



UNAP

**Facultad de
ciencias forestales**

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

TESIS

**«ENRIQUECIMIENTO DE HUMEDAL CON ESPECIES *Oenocarpus bataua*
“Ungurahui” Y *Mauritia flexuosa* “Aguaje” EN LA CARRETERA KING
KONG, FUNDO-UNAP, LORETO, PERÚ»**

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

Autor

Bach. Teddy Miguel García Del Castillo

Asesor:

Ing. Tedi Pacheco Gómez. M. Sc.

Iquitos, Perú
2016



ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS Nº 760

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la Sustentación de tesis presentado por el Bachiller **TEDDY MIGUEL GARCÍA DEL CASTILLO**, titulada: **ENRIQUECIMIENTO DE HUMEDAL CON ESPECIES *Oenocarpus bataua* "Ungurahui" Y *Mauritia Flexuosa* "Aguaje" EN LA CARRETERA KING KONG, FUNDO-UNAP, LORETO, PERU**", formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

Aprobado

Con el calificativo de:

Bueno

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

Apto

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

Iquitos, 21 de noviembre 2016



Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ, Mgr.
Presidente

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
Miembro

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA
Miembro

ING. TEDI PACHECO GÓMEZ, M.SC.
Asesor

Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

www.unapiquitos.edu.pe

Teléfono: 065-225303

DEDICATORIA

A mi madre **Inés**, por ser la amiga y compañera que ha ayudado a crecer, gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor brindado, por tus cuidados en el tiempo que hemos vivido juntos, por los regaños que me merecía y que no entendía.
Gracias mamá, sé que estás pendiente de mi allí en el cielo.

A mi padre, **Rómulo**, por estar siempre en los momentos importantes de mi vida, por salir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento. Esta tesis es el resultado de lo que me has enseñado en toda mi vida, ya que siempre has sido una persona honesta, entrega al trabajo, y un gran líder, pero más que todo eso, una gran persona que siempre ha podido salir adelante a pesar de las dificultades.

A mis hermanos **Jhair** “cabezón” y **Giacomo** “grillo”, que con su amor me han enseñado a salir adelante. Gracias por su paciencia, gracias por preocuparse de su hermano mayor, gracias por compartir momentos, pero sobre todo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

A mi abuelita **Julia**, que con la sabiduría de Dios me has enseñado a ser quien soy yo. Gracias por tu paciencia, por enseñarme el camino de la vida, gracias por tus consejos, por el amor que me has dado y por tu trabajo incondicional en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Al ingeniero **Jorge Aquiles Vargas Fasabi** por permitirme ser parte del Proyecto de “Recuperación de áreas de suelos degradados y agroforestería de la facultad de Agronomía – UNAP”, en la carretera King Kong, adyacente a la carretera Zungarococha, distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Región Loreto. Gracias a ello se realizó la investigación y por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formar como persona e investigador.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. EL PROBLEMA..... | 2 |
| 2.1. Descripción del problema | 2 |
| 2.2. Definición del problema..... | 2 |
| III. HIPÓTESIS | 3 |
| 3.1. Hipótesis general | 3 |
| 3.2. Hipótesis alternas | 3 |
| 3.3. Hipótesis nula..... | 3 |
| IV. OBJETIVOS..... | 4 |
| 4.1. Objetivo general | 4 |
| 4.2. Objetivos específicos | 4 |
| V. VARIABLES | 5 |
| 5.1. Identificación de variables, indicadores e índices | 5 |
| 5.2. Operacionalización de variables, indicadores e índices | 5 |
| VI. MARCO TEORICO..... | 6 |
| 6.1. Enriquecimiento:..... | 6 |
| 6.2. Humedales (CONVENSIÓN DE RAMSAR):..... | 7 |
| 6.3. Palmeras nativas | 8 |
| 6.3.1. “Ungurahui” <i>Oenocarpus bataua</i> | 8 |
| 6.3.2. “Aguaje” <i>Mauritia flexuosa</i> | 11 |
| VII. MARCO CONCEPTUAL | 16 |
| VIII. MATERIALES Y MÉTODO | 18 |
| 8.1. Lugar de ejecución..... | 18 |
| 8.1.1. Ubicación política | 18 |
| 8.1.2. Ubicación geográfica | 18 |
| 8.1.3. Zona de vida..... | 18 |
| 8.1.4. Accesibilidad..... | 19 |
| 8.1.5. Clima..... | 19 |
| 8.1.6. Fisiografía | 20 |
| 8.1.7. Geología | 20 |
| 8.1.8. Suelo..... | 20 |
| 8.1.9. Ecología..... | 21 |
| 8.2. Materiales y Equipos..... | 21 |
| 8.2.1. Material vegetativo | 21 |

| | | |
|--------|--|----|
| 8.2.2. | Equipos y herramientas | 21 |
| 8.2.3. | Materiales de gabinete | 21 |
| 8.2.4. | Programas (software)..... | 21 |
| 8.3. | Método | 22 |
| 8.3.1. | Tipo y nivel de investigación..... | 22 |
| 8.3.2. | Población y muestra..... | 22 |
| 8.3.3. | Diseño estadístico | 23 |
| 8.3.4. | Análisis estadístico | 23 |
| 8.3.5. | Procedimiento..... | 27 |
| 8.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 28 |
| 8.5. | Técnica de presentación de resultados | 29 |
| IX. | RESULTADOS..... | 30 |
| 9.1. | Crec. en diámetro en las fajas de enriquecimiento del humedal .. | 30 |
| 9.2. | Crec. en altura en las fajas de enriquecimiento de humedal | 32 |
| 9.3. | Supervivencia y mortandad en las fajas de enriquecimiento del humedal | 34 |
| 9.4. | Análisis de varianza (ANVA) de la supervivencia del enriquecimiento del humedal..... | 36 |
| 9.5. | Análisis de varianza (ANVA) de la mortandad del enriquecimiento del humedal | 36 |
| 9.6. | Análisis del suelo | 37 |
| X. | DISCUSIÓN..... | 39 |
| XI. | CONCLUSIONES..... | 41 |
| XII. | RECOMENDACIONES | 43 |
| XIII. | BIBLIOGRAFÍA..... | 44 |
| ANEXO | | 49 |

LISTA DE CUADROS

| N° | TITULO | PÁG |
|----|---|-----|
| 1 | Identificación de variables, indicadores e índices | 5 |
| 2 | Operacionalización de variables, indicadores e índices | 5 |
| 3 | Distribución de los individuos de las especies nativas de <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje” en las fajas de enriquecimiento en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 22 |
| 4 | Estadística descriptiva de diámetro y altura de las palmeras nativas en el enriquecimiento del humedal | 24 |
| 5 | Número total y porcentual de la supervivencia de las palmeras nativas en el enriquecimiento del humedal | 25 |
| 6 | Análisis de varianza (estadística inferencial) | 26 |
| 7 | Estadística descriptiva del crecimiento en diámetro del enriquecimiento en humedal con las especies <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 30 |
| 8 | Estadística descriptiva del crecimiento en altura del enriquecimiento en humedal con las especies <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 32 |
| 9 | Supervivencia y mortandad de las especies nativas de <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje” en el enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 34 |
| 10 | Análisis de varianza (ANVA) de la supervivencia del enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 36 |
| 11 | Análisis de varianza (ANVA) de la mortandad del enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 36 |
| 12 | Análisis de suelo en el enriquecimiento del humedal en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 37 |
| 13 | Formato de campo para el enriquecimiento de humedal con las especies <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú. | 49 |

LISTA DE FIGURA

| N° | TITULO | PÁG |
|----|--|-----|
| 1 | Distribución de los individuos de las especies nativas de <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje” en las fajas de enriquecimiento en la carreta King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú | 23 |
| 2 | Diámetro promedios del enriquecimiento de humedal con las especies de <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje” | 31 |
| 3 | Alturas promedios del enriquecimiento de humedal con las especies <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje | 33 |
| 4 | Tasa de supervivencia mortandad de la especie <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje” | 35 |
| 5 | Tasa de supervivencia mortandad de la especie <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” | 35 |
| 6 | Mapa de ubicación del área de estudio | 50 |
| 7 | Mapa de distribución de las especies a evaluar | 51 |
| 8 | Imágenes en el proceso de la realización de la tesis | 52 |

RESUMEN

El proyecto se realizó entre los meses de enero a diciembre del 2015, dentro del proyecto de “Recuperación de áreas de suelos degradados y agroforestería de la facultad de Agronomía – UNAP”, en la carretera King Kong, adyacente a la carretera Zungarococha, distrito de San Juan, Provincia de Maynas, Región Loreto. Teniendo como finalidad la recuperación de los humedales del fundo-UNAP, mediante la repoblación con especies nativas valiosas en humedales como ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje”, para su conservación.

El enriquecimiento realizado en el humedal se repoblaron 346 individuos, lo cual ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” con 221 individuos (64%), ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” con 125 individuos (36%). En las evaluaciones del comportamiento de supervivencia de las especies nativas valiosas en humedales se encontraron 152 individuos vivos (44%) y 194 individuos muertos (56%). La especie ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” se encontraron vivos 118 individuos (53%) y muerto con 103 individuos (47%). La especie ***Mauritia flexuosa*** “aguaje”, vivos se encontró 34 individuos (35%) y muerto con 91 individuos (65%). Lo cual indica que el estado de supervivencia es menor en la especie “aguaje” y la mayor resistencia a condiciones ambientales húmedas es el “ungurahui”. El análisis de varianza (ANVA), ha demostrado que no existe diferencia significativa entre “ungurahui” y “aguaje” (tratamientos), además, el coeficiente de variación tanto en el análisis estadístico de supervivencia y mortandad es 69% y 77% respectivamente; lo cual indica que esa pésima precisión experimental entre tratamientos.

I. INTRODUCCION

En la amazonia peruana existe una gran diversidad de especies nativas de alto valor comercial y ecológico que el poblador amazónico ha sabido utilizar para satisfacer sus necesidades; en mayores de los casos el poblador amazónico no ha sabido explotarlos adecuadamente, considerando a su aprovechamiento como una simple actividad extractiva.

En un ecosistema de humedal ubicado en la zona de la carretera King Kong adyacente a la carretera Zungarococha, fundo UNAP, existen asentamientos humanos donde la extracción de productos forestales maderables y no maderables, no significa círculo de deforestación, pero el mal aprovechamiento como las palmeras nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” al conseguir su fruto y en los troncos caídos unas larvas del coleóptero *Rhynchophorus palmarum* “suri” a causa de la informalidad de un uso sustentable de palmeras, ha conllevado consecuencias de suelos degradados y la pérdida de especies valiosas en humedales; en aquellas áreas se pueden aplicar técnicas de enriquecimiento, reemplazando especies pioneras e introduciendo especies nativas de valor ecológico – comercial.

