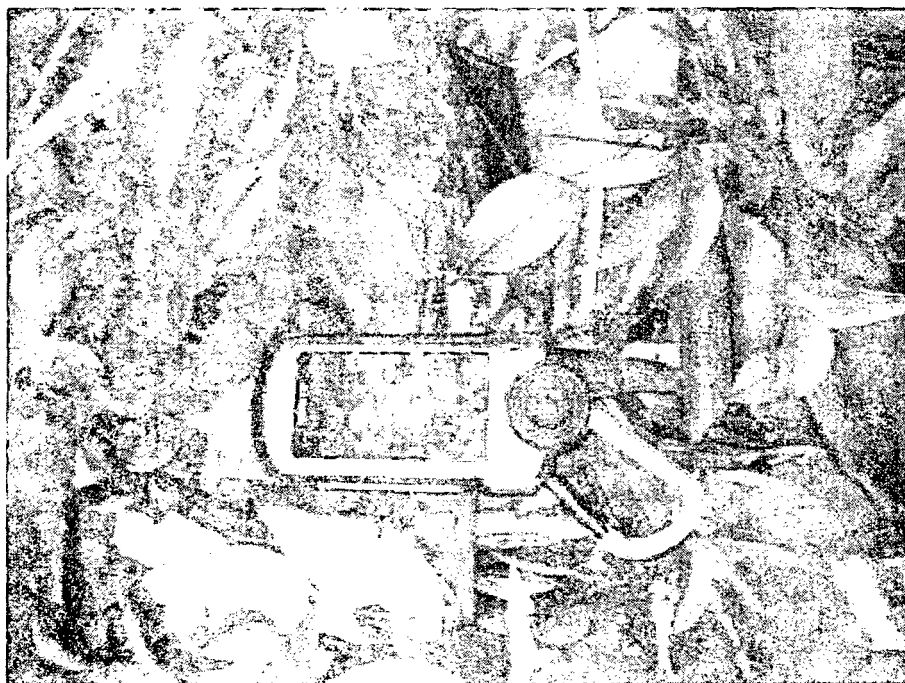
# **ANEXOS**

**Materiales y Equipos**

**Anexo N°01: Termohigrógrafo (BOECO Germany)**



**Anexo N° 02: GPS (Garmin).**





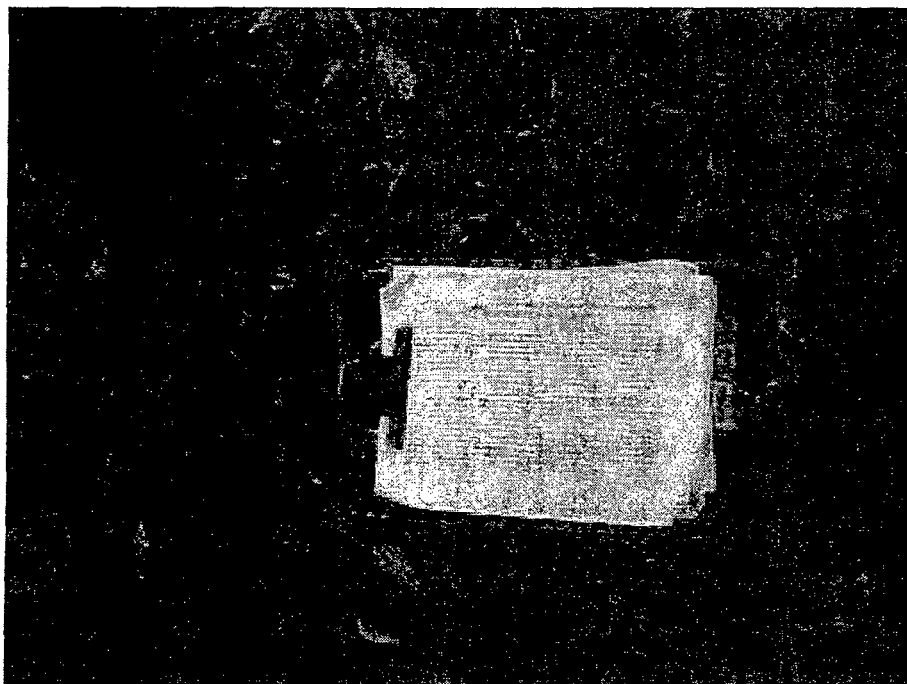
Anexo N° 03: Forcípula.



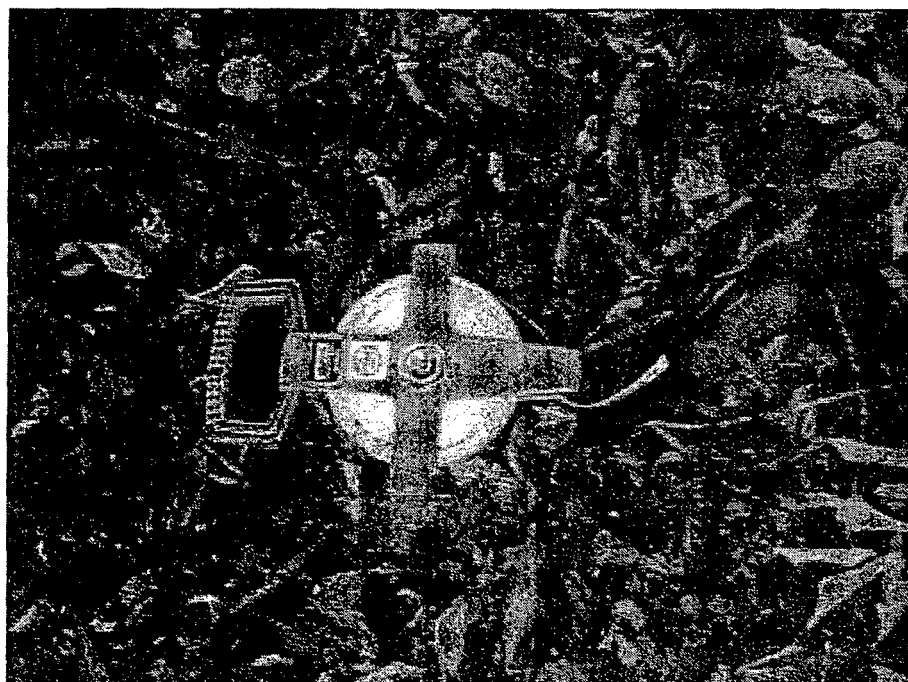
Anexo N° 04: Hipsómetro.