El enriquecimiento es una herramienta para la recuperación de bosques muy degradados y con poco potencial de regeneración natural de especies deseables. Lo que se busca es divulgar y compartir las técnicas, información, experiencia, lecciones aprendidas y generadas con el proyecto de enriqueciendo de un humedal con especies nativas valiosas en humedales; es importante mencionar que este esfuerzo se dirige con fines de protección y restauración del ecosistema sobreexplotadas por actividad antrópica.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

No todos los bosques degradados cuentan con la presencia de grandes variedades de especies nativas importantes, es debido a ello que se ven ligadas a la parte de manejo, en la que se elimina especies de poco valor (pioneras) para emplear plantaciones de especies valiosas tanto por la parte ecológica como comercial, este proceso es denominado “**enriquecimiento de bosques secundarios**” que trata de aumentar la productividad de estos bosques sin deteriorarlo, en beneficio del poblador.

El mal aprovechamiento de las palmeras nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” al conseguir sus frutos y en los troncos caídos unas larvas del coleóptero del género *Rhynchophorus* “suri”, por causa de la informalidad de un uso sustentable de aprovechamiento de palmeras valiosas en humedales, ha conllevado efectos como áreas de suelos degradados y la pérdida de especies valiosas en humedales; una posible solución es el enriquecimiento de estos bosques secundarios húmedo tropical mediante repoblamiento con plántulas de especies valiosas en humedales como *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”.

2.2. Definición del problema

El problema de la investigación queda definido con la siguiente interrogante: ¿mediante el enriquecimiento en el humedal se incrementara la repoblación de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El enriquecimiento de humedal muestra un incremento en la repoblación de las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

3.2. Hipótesis alternas

El enriquecimiento de humedal muestra un incremento en la repoblación de solo la especie *Oenocarpus bataua* “ungurahui” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

El enriquecimiento de humedal muestra un incremento en la repoblación de solo la especie *Mauritia flexuosa* “aguaje” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

3.3. Hipótesis nula

El enriquecimiento de humedal no muestra un incremento en la repoblación de las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Enriquecer un humedal mediante la repoblación con las especies ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

4.2. Objetivos específicos

Determinar la sobrevivencia del ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” establecidas en el humedal, en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

Determinar el crecimiento en diámetro de los individuos sobrevivientes de ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” establecidas en el humedal, en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

Determinar el crecimiento en altura de los individuos sobrevivientes de ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” establecidas en el humedal, en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

Determinar las condiciones del suelo de la plantación.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

CUADRO 01: Identificación de variables, indicadores e índices

| VARIABLES | INDICADORES | INDICES |
|---|---|--|
| Enriquecimiento de humedal utilizando palmeras nativas en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú. | Comportamiento en el desarrollo de las especies <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui” y <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje”. | Nº de plantas vivas y muertas Promedios ANVA Porcentual |

5.2. Operacionalización de variables, indicadores e índices

CUADRO 02: Operacionalización de variables, indicadores e índices

| VARIABLES | INDICADORES | INDICES |
|---|---|--------------------------------|
| 1. fajas de enriquecimiento de <i>Oenocarpus bataua</i> “ungurahui”. | 1. crecimiento en diámetro | Diámetro total y promedio |
| | 2. crecimiento en altura | Altura total y promedio |
| 2. fajas de enriquecimiento de <i>Mauritia flexuosa</i> “aguaje”. | 3. mortandad | Número total, porcentaje, ANVA |
| | 4. Supervivencia | Número total, porcentaje, ANVA |
| | 5. condiciones del suelo de la plantación | pH, textura, M.O., dap |

VI. MARCO TEORICO

6.1. Enriquecimiento:

ACP (2006), indica que el enriquecimiento de un bosque es la acción de poblar o repoblar con especies arbóreas o arbustivas, mediante plantación, regeneración manejada o siembra, cualquier tipo de terreno. Así mismo también define que una plantación forestal es como una masa boscosa producto de la reforestación.

Mientras que SÁENZ (2003), manifiesta que el enriquecimiento por fajas es una técnica empleada por el hombre en aquellos bosques que han perdido significativamente su capacidad y calidad productiva, y disminuido considerablemente su potencial de repoblación, como consecuencia de las continuas y severas explotaciones a las que fueron sometidas. Consiste en sembrar o plantar en el interior del bosque y puede realizarse en fajas y bosquetes.

Según MINAG (2005), dice que la **plantación de enriquecimiento**, son aquellas plantaciones adicionales de árboles nativos o exóticos que complementen una regeneración natural o plantación establecida con anterioridad sin cambiar el carácter de la masa forestal existente, y las **fajas de enriquecimiento**, son enriquecimiento de los bosques remanente con especies valiosas que tienen dificultades para su regeneración natural, mediante sistemas de plantaciones forestales bajo la cobertura del bosque natural, cuyos individuos se establecen a distanciamientos equivalentes, separados por fajas equidistante.

SÁENZ (2003), manifiesta que como opción productiva del enriquecimiento por fajas o líneas presenta al menos tres cualidades sumamente relevantes, estas

son; a) incrementa la productividad global del recurso forestal, b) no requiere efectuar elevadas inversiones económicas y c) su impacto ambiental es mínimo. Constituye una alternativa económica a la forestación en macizo y es un sistema de mejoramiento cualitativo-cuantitativo del bosque nativo.

6.2. Humedales (CONVENSIÓN DE RAMSAR):

Según BARBIER *et al* (1997), define que son extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede de seis metros.

MITSCH Y GOSSELINK (1993), aclara que el progreso del conocimiento científico de los humedales ha puesto en evidencia unos bienes y servicios más sutiles. Los humedales han sido descritos a la vez como los *riñones del medio natural*, a causa de las funciones que pueden desempeñar en los ciclos hidrológicos y químicos, y como *supermercados biológicos*, en razón de las extensas redes alimenticias y la rica diversidad biológica que sustentan.

Los bosques inundados por aguas blancas de los grandes ríos como el Amazonas y el Ucayali, Marañon, Madre de Dios, tienen composición florística diferente a los bosques inundados por la aguas negras de los ríos amazónicos como el Nanay, Itaya, Manatí. En los suelos permanentemente inundados, existe un tipo de vegetación generalmente dominadas por grandes palmeras arborescentes, sustentado por MEJIA (1995).

6.3. Palmeras nativas

6.3.1. “Ungurahui” *Oenocarpus bataua*

6.3.1.1. Taxonomía

El género *Oenocarpus* y la especie *O. bataua* fueron descritas en 1823 por Martius en su clásico tratamiento taxonómico “*Historia Naturalis Palmarum*”. Karsten en 1857 describe el género monoespecífico *Jessenia*, con la especie tipo *J. polycarpa*. Karsten, sin hacer mención de su afinidad taxonómica con *Oenocarpus* (*J. polycarpa* es actualmente un sinónimo de *O. bataua* var. *Bataua*), señalado por MONTÚFAR & PINTAUD (2008).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | |
|--------------------------|---|
| REINO | : Plantas |
| DIVISIÓN | : Magnoliophyta |
| CLASE | : Magnoliopsida |
| ORDEN | : Arecales |
| FAMILIA | : Arecaceae (PALMAE) |
| GENERO | : <i>Oenocarpus</i> |
| NOMBRE CIENTIFICO | : <i>Oenocarpus bataua</i> |
| NOMBRES COMUNES | : “ungurahui”, “sacumama” (Perú), “bataúa”, “pataúa” (Brasil), “chupil” (Ecuador), “milpesos”, “seje”, “patabá” (Colombia), “turú” (Guyana), “aricaguá”, “palama sejé” (Venezuela), “majo” (Bolivia). |

6.3.1.2. Descripción Botánica

VÁSQUEZ (1997), señala que son tallos solitarios, 5-25 m de largo, cubiertos por la base de las hojas viejas en individuos jóvenes y usualmente sostenidos por un cono compacto de raíces delgadas. Hojas 10-16, erguidos; raquis hasta 7 m de

largo; pinnas \pm 100 pares, péndula, lineares, lo más largas hasta 200 x 15 cm, blanquecinas en e envés; vainas hasta 1.5. m de largo con márgenes fibrosas. Inflorescencia 1-2m de largo, pedúnculo hasta 40 cm; brácteas pendular hasta 1.5 m de largo, raquillas hasta 300, 50-130 cm de largo. Frutos ovoides a oblongo-elipcoides, 2.5-4 x 2-3 cm. Habitat: en tierra firme, bosques primario, sobre suelos arcilloso-arenoso (ALL-M, SNC). Uso: Frutos comestibles del cual también se extrae artesanalmente aceite; las hojas se utilizan para hacer cestas rusticas o “capillejos”. Nombre vulgar hungurahui, ungurahui.

6.3.1.3. Distribución

CASTAÑO *et al* (2007), señalan que es una especie nativa de América Tropical, de probable origen amazónico; donde ocurre en forma silvestre. En la cuenca amazónica está distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y Guayana. Se encuentra ampliamente distribuida por Sur América, desde Panamá hasta Ecuador por la costa del pacifico, pasando por Trinidad, Brasil, Bolivia, Suriman y las Guyanas, desde el nivel del mar hasta los 1000 m de altura.

6.3.1.4. Ecología

En el Perú, el ungurahui se encuentra en los bosques de quebrada, en suelos con un horizonte hidromórfico (gleysoles) y acumulación de materia orgánica en la superficie. Los suelos inundados son generalmente muy arenosos con contenido relativamente alto de materia orgánica y un horizonte impermeable en el subsuelo, mientras que en los suelos inundables periódicamente en las zonas aluviales, son gley húmicos, altos en limo, materias orgánicas y nutrientes que se renuevan fácilmente, VILLACHICA (1996).

Además hay otros animales que dispersan los frutos, algunos a cortas distancias como los Loros (*Pionus fuscus*, *Pionites melanocephala*, *Amazonaacrocephastos* y *Amazona farinosa*), otros a larga distancia como los tucanes (*Rhamphastos tucanus*) y la pava (*penelope marail*), manifestado por CASTAÑO *et al* (2007).

6.3.1.5. Manejo

Bajo cultivo se asume que la fructificación ocurra entre 5 y 6 años después de la plantación y en el bosque natural, el tiempo debe ser mayor, debido al sombramiento causado por las especies leñosas asociadas, señalado por MIRANDA *et al* (2008), mientras que CASTAÑO *et al* (2007) indica como promedio los 18 años de edad para que esta palmera empiece a fructificar.

La fruta, madura en el racimo y cae entre los seis a ocho días cuando esta de color negro, por lo que frecuentemente la cosecha se realiza colectando los frutos del suelo. En condiciones de alta demanda de la fruta, la gente corra el tallo para cosechar el racimo, produciendo deterioro en el germoplasma nativo, dijo por ORDUZ & RANGEL (2002).

6.3.1.6. Industria

Oenocarpus bataua, es una palmera arborescente (hasta los 30 metros de alto), monoica, alógama y altamente apreciada por las tribus locales y la población local por sus frutos nutritivos, ricos en compuestos oleaginosos y proteicos, de los cuales se elaboran bebidas nutritivas. En la época de fructificación los frutos de *O. bataua* son comercializados en los mercados regionales de la cuenca amazónica, indicado por BALICK (1986), citado por MONTÚFAR & PINTAUD (2008).

La especie *Oenocarpus bataua* regionalmente conocida como “ungurahui”, es una de las palmeras más importantes para la población nativa y mestiza en zonas rurales y urbanas de la amazonia peruana, por tener múltiples usos como alimento (bebidas, pulpa, palmito y un medio para cultivar larvas de insectos ricas en proteína para consumo humano), medicinas, fibras, material de construcción, artesanías y objetos manuales, VILLACORTA (1996).

6.3.1.7. Conservación

En general es una palmera espetada por la población local, básicamente porque el aprovechamiento se centra únicamente en su fruto. Si bien, se puede aprovechar otras partes de la palmera, el uso no es considerable, por lo que la presión hacia la especie es mínima. Se recomienda, de todas formas, respetar las poblaciones naturales de la especie. A la hora de recolectar los frutos; planificar un mapa de cosecha, respetando los frutos de un porcentaje de palmeras, ya que de ellos se alimentan la fauna local, favoreciendo, además la generación natural, señalado por ROCHA (2010).

6.3.2. “Aguaje” *Mauritia flexuosa*

Es la más ubicua de las palmeas amazónicas. Se encuentra desde el piedemonte oriental de los Andes hasta la costa atlántica. Rebasada los límites de la cuenca amazónica, tanto al norte como al sur, tanto al norte como al sur, sostenida por KHAN *et al* (1993).

6.3.2.1. Taxonomía y descripción botánica

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| REINO | : Plantas |
| DIVISIÓN | : Magnoliophyta |
| CLASE | : Magnoliopsida |
| ORDEN | : Arecales |
| FAMILIA | : Arecaceae (PALMAE) |
| SUBFAMILIA | : Calamaoideae |
| GENERO | : Mauritia |
| NOMBRE CIENTIFICO | : M. flexuosa |
| NOMBRE COMUN | : aguaje, morichi, buriti. |

En el neotrópico, la subfamilia Calamoideae, caracterizada por sus frutos escamosos, Mauritia incluye dos especies, ambas solitarias, gregarias, dioicas, con hojas costapalmeadas y estípites masivos, inerme, alcanzando 30 m de altura y 30 a 60 cm de diámetro. La especie Mauritia flexuosa presenta hojas con los segmentos lineares o ligeramente curvados, los de las hojas más altas erguidos, vainas de las hojas muertas no persistentes debajo de la copa, vaina y peciolo no fibrosos, fruto depresso-globoso. Usualmente crece con el pie en el agua y forma poblaciones densas muy extensas en las depresiones, según KAHN *et al* (1993).

6.3.2.2. Ecología

KAHN *et al* (1993), manifiesta que el aguaje, Mauritia flexuosa, soporta una inundación permanente de su sistema radicular. Crece en suelos no organizados en horizontes que resultan de la acumulación de materia orgánica poco

descompuesta en agua. Es la más acuática de las palmeras amazónicas. Esta especie ha conquistado los pantanos de la Amazonia y provee recursos al hombre, tornándose clave para el manejo racional de tales áreas tan desfavorecidas; KAHN *et al* (1993), asimismo manifiesta que *Mauritia flexuosa* es una planta semisumergible, posee estructuras muy especializadas en su sistema radicular que le permiten asimilar los nutrientes en condiciones anaeróbicas. Se caracteriza por el desarrollo de neumatóforos, raíces respiratorias de crecimiento vertical ageotrópico, con una parte en el agua que produce raíces finas y una parte aérea que tiene anillos de aerénquima o neumatózonas. Tal aerénquima capta el oxígeno necesario para la función de absorción de las raíces finas sumergidas.

6.3.2.3. Manejo

Según GONZALES & NORIEGA (2009), sostiene que el aprovechamiento está orientado a extraer los frutos de aguaje sosteniblemente por el método de escalamiento con estrobos o triángulos. El plan de aprovechamiento, persigue una producción de manera eficiente y controlada, buscando minimizar los costos y aplicar actividades de bajo impacto. Este plan se ajusta como principio básico a los ciclos naturales de producción que, a su vez, condicionan los calendarios productivos de la población y los precios en los mercados.

6.3.2.4. Industria

El aguaje es el símbolo de la amazonia peruana. Debido a sus numerosos usos y a la gran extensión de tierras pantanosas, se le ha considerado a veces como una solución para el aprovechamiento rentable del medio forestal, a través de la industrialización de sus productos y el establecimiento de plantaciones. Es un

hecho que la germinación se logra fácilmente en un lapso de 15 días después de la cosecha, mencionado por RAMIREZ (1974), citado por KAHN *et al* (1993). ROJAS (1985), estudiando el aguaje encontraron un promedio de 05 a 08 inflorescencia por palmera; el peso medio total de frutos/inflorescencia fue de 16 kg., conteniendo una inflorescencia 724 frutos, lo que sugiere un total de 5,792 frutos por palmera, la máxima producción por árbol sin incluir el peso del racimo fue de 19 kg., y el número promedio de frutos que pesan 1 kg., es 21 variando de 13 a 42.

6.3.2.5. Conservación

Nos parece evidente que el futuro de *Mauritia flexuosa* debe pasar por el manejo controlado de las poblaciones naturales, de este modo, esta planta contribuirá a la revalorización de los bosques pantanosos. Estos suelos no pueden cultivarse sin drenaje artificial lo que demandaría una inversión considerable y son generalmente dejados de lado en los planes de desarrollo de las regiones amazónicas. La explotación de las poblaciones de palmeras que en ellas crecen naturalmente, ofrece una solución para su aprovechamiento sostenido por KAHN *et al* (1993).

Según GONZÁLES & NORIEGA (2009), dice que frente a la demanda de aguaje en el mercado regional, la cosecha de frutos de esta especie es considerada como una de las actividades de mayor importancia para la economía familiar de los pobladores [...], es fuente rápida de ingresos por cuanto es un producto como mercado seguro y demanda constante, el precio está determinado por la oferta y oferta del mercado. Esta situación determina una fuerte presión mediante la

tala selectiva de agujas hembras, lo que ha ocasionado una reducción de las poblaciones naturales.

6.3.2.6. Servicio ambiental

GUZMÁN (2004), sustenta que adicionalmente, en lo referente a los beneficios ambientales, estos ecosistemas (aguajales mixtos) estarían proporcionando mayor almacenamiento por captura de carbono, siendo el suelo el componente que presenta de 532-632 Tn/ha.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Aprovechamiento sustentable: utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y el límite de cambio aceptable (capacidad de carga) de los ecosistemas de los que forman parte de dichos recursos para satisfacer las necesidades de la población por periodos indefinidos (SPAHN, 2004).

Bosque: extensión de terreno poblado de árboles y matas (mata: planta perenne de tallo bajo, leñosos y más o menos ramificado). Asociación vegetal con predominio de plantas arbóreas, las hiervas, las matas y arbustos que se encuentran en él, constituyen el sotobosque (FONT QUER, 2000).

Bosque secundario: el que se desarrolla tras la destrucción de otro anterior o bosque de segundo crecimiento (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

Ecosistemas: Es por definición un sistema dinámico relativamente autónomo formado por una comunidad natural y su medio ambiente físico (GALLUSSER, 2007).

Enriquecimiento: acción y efecto de aumentar el número de especies presentes en la masa forestal donde existe una cobertura arbórea o arbustiva previamente la introducción de otras diferentes a la principal (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

Humedal (CONVENIO RAMSAR): "...extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de guas marina cuya profundidad en mareas no exceda a metros".

Plantación de enriquecimiento: aumento de porcentaje de una especie deseable, o de genotipo o incremento de la biodiversidad en un bosque mediante plantación intercalada (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

Plantón: Brinzal criado en vivero despojado de sus hojas y ramas y a veces con las raíces podadas, antes de su plantación de asiento (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

Suelo degradado: pérdida de calidad y cantidad del suelo. Este puede haberse a varios procesos: erosión, solarización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o en una combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala como la desertificación (degradación de las tierras en zonas secas debido fundamentalmente al impacto del hombre) (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

Trasplante: consiste en extraer un árbol, palmera, arbustos, etc., del suelo y volver a plantar en otro lugar, o bien, pasarlo a un contenedor o maceta (DICCIONARIO FORESTAL, 2005).

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Lugar de ejecución

8.1.1. Ubicación política

La presente tesis se realizó en el fundo Zungarococha – UNAP, zona humedal de la carretera King Kong, en el proyecto de Recuperación de áreas de suelos degradados con sistema de agroforestería. Ubicada en el margen derecha del río Nanay, afluente del río Amazonas, distrito de San Juan Bautista, ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto, a 22 km de la ciudad de Iquitos.

El fundo UNAP – Puerto Almendra tiene una superficie aproximadamente de 2000 ha, perteneciente a la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, refrendada por Resolución Ministerial N° 2190 del 20 de diciembre de 1996, ROJAS (2006).

8.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente, la zona de estudio está ubicada en la margen derecha del río Nanay, afluente izquierdo del río Amazonas. Las coordenadas UTM de puerto Almendras son X=679960 E, Y=9576805 N, y la altitud aproximadamente es de 122 msnm (Instituto Geográfico Nacional, 2000). Mientras que las coordenadas del vivero de la facultad de Agronomía donde se obtuvieron los plantones de *Oenocarpus bataua* y *Mauritia flexuosa* fueron X= 679860 E, Y=9577023 N.

8.1.3. Zona de vida

Clasifican las zonas de vida de acuerdo al sistema propuesto por HOLDRIDGE (1978), determinado así para el área de estudio la zona de vida: *Bosque Húmedo Tropical* (Bh-T), según TOSI (1960), indica que cuyas características

fisionómicas, estructurales y de composición florística corresponde a precipitaciones mayores de 2000 mm y menores de 4000 mm.