Anexo N° 05: Libreta de campo.



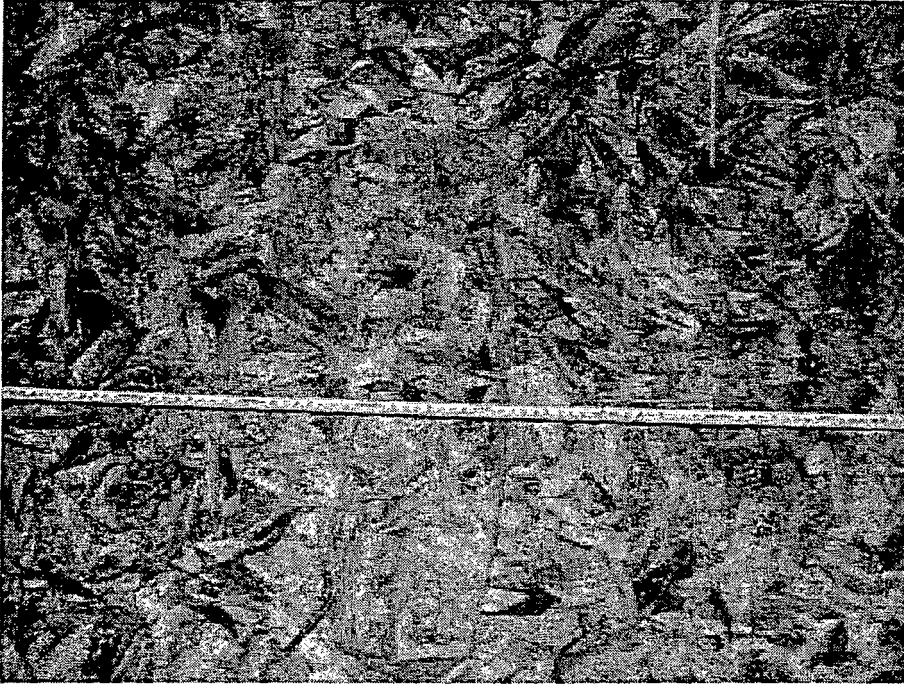
Anexo N° 06: Wincha.





## Etapas de Campo

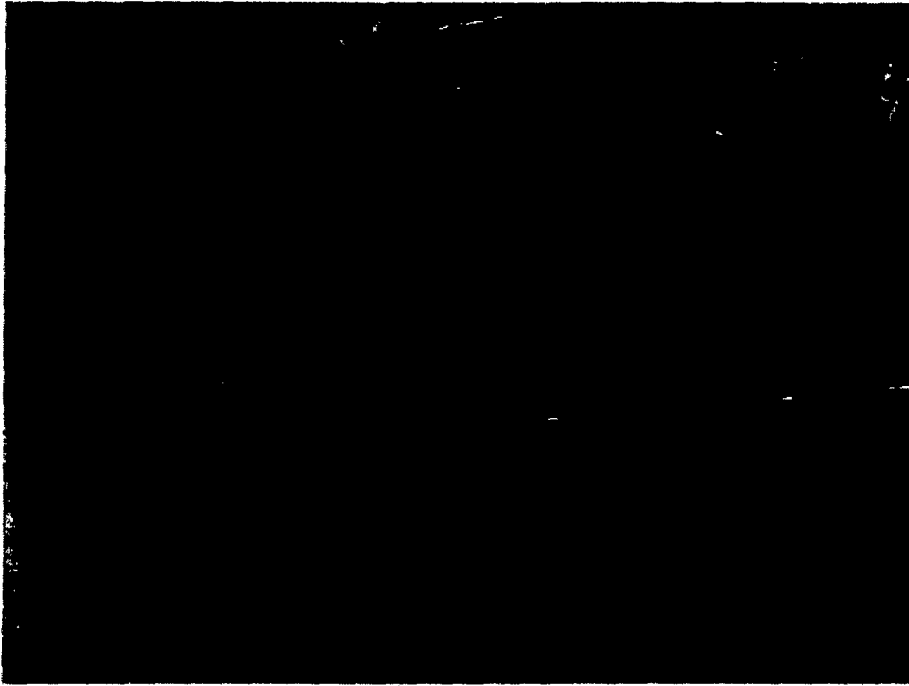
Anexo N° 08: Medición del área (100 m<sup>2</sup> c/u muestral).



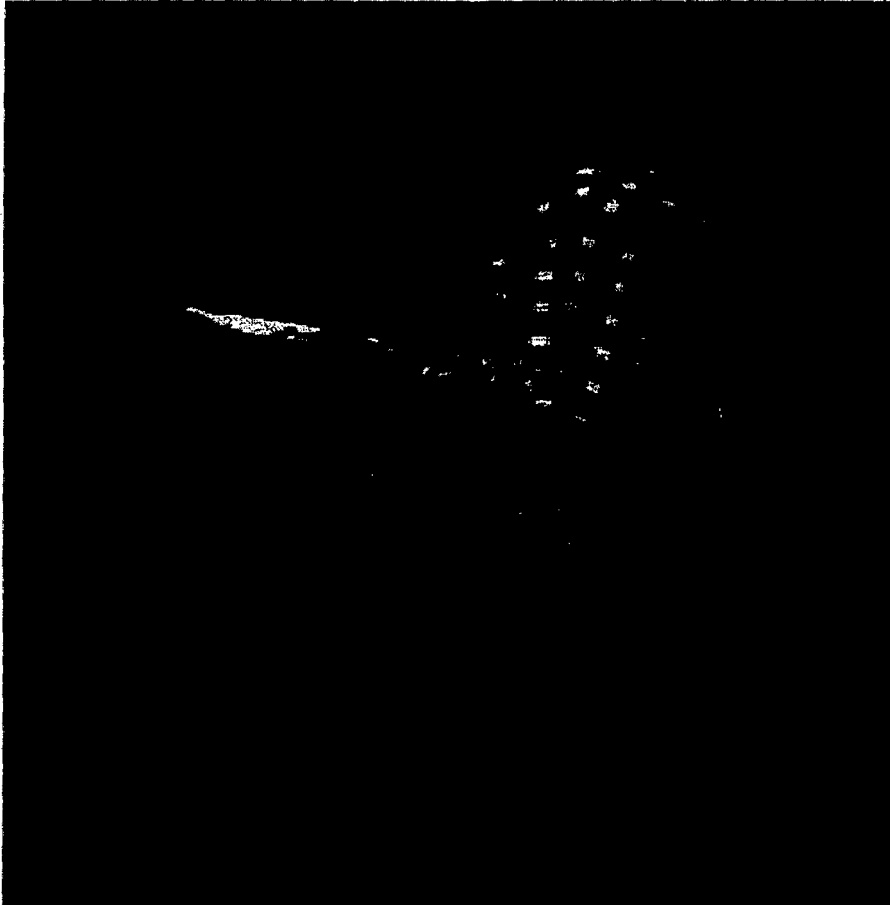
Anexo N° 09: Delimitación de los transectos (2m x 50m).