8.1.4. Accesibilidad

8.1.4.1. Terrestre

En vehículos motorizados, partiendo de la ciudad de Iquitos por la carretera asfaltada de Iquitos-Nauta hasta la entrada de la carretera Zungarococha con un tiempo aproximadamente de 15 minutos. La carretera zungarococha es accidentada lo que demora unos 15 minutos hasta la carretera King Kong, y desde allí hasta la zona de estudio unos 8 minutos aproximadamente.

8.1.4.2. Fluvial

Exclusivamente a través del río Nanay o cubriendo el trayecto río Amazonas – río Nanay. El tiempo de navegación varía en función del tipo de embarcación empleada. En un bote motor de 40 hp en un tiempo aproximadamente de 40 minutos zarpando del puerto de Belén.

8.1.5. Clima

El clima de esta zona es propia de los *Bosques Húmedos Tropicales (Bh-T)* cálido y lluvioso. Se caracteriza por la precipitación media anual con 2979,3 mm; la temperatura media anual 26,4°C; las temperaturas máximas y mínimas promedios anuales alcanzan 31,6°C y 21,6°C, respectivamente; los meses más lluviosos marzo, mayo y diciembre, los meses más secos esta entre agosto a setiembre y la humedad relativa media anual es de 82,1% (SEMANHI, 2000).

8.1.6. Fisiografía

Según los estudios realizados por KALLIOLA (1998), en la zona se puede distinguir una gran unidad fisiográfica denominada “paisaje aluvial” caracterizada principalmente por la topografía relativamente plana a cóncava (0 – 2%) y conformada tanto por sedimentos del terciario y del pleistoceno que han sido depositados por las aguas del río Nanay.

La zona presenta tres unidades fisiográficas bien definidas: terraza imperfecta drenada, con inundaciones periódicas; terraza muy pobremente drenada y terrazas onduladas con pendientes de 1 a 10%.

8.1.7. Geología

Según el estudio geológico realizado por ONERN (1991), la configuración geológica de la zona se enmarca dentro de la denominada cuenca amazónica, la misma que en su mayor parte se encuentra cubierta por sedimentos dendrícos continentales.

También señala que los materiels que conforman la zona, pertenece al sistema terciario y cuaternario de la era cenozoica. En el terciario superior se encuentra la formación Iquitos (Ts-Q-iq) y en cuaternario tenemos depósitos fluviales aguajales (Q-h).

8.1.8. Suelo

CALDERON Y CASTILLO (1981), señalan que los suelos de la zona pertenecen a la serie arenosa parda, muy profunda, de textura medianamente gruesa, de color pardo amarillenta, friable, excesivamente arenoso y de permeabilidad rápida. Los horizontes son de textura arenosa franca a franca arenosa, de reacción fuertemente acida (pH 5,0 – 5,3).

8.1.9. Ecología

INRENA (1995), refiere que la zona de estudio presenta tres tipos de bosques bien definidos:

- Asociación forestal *Virola*, *Eschizolobium*, *Aniba*, *Syderoxylon* e *Inga*; con potencial forestal bueno (100-130 m³/ha), terreno plano.
- Asociación forestal *Virola*, *Eschizolobium*, *Aniba* e *Inga*; con potencial forestal bueno y terreno ondulado.
- Asociación forestal *Mauritia*, *Euterpe*, *Virola*, *Aniba*, *Syderoxylon*, *coccoloba* y *ficus*, con potencial forestal pobre (menos de 60 m³/ha) y suelos hidromórficos.

8.2. Materiales y Equipos

8.2.1. Material vegetativo

Plantones de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y plantones de *Mauritia flexuosa* “aguaje”.

8.2.2. Equipos y herramientas

GPS map 60, brújula suunto, wincha de 30 y 50 m, jalones, rafia, botas, tableros, cavador, machete, pala, carretilla, libreta de campo.

8.2.3. Materiales de gabinete

Papel A4 y A3, lápiz, calculadora científica, impresora Canon, computadora, cámara digital.

8.2.4. Programas (software)

Microsoft Office (Word, Excel, Power Paint), ArcMap10, BioEstat5.

8.3. Método

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

El estudio establecido dentro del tipo de investigación aplicada; se determina el valor pragmático que ostenta el enriquecimiento de un humedal de manera que se pueda decidir el uso y/o manejo generalizada de la población ubicada en de área de estudio.

8.3.2. Población y muestra

La población a evaluar es de 346 individuos, distribuidos en 2 especies botánicas *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”, de valor ecológico – comercial.

La muestra está determinado ‘por 125 individuos de *Mauritia flexuosa* “aguaje” y 221 individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, introducidas en el área en 18 fajas (plantación de enriquecimiento), distanciamiento de 8 metros entre fajas y entre plantones 6 metros de separación (Cuadro 03, Figura 01).

CUADRO 03: Distribución de los individuos de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en las fajas de enriquecimiento en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| ESPECIES NATIVAS | FAJAS/NÚMERO DE INDIVIDUOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|--------------------------|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII | |
| Mauritia flexuosa | 7 | 8 | 7 | 8 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 7 | 7 | 10 | 13 | 5 | 2 | 10 | 19 | 11 | 125 |
| Oenocarpus bataua | 18 | 11 | 18 | 10 | 15 | 15 | 12 | 21 | 21 | 8 | 13 | 9 | 9 | 13 | 17 | 4 | 0 | 7 | 221 |
| TOTAL GENERAL | 25 | 19 | 25 | 18 | 15 | 16 | 21 | 22 | 21 | 15 | 20 | 19 | 22 | 18 | 19 | 14 | 19 | 18 | 346 |

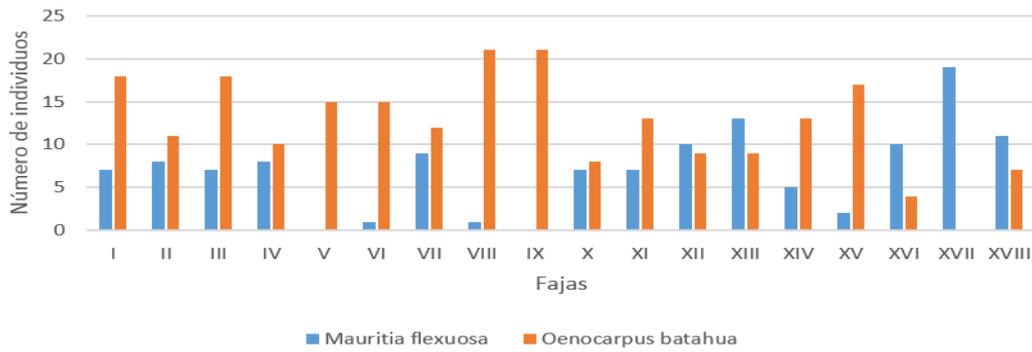


FIGURA 01: Distribución de los individuos de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en las fajas de enriquecimiento en la carreta King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

8.3.3. Diseño estadístico

El tipo de investigación del presente estudio será el descriptivo e inferencial, que permitirá conocer el estado en que se encuentra la plantación de *Oenocarpus bataua* y *Mauritia flexuosa* establecida hace dos (2) años, mediante el cual se evaluarán la resistencia de supervivencia de las palmeras nativas mencionadas.

El nivel de la investigación será el detallado, comprendiendo el 100% de los individuos de la plantación presente.

8.3.4. Análisis estadístico

La información recolectada en el enriquecimiento de humedal de humedal utilizando palmera nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en la zona de la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú; será procesada usando la estadística descriptiva e inferencial utilizando el software BioEstad5. Se calcularán los totales, promedios, frecuencias y porcentajes de ocurrencia de los valores relacionados a la altura total y parcial de la plantación, el diámetro de la altura de la base, y la supervivencia y mortandad en la plantación.

CUADRO 04: Estadística descriptiva de diámetro y altura de las palmeras nativas en el enriquecimiento del humedal.

| Especies Nativas / Análisis estadístico | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% de confianza para la media | | Coeficiente de variación (%) |
|--|-------|------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| | | | | Límite mínimo permisible | Límite máximo permisible | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> | | | | | | |
| <i>Oenocarpus bataua</i> | | | | | | |

Fórmulas para los cálculos:

Media aritmética

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

En la cual X_1 a X_n representan los valores de las variables de las muestras de tamaño n .

Desviación estándar (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Error estándar ($S_{\bar{x}}$)

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Límite de confianza (95%)

$$\bar{X} - (a_{95\%})(S_{\bar{x}}) \leq \mu \leq \bar{X} + (a_{95\%})(S_{\bar{x}})$$

Coeficiente de variación (C.V.)

$$C.V. = \frac{S}{\bar{X}}$$

CUADRO 05: Número total y porcentual de la supervivencia de las palmeras nativas en el enriquecimiento del humedal.

| Palmera Nativa | N° de plantas instaladas | N° de plantas vivas | Supervivencia (%) | N° de plantas muertas | Mortandad (%) | Supervivencia (%) | Mortandad (%) |
|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------|
| Mauritia flexuosa | | | | | | | |
| Oenocarpus bataua | | | | | | | |

Supervivencia

Es el porcentaje (%) que sobreviven del total de plántulas sembradas, evaluados en los 2 años del trasplante en terreno definitivo.

$$\%supervivencia = \frac{N^{\circ} \text{ plantulas vivas}}{N^{\circ} \text{ plantulas instaladas}} \times 100$$

Mortandad

Es el porcentaje (%) de mortandad del total de plántulas sembradas, evaluados en los 2 años del trasplante definitivo.

$$\%mortandad = \frac{N^{\circ} \text{ plantulas muertas}}{N^{\circ} \text{ plantulas instaladas}} \times 100$$

Para evaluar la diferencia estadística del enriquecimiento del humedal teniendo en cuenta la especie más resistente en la siembra, se toma los datos de supervivencia y mortandad entre las dos especies de palmeras nativas y se hizo uso del **análisis de varianza (ANVA)**, lo cual indica si existe o no significancia

entre los resultados encontrados en la resistencia de supervivencia considerados, a un nivel de confianza del 0.95 de probabilidad de error.

El modelo matemático del ANVA, es el siguiente.

$$Y_{ij} = T_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

T: Tratamiento

E: Error experimental

i: número

j: números desiguales

CUADRO 06: Análisis de varianza (estadística inferencial), tuvo las siguientes características:

| Fuente de variación | Grado de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F | Ft |
|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------------------------|
| Tratamientos | t-1 | SC _t | CM _t | F _c | GL _t ; GL _e |
| Error | t(r-1) | SC _e | CM _e | - | - |
| Total | tr-1 | SC _T | - | - | - |

t: tratamientos (aguaje y ungurahui); r: repeticiones (18 fajas)

Fórmulas para los cálculos:

Suma de cuadrados del total (SC_T)

$$SC_T = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

X_i: valor de cada observación (Fajas).

N: número de observaciones.

Suma de cuadrados de tratamientos (SC_t)

$$SC_t = \frac{\sum T_t^2}{r} - \frac{(\sum X_i)^2}{N}$$

Donde:

T_t: total de cada tratamiento.

Suma de cuadrados del error (SC_e)

$$SC_e = SC_T - SC_t$$

Cuadrado medio de tratamiento (CM_e)

$$CM_e = \frac{SC_e}{GL_e}$$

Donde:

GL_e: grado de libertad del tratamiento a un nivel de confianza del 0.95 de probabilidad de error.

Para la interpretación del análisis de varianza (ANVA) se considera lo siguiente: cuando la F calculada (F_C) es menor que la F tabulada (F_t) no existe diferencia estadísticamente entre los tratamientos estudiados; en caso contrario, si la F calculada (F_C) es mayor que la F tabulada (F_t) existe diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos estudiados.

8.3.5. Procedimiento

La preparación de las fajas en el humedal respectivo están orientadas en Oeste-este, con azimut 60° entre líneas y entre fajas 130°.

La forma de siembra está a un distanciamiento de 8 m entre fajas y entre líneas 6 m; en cada punto lineal se plantó un individuo tanto *Mauritia flexuosa* como para *Oenocarpus bataua*.

Se plantaron en hoyos de aproximadamente de 30 cm de profundidad por 30 cm de ancho donde se colocaron los plantones en posición vertical; los mismos que serán tomados sus medidas biométricas como base para posteriores evaluaciones.

Se tomaran dos muestras de suelos en toda la plantación, posteriormente se estudiaran sus características físicas, químicas, además, se calcularan la densidad aparente (DAP).

Se identificarán las especies nativas (*Mauritia flexuosa* o *Oenocarpus bataua*), y se observará el estado de vida en que se encuentra los plantones en cada faja, finalmente a todos los plantones serán georreferenciados.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La primera técnica que se realizó es el reconocimiento del área de estudio y se utiliza como instrumento un mapa de ubicación de las parcelas, en donde se encuentran ubicadas las plantaciones de *Oenocarpus bataua* y *Mauritia flexuosa* de dos años de edad con sus respectivas coordenadas.

Antes de utilizar los instrumentos, en la técnica de recolección de datos biométricos, primero se diseñó un formato de campo en donde detalla los parámetros a obtener, en donde se plasmara en las hojas de cuaderno, y estos son: N° de individuos, especie, DAP (cm), altura (cm), coordenadas UTM y observación; seguidamente para obtener estos parámetros se utiliza la segunda técnica es la recolección de datos biométricos de la plantación al 100%, en donde

se emplearan instrumentos como el GPS map60, pie de rey (donde se medirá el caule de las palmeras nativas), wincha de 30 y 50 metros, brújula marca sunnto, jalones, rafia, cavador, machete y pala.

La tercera técnica es digitalización de datos, se utilizara como instrumentos el Microsoft Exel y BioEstat5, en donde se incorporara los datos obtenidos en el campo en la base de datos.

8.5. Técnica de presentación de resultados

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se presentaran en cuadros y gráficos para una mejor interpretación de las mismas, aplicando las diferentes fórmulas estadísticas mediante el cual se podrá determinar si se rechaza la hipótesis nula o las hipótesis alternas.

Se efectuara mapas para referenciar a la comunidad científica la ubicación exacta de la zona de estudio y dirigir el camino para su llegada; también, para mostrar la dispersión espacial de los plantones en el humedal.

IX. RESULTADOS

9.1. Crecimiento en diámetro en las fajas de enriquecimiento del humedal

En el cuadro N°07 presenta los resultados de la evaluación del diámetro alcanzada por los individuos vivos de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”. Se puede notar que los diámetros alcanzados son semejantes en todas las fajas de enriquecimiento.

CUADRO N°07: Estadística descriptiva del crecimiento en diámetro del enriquecimiento en humedal con las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

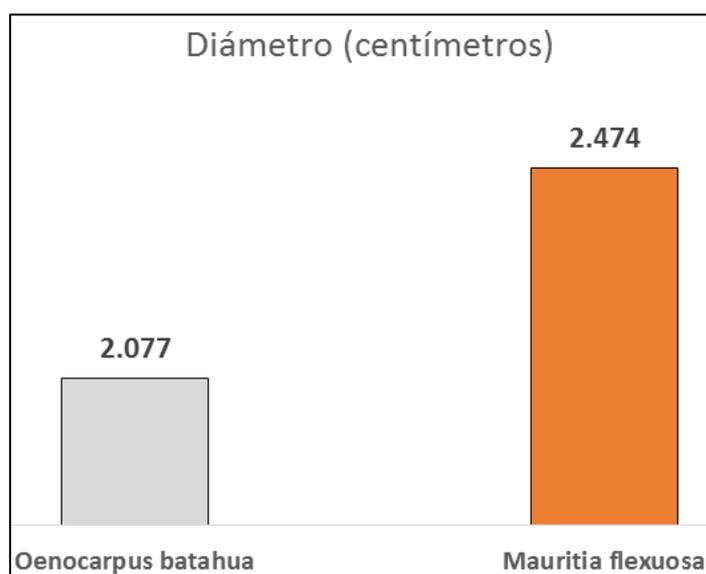
| Especies Nativas / Análisis estadístico | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% de confianza para la media | | Coeficiente de variación (%) |
|--|-------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | Límite mínimo permisible | Límite máximo permisible | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> | 2.077 | 1.469 | 0.135 | 1.799 | 2.355 | 71% |
| <i>Oenocarpus bataua</i> | 2.474 | 1.962 | 0.336 | 1.789 | 3.158 | 79% |

Fuente: formato de registro de campo, 2015.

El promedio del diámetro de los individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” tuvieron 2.077 cm., con variaciones de 1.799 a 2.355 cm; mientras que los individuos de *Mauritia flexuosa* “aguaje”, tuvieron un promedio del diámetro de 2.474 cm, con variación de 1.789 a 3.158 cm; aunque en las fajas de enriquecimiento se encontraron plantones de menores dimensiones en ambas especies nativas valiosas en humedales. Además, en “ungurahui” se observa una dispersión de (S) de 1.469 y un coeficiente de variación de 71%, lo que indica

una heterogeneidad estadística en los datos, sin embargo, en el “aguaje” se encontró una dispersión (S) de 1.962 y un coeficiente de variación del 79%, indicando una heterogeneidad estadística. Este problema influye en la frecuencia de individuos con relación al tipo de suelo.

FIGURA 02: Diámetro promedios del enriquecimiento de humedal con las especies de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”



En la Figura 02 se observa los diámetros promedios alcanzados por los individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” plantadas en las diferentes fajas de enriquecimientos de humedal. En la plantación de enriquecimiento se encontraron diámetros individuales de “ungurahui” con rangos de 1 a 8.5 cm; mientras, que en os individuos de “aguaje” en la plantación de enriquecimiento se encontraron rangos de 1 a 9 cm. Cabe recordar que en las especies valiosas de humedal tuvieron dispersadas de manera aleatoria en diferentes estratos de suelos.

9.2. Crecimiento en altura en las fajas de enriquecimiento de humedal

En el cuadro N° 08 presenta los resultados de la evaluación de la altura alcanzada por los individuos de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”. Se puede notar que las alturas alcanzadas son semejantes en todas las fajas de enriquecimiento.

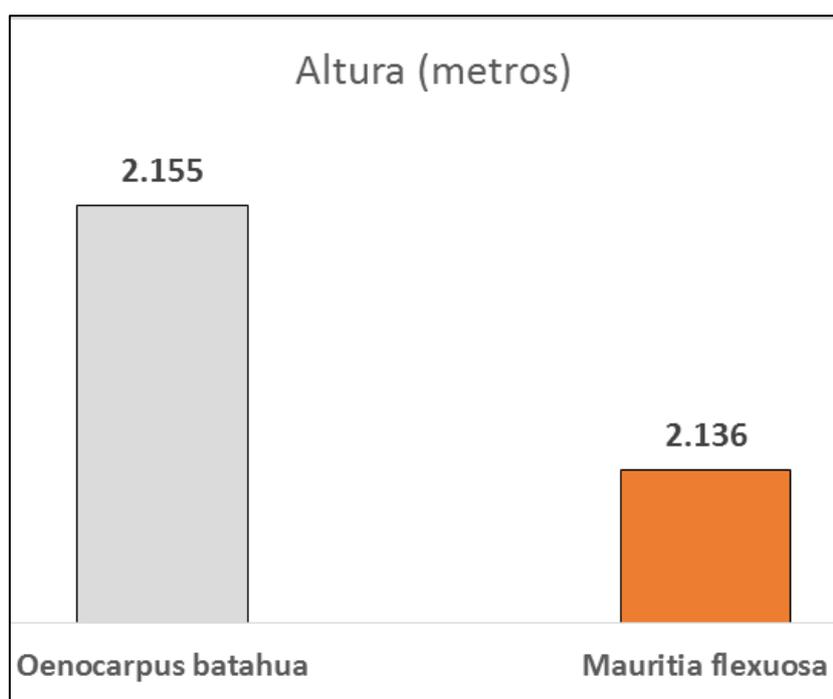
CUADRO 08: Estadística descriptiva del crecimiento en altura del enriquecimiento en humedal con las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| Especies Nativas / Análisis estadístico | Media | Desviación estándar | Error estándar | 95% de confianza para la media | | Coeficiente de variación (%) |
|--|-------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | Límite mínimo permisible | Límite máximo permisible | |
| <i>Mauritia flexuosa</i> | 2.155 | 1.525 | 0.140 | 1.877 | 2.433 | 71% |
| <i>Oenocarpus bataua</i> | 2.136 | 1.306 | 0.224 | 1.680 | 3.442 | 46% |

El promedio de crecimiento en altura de los individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” tuvieron 2.155 m., con variaciones de 1.877 a 2.433 m; mientras que los individuos de *Mauritia flexuosa* “aguaje”, tuvieron un promedio de crecimiento en altura de 2.136 m, con variación de 1.680 a 3.442 m; aunque en las fajas de enriquecimiento se encontraron plantones de menores dimensiones en ambas especies nativas valiosas en humedales. Además, en “ungurahui” se observa una dispersión de (S) de 1.525 y un coeficiente de variación de 71%, lo que indica una heterogeneidad estadística en los datos, sin embargo, en el “aguaje” se encontró una dispersión (S) de 1.306 y un coeficiente de variación

del 46%, indicando una heterogeneidad estadística. Este problema influye en la frecuencia de individuos con relación al tipo de suelo.