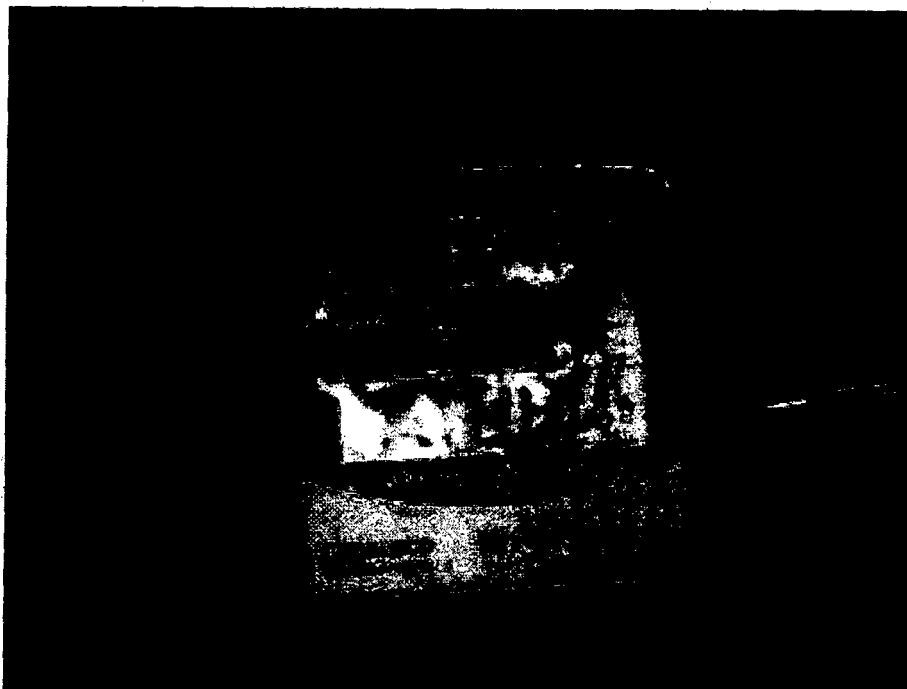
**Anexo N° 10: Delimitación de los transectos.**



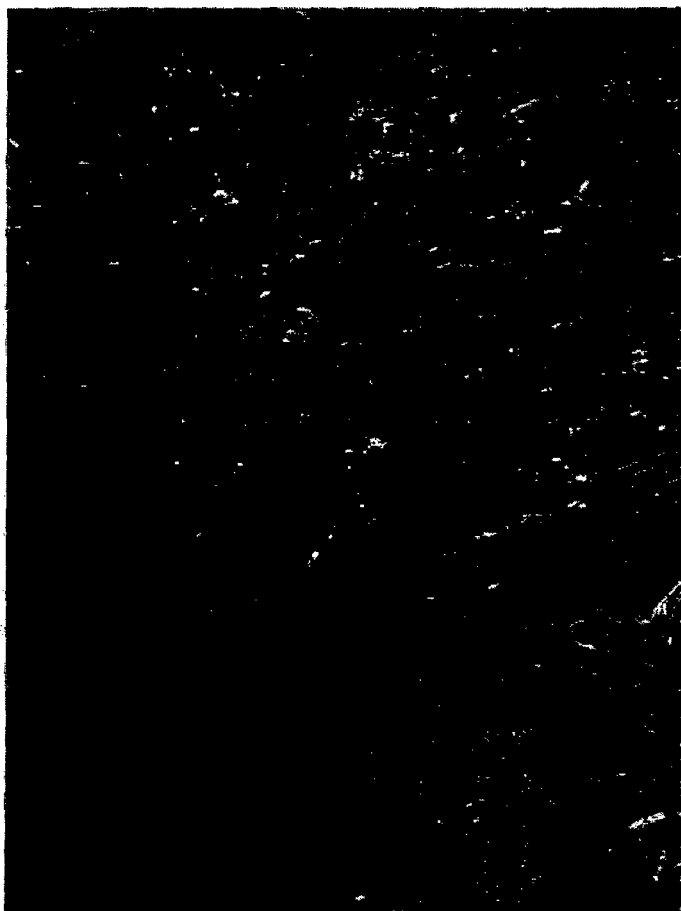
**Anexo N° 11: Toma de datos.**



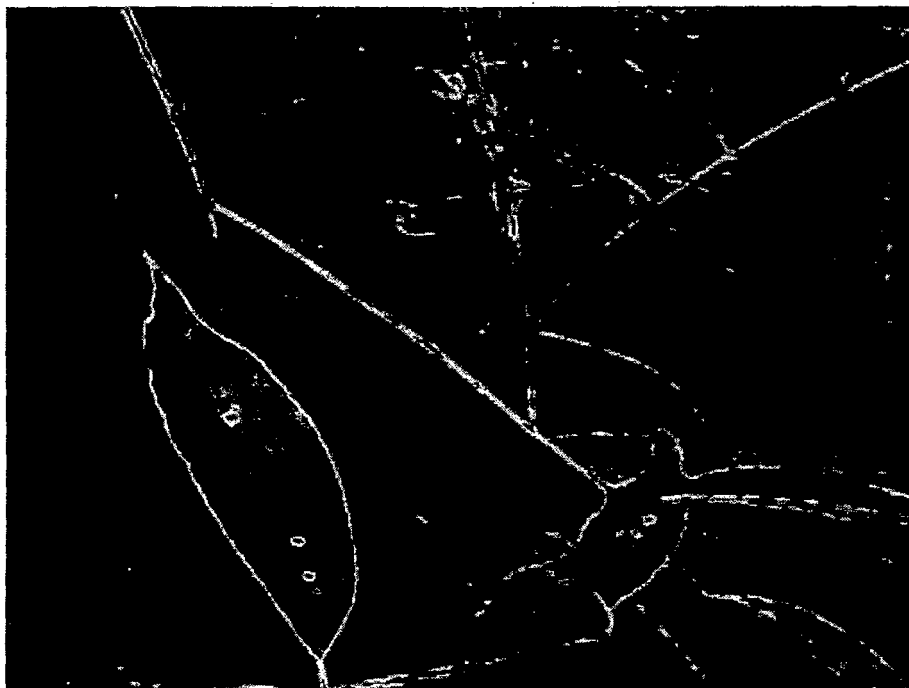
Anexo N° 12: Toma de temperatura y humedad (en cada unidad muestral)..