FIGURA 03: Alturas promedios del enriquecimiento de humedal con las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje.



En la Figura 03 se observa la altura promedios alcanzados por los individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” plantados en las diferentes fajas de enriquecimiento del humedal. En la plantación de enriquecimiento se encontraron diámetros individuales de “ungurahui” con rangos de 0.14 a 8.4 metros; mientras que, en los individuos de “aguaje” en la plantación de enriquecimiento se encontraron rangos de 0.9 a 6 metros. Cabe recordar que en las especies valiosas de humedales estuvieron dispersadas de manera aleatoria en diferentes estratos del suelo.

9.3. Supervivencia y mortandad en las fajas de enriquecimiento del humedal

En el cuadro N° 09 presenta los resultados del registro de los individuos de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” tantos vivos y muertos en las 18 fajas de enriquecimiento, teniendo en cuenta el distanciamiento entre planta-planta y faja-faja.

Estos datos sirvieron para determinar la tasa de supervivencia y mortandad de los individuos de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en cada faja establecida.

CUADRO N° 09: Supervivencia y mortandad de las especies nativas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje” en el enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| Palmera Nativa | N° de plantas instaladas | N° de plantas vivas | Supervivencia (%) | N° de plantas muertas | Mortandad (%) | Supervivencia (%) | Mortandad (%) |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------|
| <i>Mauritia flexuosa</i> | 125 | 34 | 35.42 | 91 | 64.58 | 43.93 | 56.07 |
| <i>Oenocarpus bataua</i> | 221 | 118 | 53.39 | 103 | 46.61 | | |

Se muestra los resultados del enriquecimiento en el humedal a los 2 años después de ser repoblado con los plantones valiosos en humedales, donde se observa que solo sobrevivieron el 43.93% (152 ind.) y murieron el 56.07% (194 ind.), además, la especie con mayor resistencia en sobrevivencia bajo las condiciones suelo y climáticas fue la especie *Oenocarpus bataua* “ungurahui” con 53.39%. además, muestran los resultados de la evolución de supervivencia

de los plantones valiosas en humedales de cada 3 meses hasta los 2 años de control del experimento, tiempo en qué se dio por concluido el experimento debido a la alta mortandad de los plantones.

FIGURA 04: Tasa de supervivencia mortandad de la especie *Mauritia flexuosa* “aguaje”.

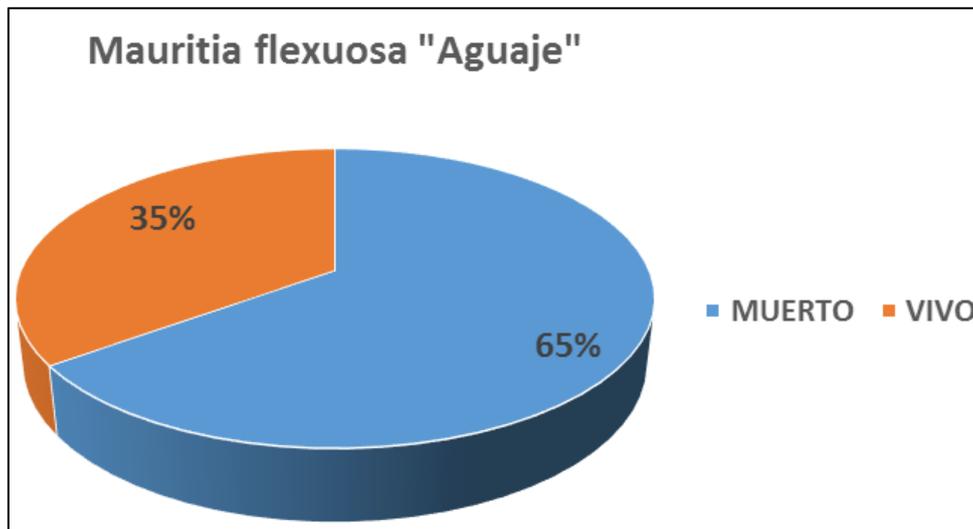
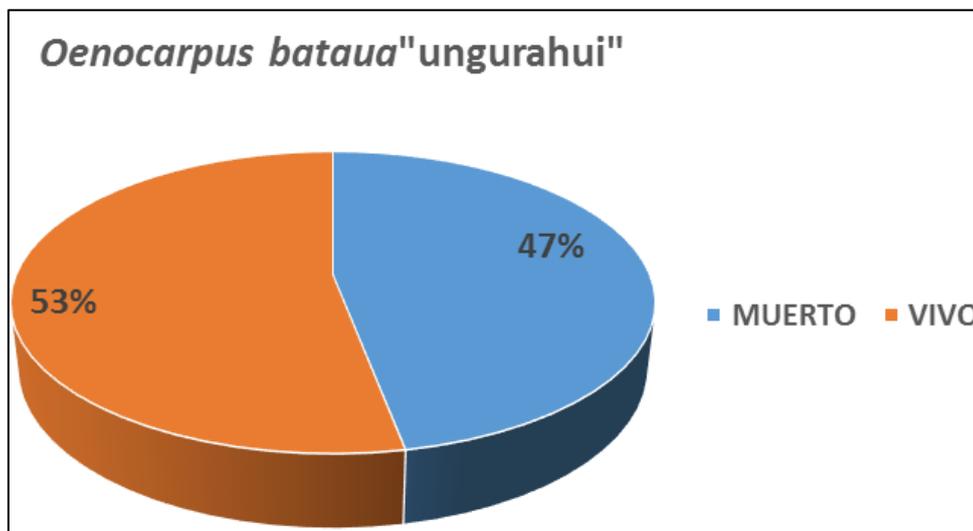


FIGURA 05: Tasa de supervivencia mortandad de la especie *Oenocarpus bataua* “ungurahui”.



9.4. Análisis de varianza (ANVA) de la supervivencia del enriquecimiento del humedal

CUADRO 10: Análisis de varianza (ANVA) de la supervivencia del enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| Fuente de variación | Grado de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F | Ft |
|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------|-------|
| Tratamientos | 1 | 16.000 | 19.000 | 2.088 | 2.110 |
| Error | 34 | 290.222 | 58.536 | - | - |
| Total | 35 | 486.222 | - | - | - |

El ANVA muestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos alcanzados entre la supervivencia por las especies de “aguaje” y “ungurahui” en las fajas de enriquecimiento de humedal.

9.5. Análisis de varianza (ANVA) de la mortandad del enriquecimiento del humedal

CUADRO 11: Análisis de varianza (ANVA) de la mortandad del enriquecimiento del humedal, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| Fuente de variación | Grado de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F | Ft |
|---------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------|-------|
| Tratamientos | 1 | 4.000 | 4.000 | 0.230 | 2.110 |
| Error | 34 | 592.556 | 17.428 | - | - |
| Total | 35 | 596.556 | - | - | - |

Del mismo modo, el ANVA indica que la variación en la tasa de mortalidad es solamente aritmética mas no estadística, es decir, no existe diferencia

significativa entre los distanciamientos considerados. Por lo que la variación en las alturas totales se debería más que nada a factores locales, en particular el suelo, que el distanciamiento entre las fajas.

9.6. Análisis del suelo

En el Cuadro 12 se presenta los resultados el análisis de suelo de las ochos fajas de enriquecimiento escogidas aleatoriamente, donde se nota que el suelo de las fajas 1, 5, 7, 12, 14 y 16 es de textura arcillosa mientras que el suelo de la parcela 9 es de textura arcillo arcillosa y el suelo de la parcela 18 es de textura franco arcillosa.

CUADRO 12: Análisis de suelo en el enriquecimiento del humedal en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| Faja N° | Textura | pH |
|-----------------|------------------------------|-------------|
| 1 | Arcillosa | 5.07 |
| 5 | Franco – Arcillosa - Arenosa | 4.93 |
| 7 | Arcillosa | 4.97 |
| 9 | Arcillosa | 4.83 |
| 12 | Arcillosa | 5.07 |
| 14 | Arcillosa - Arenosa | 5.00 |
| 16 | Arcillosa | 4.97 |
| 18 | Arcillosa | 5.03 |
| PROMEDIO | | 4.98 |

Fuente: proporcionada por el Ing. Jorge Vargas Fasabi

El análisis de acidez del suelo arrojó un pH promedio para toda el enriquecimiento de 4.98 a 5.07 que indica que el suelo del terreno experimental es promedio ácido.

La textura arcillosa del suelo y el pH promedio de 4.98 permiten deducir que probablemente las condiciones para el enriquecimiento son bastantes buenas, pues la arcilla permite mayor intercambio catiónico de las sales que se encuentran en solución en el suelo lo cual facilita la rápida asimilación por parte de la raíz de los nutrientes existentes allí y en consecuencia las plantas tendrán mejor vigor.

X. DISCUSIÓN

En las investigaciones KAHN & MEJIA (1991a), menciona que “los bosques de quebrada sobre gleysol se encuentran en las terrazas bajas, solamente inundables por las fuertes lluvias que caen en la estación lluviosa. El suelo se caracteriza por presentar un gley, es decir un horizonte hidromórficos con olor a anhídrido sulfuroso (H₂S), y por una acumulación de materia orgánica cerca de la superficie. Se encuentran cuatro especies con frecuencias altas y densidades medias a altas: ***Oenocarpus bataua***, ***Mauritia flexuosa***, ***Euterpe precariota*** y ***Oenocarpus maropa***”.

El enriquecimiento en el humedal (suelo gleysol) comprende una densidad de 209 palmas/hectárea plantadas, donde la densidad de “ungurahui” es 185 palmas/ha y del aguaje 24 palmas/ha. Sin embargo, en los estudios similar en la cuenca de río Nanay en la comunidad de Anguilla QUEVEDO & JARLIND (2005), determinaron las siguientes densidades de ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” por tipo de bosque y posición geográfica: 84,3 palmas/ha en la posición de terrazas bajas inundables, 26,3 palmas/ha en terrazas altas disectadas y 11,5 palmas/ha en colinas bajas. KAHN & MEJIA (1991a), manifiesta que en la zona de Jenaro Herrera en la cuenca baja del río Ucayali determinaron que el “ungurahui” prospera muy bien en los suelos hidromórficos o inundados de la Amazonia Peruana, con la excepción de los bosques de Tahuampa de aguas negras, en los ecosistemas de bosques de altura sobre suelo Acrisol o Luvisol (inceptisoles y utisoles ácidos) la especie es poco frecuente presentando densidades muy bajas entre 1 a 5 palmeras/ha, en bosque de quebrada sobre suelo gleysol (distropeth y Tropofluent acidos) la palmera se presenta frecuentemente habiendo densidades de 101 palmas/ha. Indicando también que sobre la

vegetación de Chamizal o sobre Podzol órtico o suelos de arena blanca el “ungurahui” presenta una frecuencia media pero a densidades bajas; mientras que en los suelos podzoles gleicos registraron hasta 155 palmas/ha. La especie ***Mauritia flexuosa*** según KAHN & MEJIA (1991a), alcanza densidades muy altas en poblaciones naturales un promedio de 246 palmeras con tronco por ha., a partir de 10 parcelas de 0.5 ha. cada una localizadas a lo largo del río Itaya, cerca de Iquitos. En el valle del Alto Huallaga se encontró un promedio de 351 palmeras con tronco y 297 juveniles por ha., a partir de 20 parcelas de 0.5 ha. cada una.

Mientras que KAHN & MEJIA (1991b), dice que en los bosques permanentemente inundados (aguajales), se encontró 11 especies en 1 hectárea de estudio. Entre ellas, 4 especies representan el 90.2% de la comunidad de palmeras (sobre 1 metro de altura); ***Mauritia flexuosa***, ***Genoma acaulis***, ***Oenocarpus maropa*** y ***Euterpe precatoria***; el dosel de estos bosques empantanados está esencialmente compuesto por ***Mauritia Flexuosa***. La densidad de las palmeras sobre los 10 metros es alta, con 207 palmeras por hectárea.

XI. CONCLUSIONES

EL enriquecimiento realizado en el humedal se repoblaron 346 individuos, lo cual ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” con 221 individuos (64%), ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” con 125 individuos (36%). En las evaluaciones del comportamiento de supervivencia de las especies nativas valiosas en humedal se encontraron 194 individuos (56%) muertas; y 152 individuos (44%) se encontraron vivos.

La especie ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” se encontraron vivos 118 individuos (53%) y muertos 103 individuos (47%). La especie ***Mauritia flexuosa*** “aguaje”, vivos se encontró 34 individuos (35%) y muerto con 91 individuos (65%). Lo cual indica que el estado de supervivencia es menor en la especie de “aguaje” y que la mayor resistencia a esas condiciones ambientales es el “ungurahui”.

En las fajas de enriquecimiento 01, 02, 03, 05, 07, 10, 12, 13, 15, 16 y 17 predominan individuos muertos; mientras que las fajas de enriquecimiento 04, 08, 09, 11, 14 y 18 predominan individuos vivos. La única faja que se mantuvo equitativo en la supervivencia de los plantones fue la 06.

El enriquecimiento del humedal abarca un área de 1,40 ha y en ella permanece 152 individuos vivas plantadas, en su mayoría *Oenocarpus bataua* “ungurahui”. Se tiene una visión prospectiva con respecto a esta densidad, según KAHN & MEJIA (1991), manifiesta que en los suelos Podzoles Gleicos registraron hasta 15 palmas/ha, esta información es la más alta referente a la densidad, entonces, aplicando el método estadístico del Análisis de Varianza (ANVA), ha demostrado que no existe diferencia significativo entre las especies nativas (tratamientos), además, el coeficiente de variación tanto en el análisis estadístico de la supervivencia y mortandad es 69% y 77% respectivamente, lo cual indica que es

una pésima precisión experimental entre las especies nativas. Concluyendo que se rechaza la hipótesis general y alternativa, y se acepta la hipótesis nula, es decir el enriquecimiento de humedal con las especies ***Oenocarpus bataua*** “ungurahui” y ***Mauritia flexuosa*** “aguaje” no muestra un incremento en la repoblación en la carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

Respecto al análisis estadístico “Descriptivo”, la diversidad estándar (S) tanto en el crecimiento de diámetro (cm) y de altura (m) indica que los valores obtenidos difieren de la media aritmética por lo que se puede inferir que esa es el diámetro y altura total promedio que alcanzan las especies valiosas en humedales de “ungurahui” y “aguaje” en los dos años en esas condiciones y para cada faja de enriquecimiento del sitio.

Este mayor número de mortandad de individuos en las fajas de enriquecimiento de humedal puede ser explicado por la ubicación de las fajas respecto a la presencia abundante de agua en el lugar, pues no se observó que varias de esas fajas estaba muy próxima a un drenaje natural del área (quebrada) y allí existe mayor concentración de nutrientes que las raíces de estas plantas pueden captar. Otra posible explicación puede atribuirse a la calidad del sitio o del suelo, pues estas fajas es de textura arcillo arenoso.

XII. RECOMENDACIONES

Contribuir realizando el mantenimiento en la plantación en estudio, por lo menos dos veces al mes.

Continuar evaluando los diámetros y altura de los individuos sobrevivientes en el enriquecimiento del humedal; con la finalidad de ir acumulando información para que en su debido momento analizar estos parámetros y definir si tiene relación con el suelo.

Seguir sembrando “ungurahui” y “aguaje” para la captura de carbono y que sirva de instrumento de negociación para canjear la deuda externa por conservación.

Continuar el enriquecimiento y la repoblación de humedales con diferentes especies nativas valiosas en humedales.

Incentivar a la publicación de la investigación en humedales con la especie *Oenocarpus bataua* “ungurahui” de modo que se proporcione información a otros investigadores en el tema tratado, ya que se dificulto al obtener información sobre este especie en particular.

Promover y realizar el aprovechamiento controlado de productos forestales no maderables (palmeras) que encierra una gran potencial, con métodos compatibles al uso y la conservación de los humedales.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

ACP (Autoridad del Canal de Panamá). **2006**. Manual de reforestación: cuenca hidrográfica del canal de Panamá. Volumen 1. División de administración ambiental. Sección de manejo de cuenca. 32 pp.

BARBIER, B. et al. **1997**. Valorización económica de los humedales. Guía para decisores y planificadores. Oficina de la convención de Ramsar. Suiza. 31 pp.

CALDERON, M. & CASTILLO, A. **1981**. Evaluación y lineamiento de manejo de suelos y bosques para el desarrollo agrario de influencia de la carretera IQUITOS – Nauta. Capítulo 11. Ministerio de agricultura, dirección general de forestal y fauna. 320 pp.

CASTAÑO, N. et al. **2007**. Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadores de productos maderables y no maderables. Instituto amazónico de investigaciones científicas. Corporación para el desarrollo sostenible del sur de la Amazonia. Colombia. 266 pp.

DICCIONARIO FORESTAL. 2005. Sociedad española de ciencias forestales edición Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona. 842 pp.

FONT QUIER, P. **2000**. Diccionario botánico. Ediciones península, Barcelona, España. 1244 pp.

GALLUSER, S. **2007**. Estudio comparativo sobre sistemas integrados de producción y sistema agroforestales en el departamento de San Martín. Trabajo realizado para volens y capirona. 43 pp.

- GONZALES, D. & NORIEGA, P. 2009.** Plan de manejo forestal de *Mauritia flexuosa* “aguaje”. Reserva Nacional Pacaya Samiria. Pronaturaleza. Comité de manejo de palmeras “veinte de enero”. Iquitos – Perú. 52 pp.
- GUZMAN, M. 2004.** Valoración económica de beneficios ambientales en el manejo sostenible de humedales: estudio de caso del manejo sostenible “aguajal” en la comunidad de Parinari, Reserva Nacional Pacaya Samiria (Loreto – Perú). IIAP/Proyecto biofor (INRENA/USAID). 71 pp.
- HOLDRIDGE, L., R. 1987.** Ecología basada en zonas de vida. Instituto interamericano para la cooperación en agricultura. San José, Costa Rica. 216 pp.
- INRENA** (Instituto Nacional de Recursos Naturales). **1995.** Mapa forestal del Perú, escala 1:1000000 con guía explicativa. Lima, Perú.
- KAHN, F. & K. MEJÍA. 1991a.** Comunidades de palmeras en ecosistemas de bosques de humedales de la amazonia peruana. *Ecología y gestión forestal* 33/34: 169-179 pp.
- KAHN, F. & K. MEJÍA. 1991b.** las comunidades de palmeras en los ecosistemas forestales inundables de la amazonia peruana. *Folia amazónica IIAP*. Vol. N°03: 47-58 pp.
- KAHN, F. et al. 1993.** *Mauritia flexuosa* (palmae), la más acuática de las palmeras amazónicas. *Las plantas vasculares en las aguas continentales del Perú*. IFEA. Lima – Perú. 357 pp.

- KALLIOLA, R. & FLORES, P., & S. EDS. 1998.** Geoecología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú. *Annales Universitatis Turkuensis Ser A 11114*: 35-57 pp.
- MEJÍA, C., K. 1995.** Diagnóstico de recursos vegetales de la amazonia peruana. IIAP. Documento técnico N° 16. Iquitos – Perú. 60 pp.
- MINANG** (Ministerio de Agricultura). **2005.** Plan nacional de reforestación. Instituto nacional de recursos naturales. Lima – Perú. 56 pp.
- MIRANDA, J. et al. 2008.** El manejo (*Oenocarpus bataua*): una alternativa al biocomercio en Bolivia. Tropico – PNBS – FAN. La paz, Bolivia. Tropico. 99 pp.
- MITSCH, J. & GOSSELINK, G. 1993.** Humedales. Segunda edición. Wetlands. Van Nostrand Reinhold, Nueva York. 19 pp.
- MONTUFAR, J. & PINTAUD, J. 2008.** Estatus taxonómicos de *Oenocarpus bataua* (Euterpeae, arecaceae) inferido por secuencias del ADN cloroplástico. *Rev. Perú. Biol.* 15: 073-078. ISSN 1727-9933. Las palmeras en América del sur. Facultad de ciencias biológicas UNMSM. 6 pp.
- ONER.** Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. 1976. Mapa Ecológico del Perú. Guía descriptiva. Perú. 146 pp.
- ORDUZ, J. & RANGEL, M. 2002.** Frutales tropicales para el piedemonte llanero: manual de asistencia técnico N°08. Corporación colombiana de investigación agropecuaria (CORPOICA), programa nacional de

transferencia de tecnología agropecuaria (PRONATTA). Villavicencio, Meta, Colombia. Produmedios. 133 pp.

ROCHA, N. 2010. Efecto de la escarificación natural con agua a diferentes temperaturas y tiempos de inmersión en la germinación de semillas de *Oenocarpus bataua* “ungurahui”, en Pucallpa. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad nacional de Ucayali. 85 pp.

ROJAS, R. 1985. Ensayos de germinación con semillas de 5 especies de palmeras aplicando 10 tratamientos pre-germinativos y ensayos de cosecha con 7 métodos. Tesis para optar el título de ingeniero forestal, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 62 pp.

ROJAS, R. 2006. Potencial de la regeneración natural de un bosque de varillal del CIEFOR – Puerto Almendra, Loreto-Perú. Tesis para optar el título de ingeniero forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 62 pp.