Anexo N° 13: Medición de ángulos de los árboles.



Anexo N° 14: Medición del DAP de las especies forestales.



Identificación de Flora y Fauna

Anexo N° 15: Presencia de “Beso de Novia”, *Psychotria poeppigiana*.



Anexo N° 16: Especie forestal “Leche Caspi”, *Couma macrocarpa*.



Anexo N° 17: “Helecho”, *Pteridium sp.*





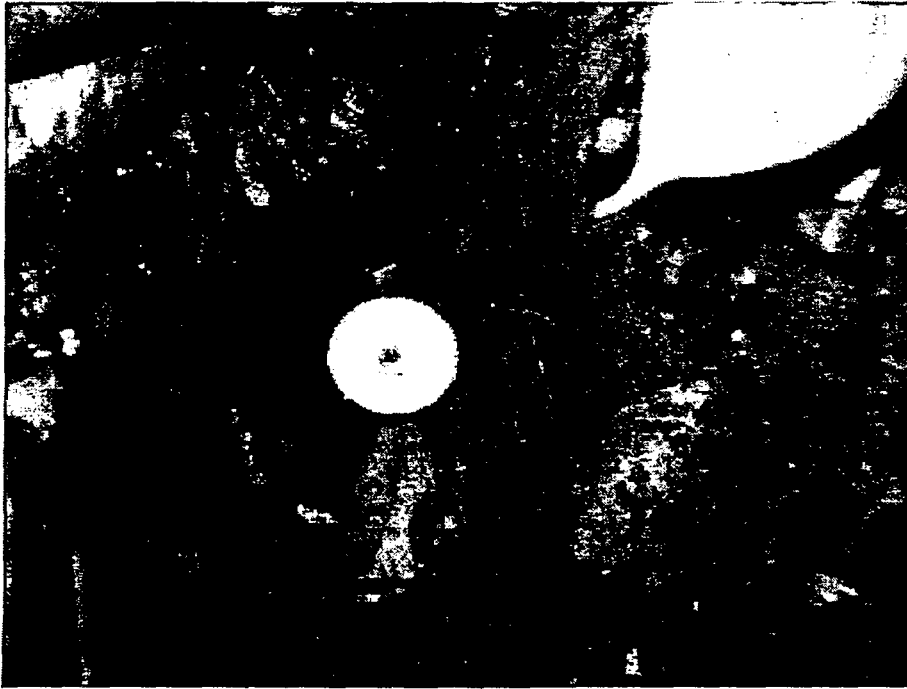
Anexo N° 18: Especie "Palo Goma", *Castilla ulei*.



Anexo N° 19: Presencia de Hongos (No identificado).



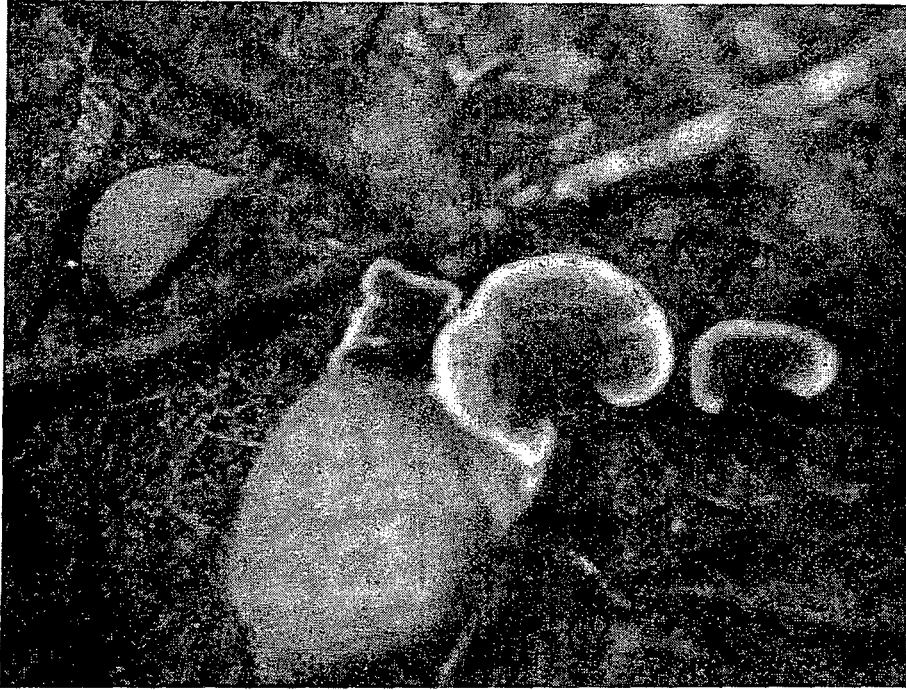
Anexo N° 20: Presencia de Hongos (No identificado).



Anexo N° 21: Presencia de Orquídeas (No identificado).



Anexo N° 22: Presencia de Hongos. (No identificado).



Anexo N° 23: Presencia de Hongos. (No identificado).



Anexo N° 24: Presencia de huecos de “Carachupa”, *Dasytus sp.*

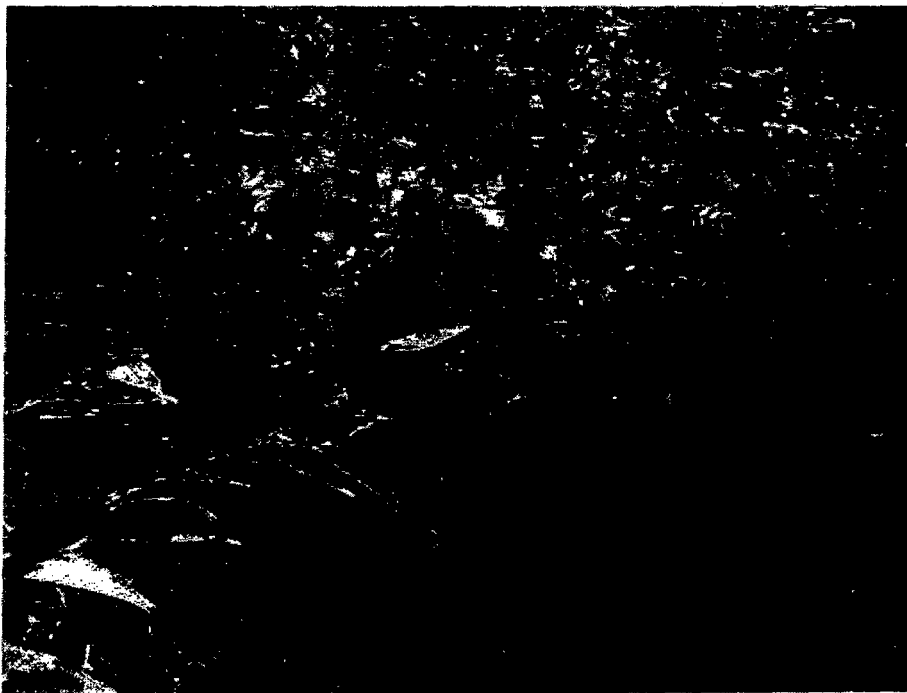


### Colaboradores

Anexo N° 25: Señor Kevin Casique Bardález, vigilante de la UNSM – T. FE.

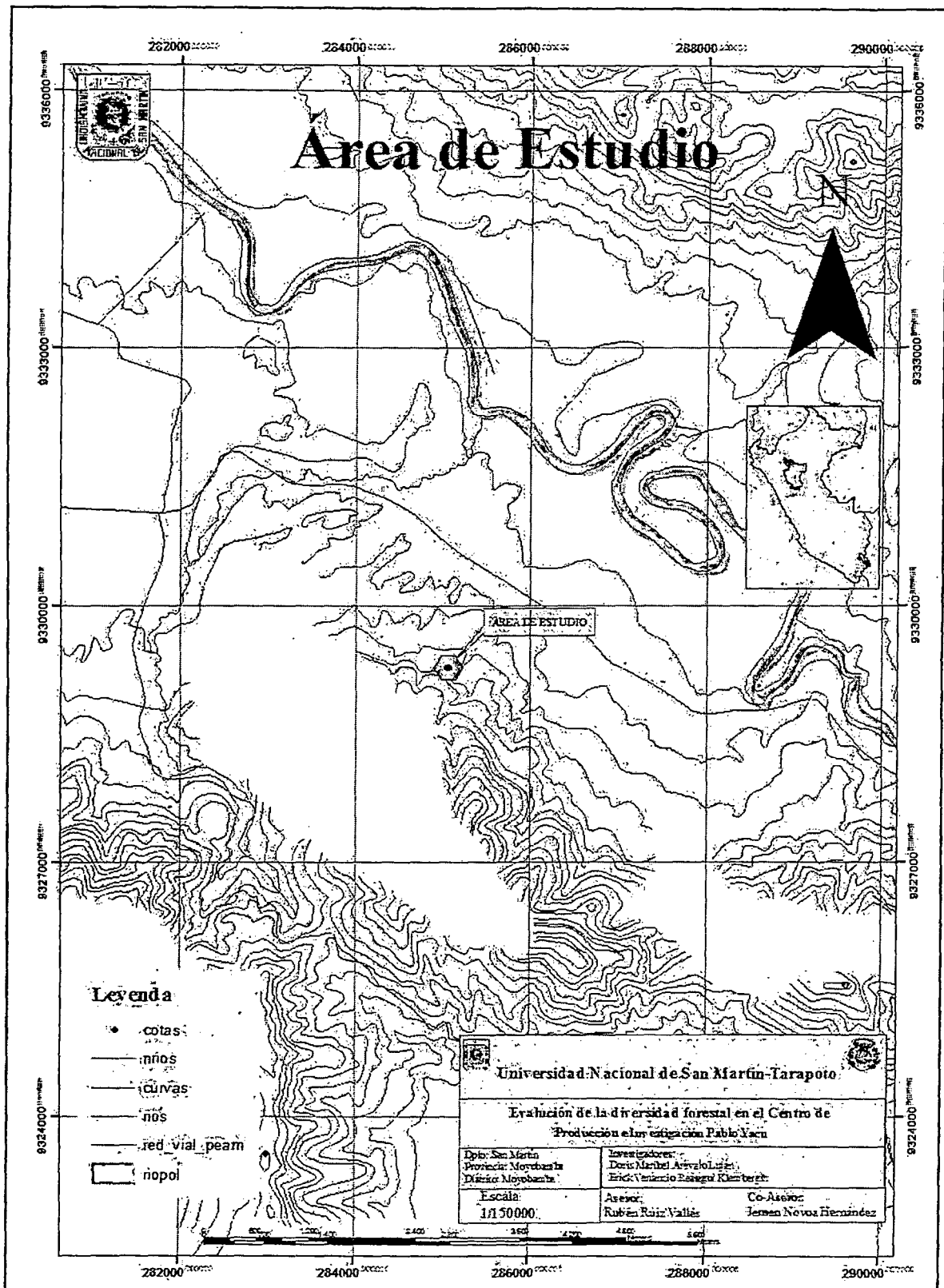


Anexo N° 26: Arnold Rafael Maldonado Ushiñahua, estudiante de la UNSM – T.



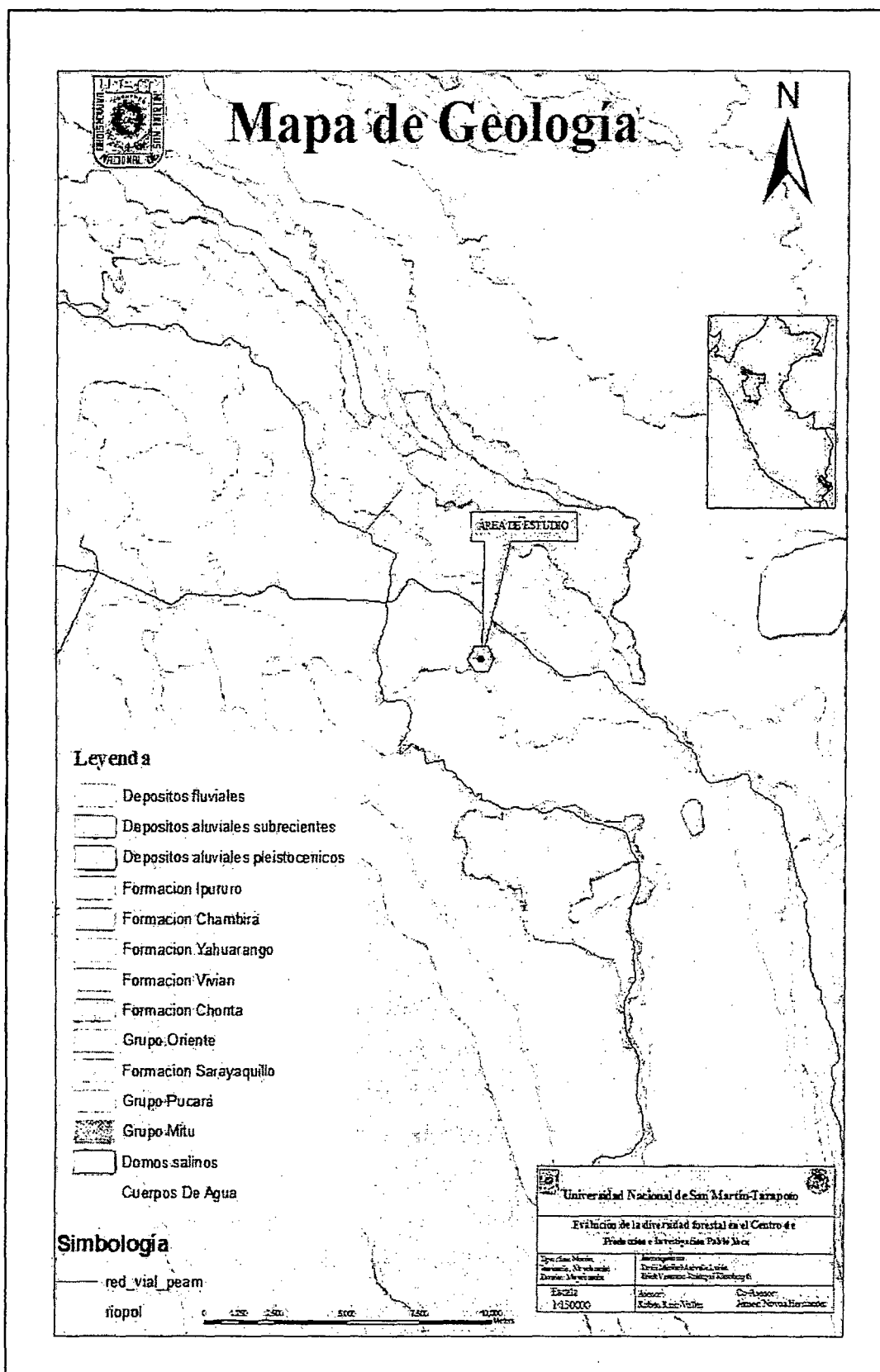
# Mapas.

## Anexo N° 27: Mapa del área de estudio.



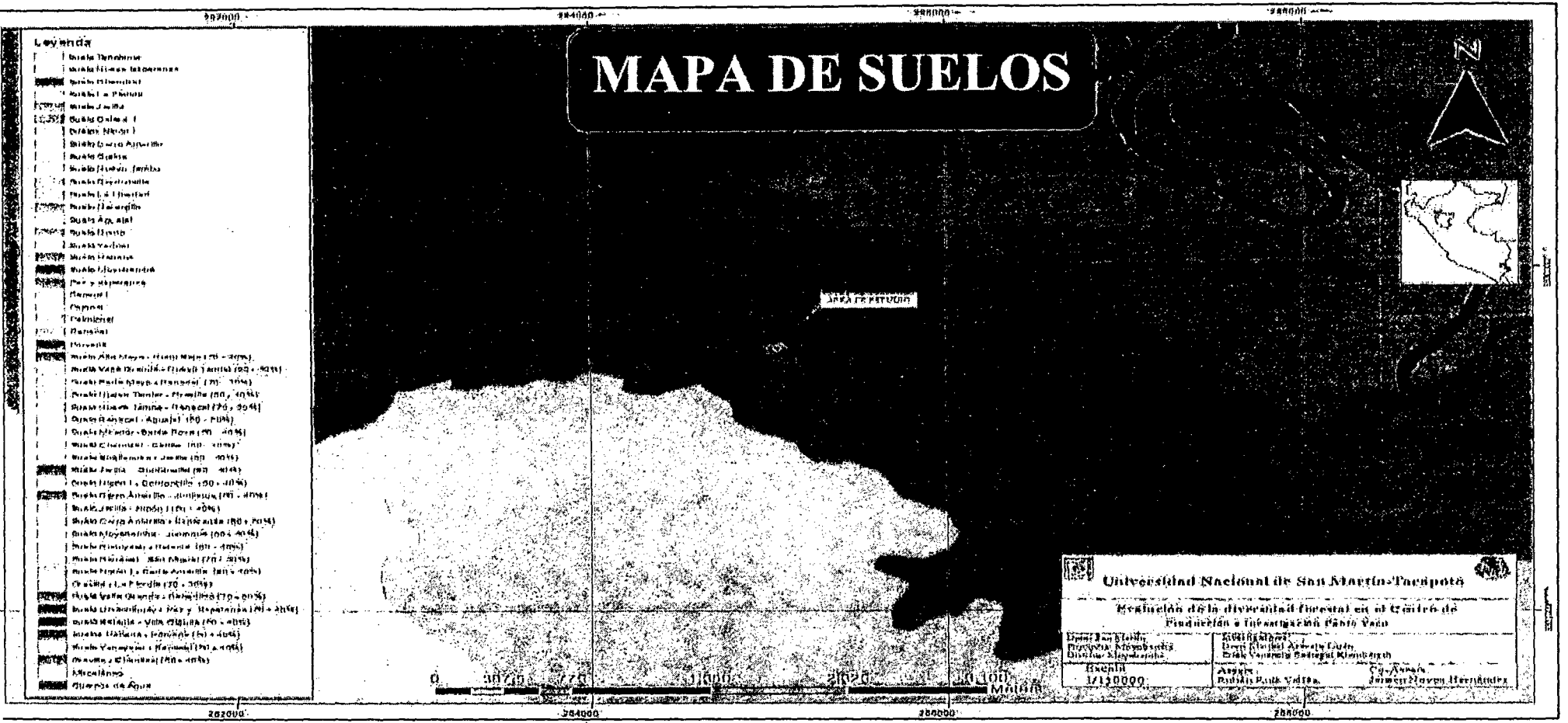
Fuente: Elaboración propia, 2011.

Anexo N° 28: Mapa de geología.



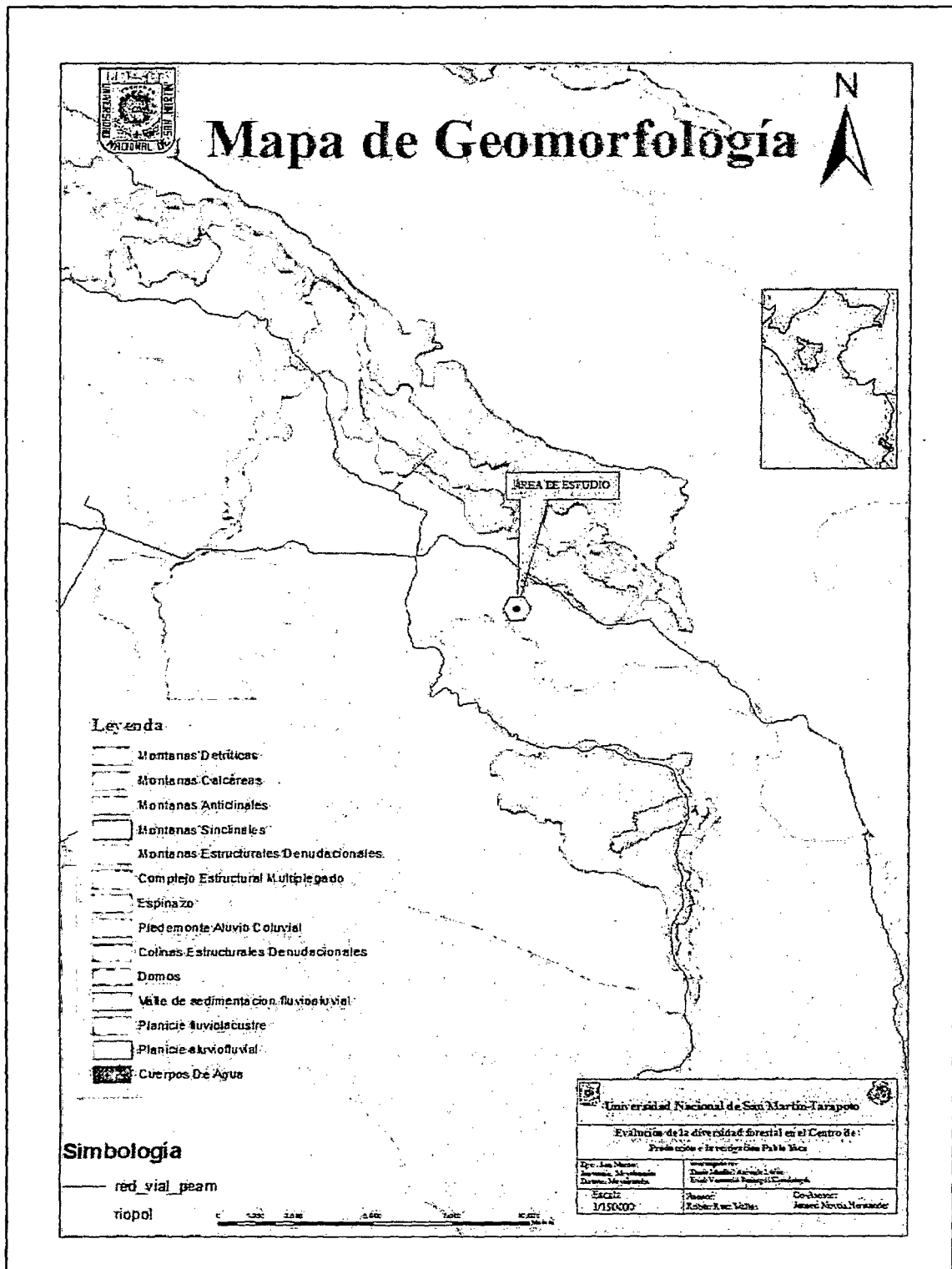
*Fuente: Elaboración propia, 2011.*

# Anexo N° 29: Mapa de suelos.





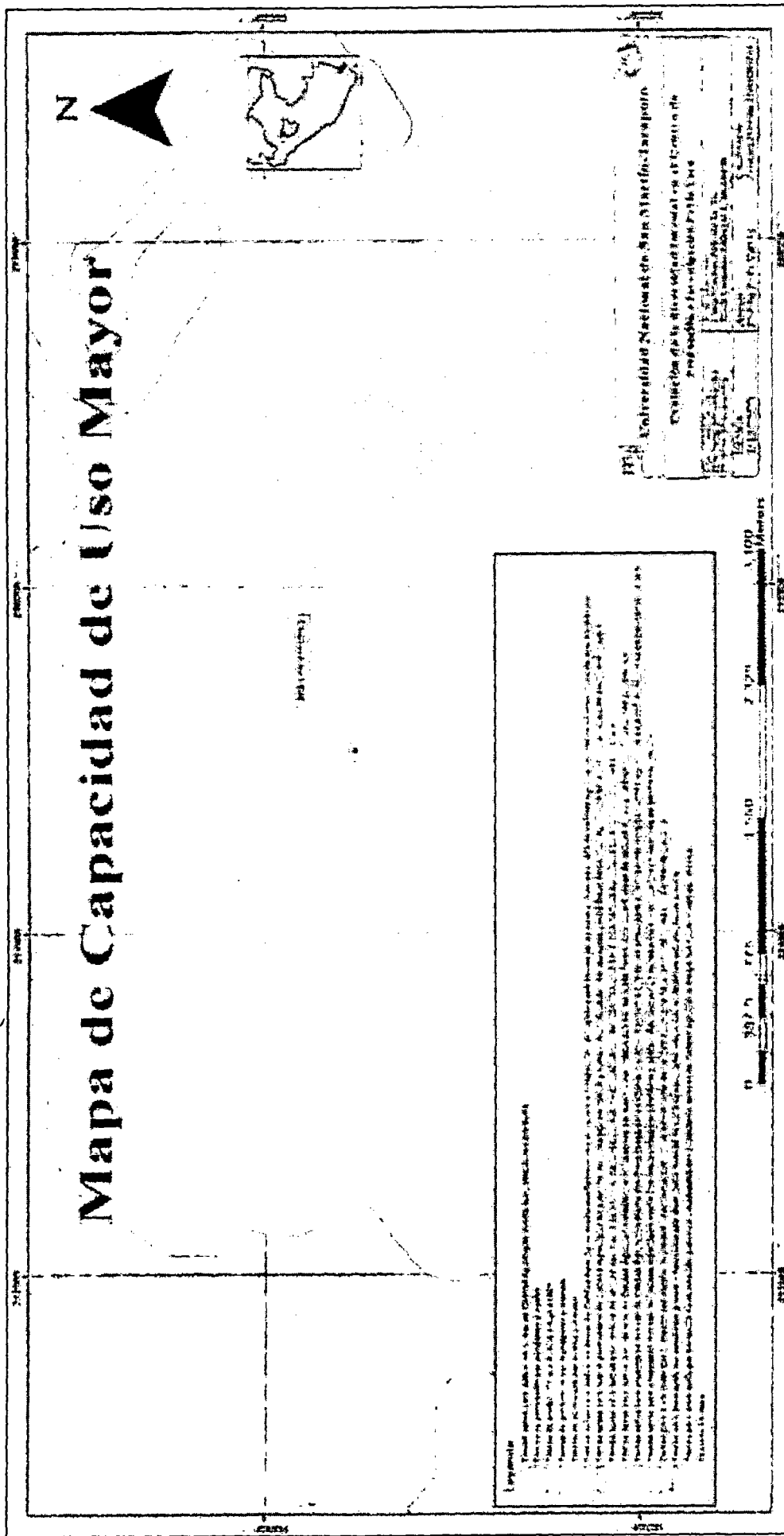
Anexo N° 30: Mapa geomorfológico.



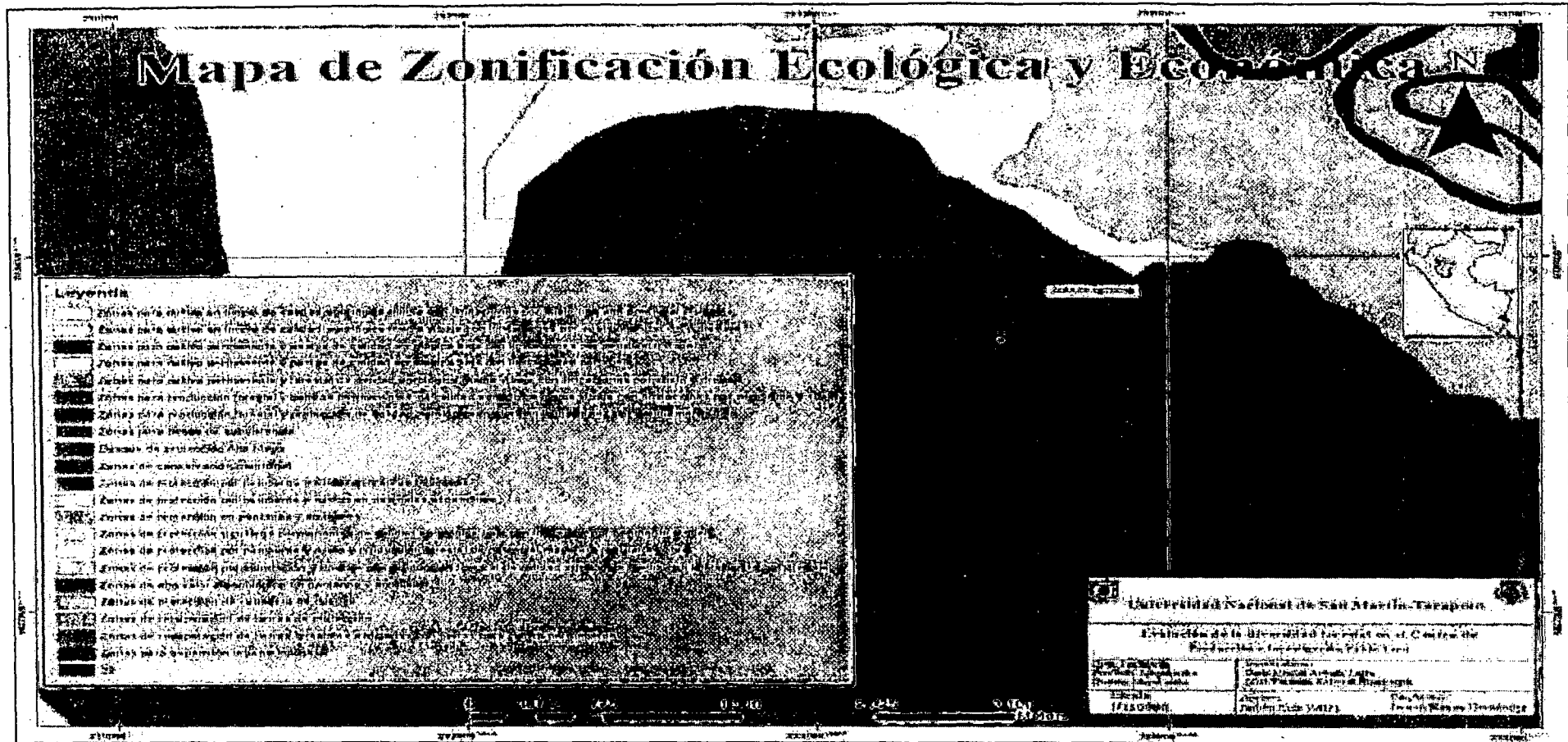
Fuente: Elaboración propia, 2011.



Anexo N° 32: Mapa de capacidad de uso mayor.



Anexo N° 33: Mapa de Zonificación Ecológica y Económica.



Fuente: Elaboración propia, 2011.