SAENZ, E. 2003. Enriquecimiento del bosque nativo con *Ibira guazú* (*Peltophorum dubium*). Centro regional Chaco-Formosa. INTA. Chaco – México. 14 pp.

SPAHN, H. 2004. Manual operativo para planeamiento del desarrollo rural, GTZ, Lima – Perú. 147 pp.

TOSI, JOSEPH A. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. Bol. Técn. N°5. Zona Andina, proyecto 39, programa de cooperación técnica.

VASQUEZ, R. 1997. Floruras de la reserva de biológicas de Iquitos – Perú.
Allpahuayo – Mishana. Volumen 63. Missouri Botanical Garden. Editorial
Diana Gunter. Estados Unidos. 1046 pp.

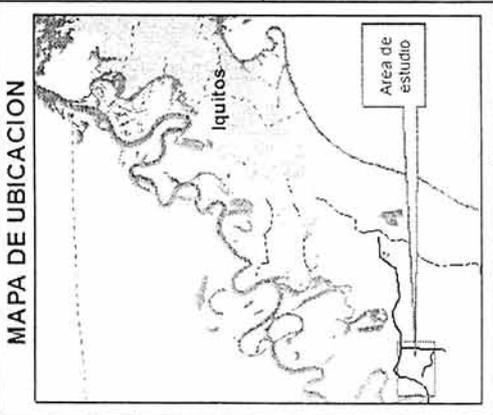
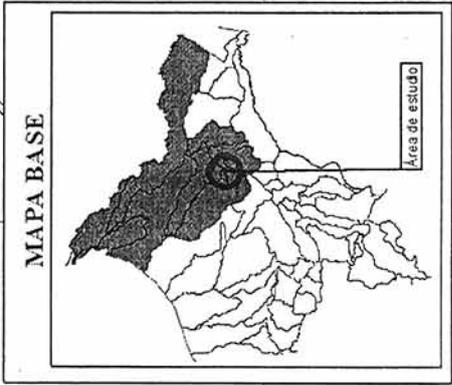
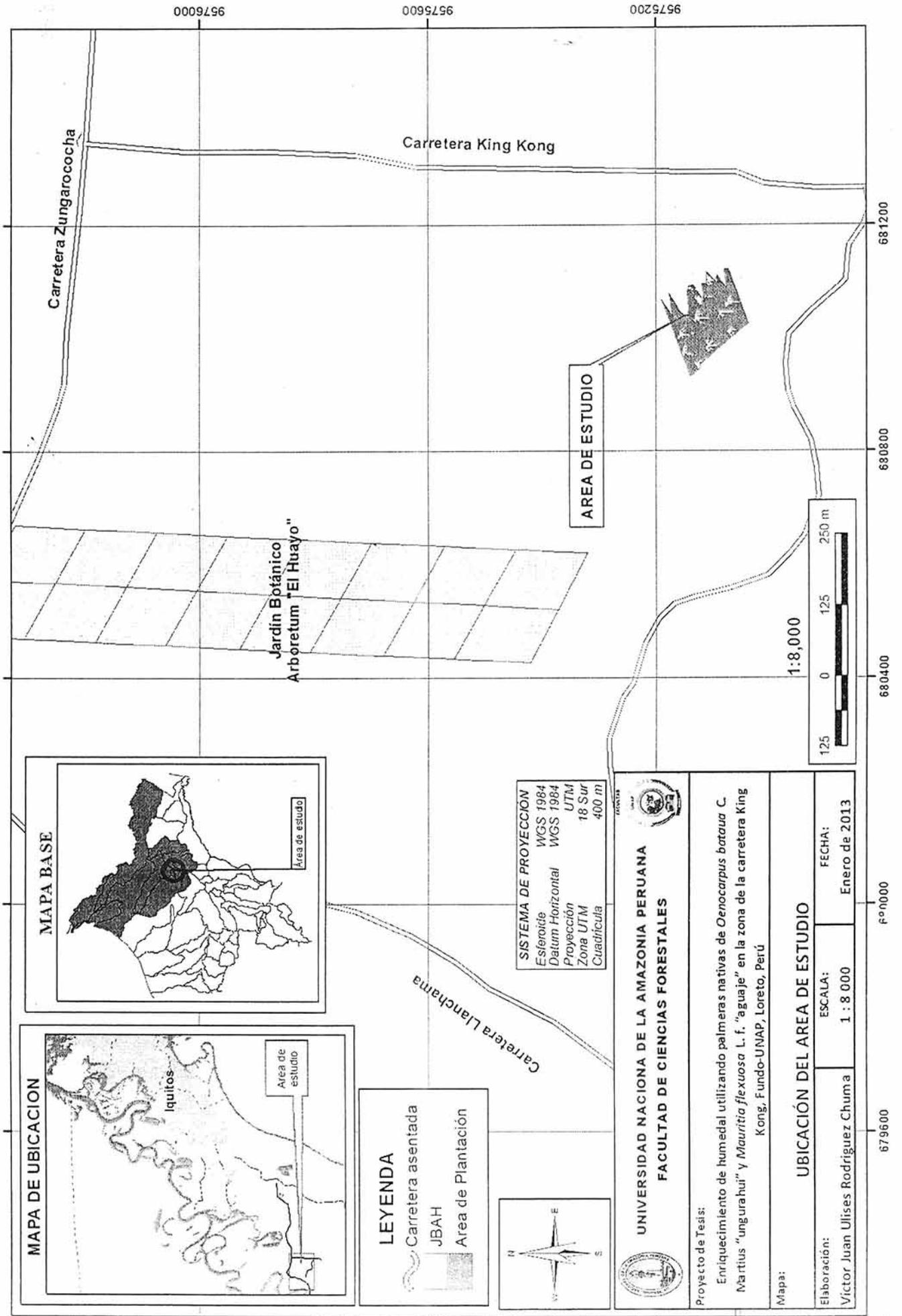
VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia. Tratado
de cooperación amazónica, secretaria Pro-Tempore. Lima, Perú. 367 pp.

ANEXO

CUADRO 13: Formato de campo para el enriquecimiento de humedal con las especies *Oenocarpus bataua* “ungurahui” y *Mauritia flexuosa* “aguaje”, carretera King Kong, fundo UNAP, Loreto, Perú.

| FAJA | N° | ESPECIE | DIÁMETRO (cm) | ALTURA (m) | OBSERVACIÓN |
|------|----|---------|------------------|---------------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

MAPA DE UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO



LEYENDA

- Carretera asentada
- JBAH
- Area de Plantación



SISTEMA DE PROYECCIÓN

Esferoide WGS 1984
 Datum Horizontal WGS 1984
 Proyección UTM
 Zona UTM 18 Sur
 Cuadrícula 400 m

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

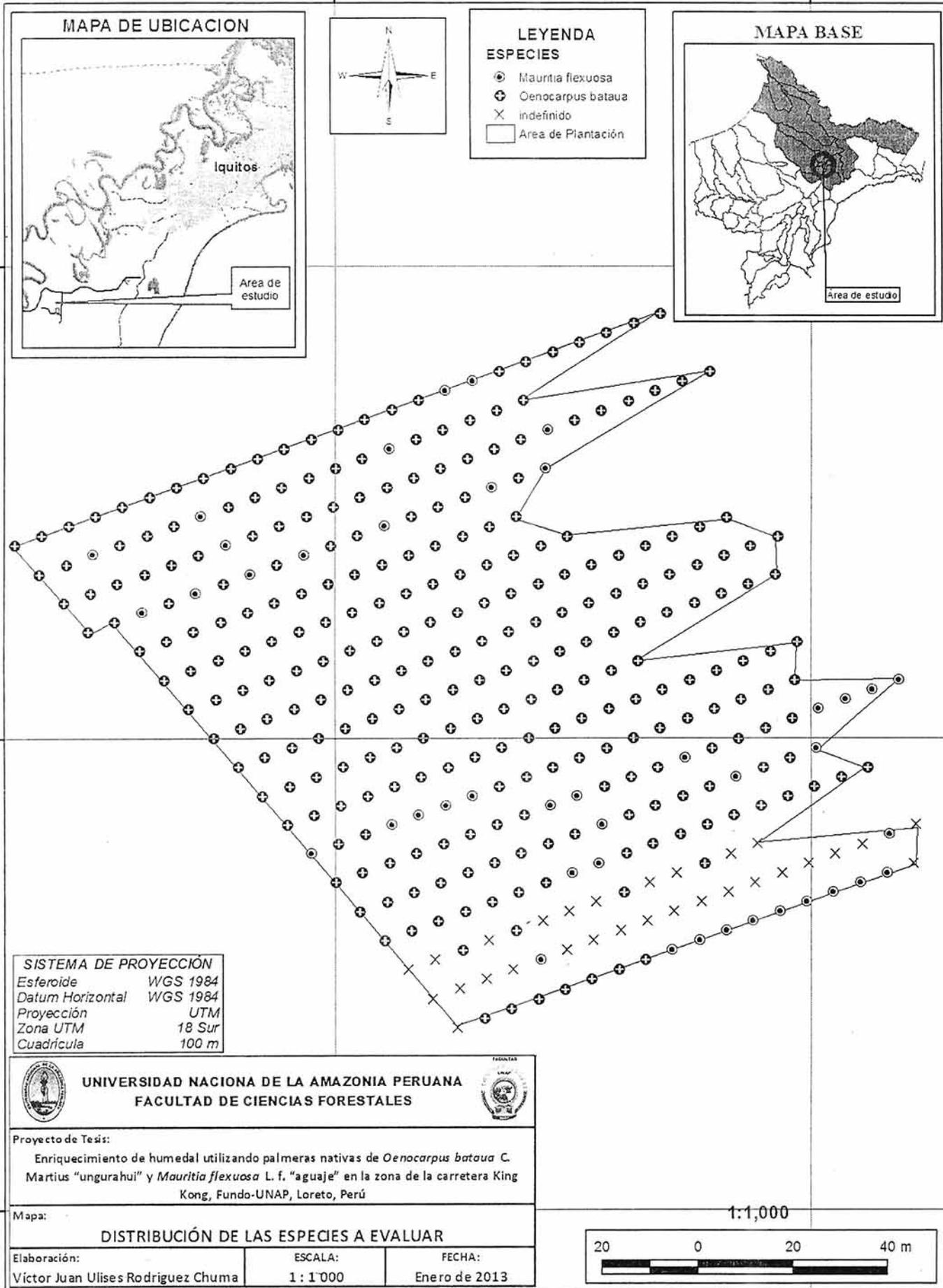
Proyecto de Tesis:
 Enriquecimiento de humedal utilizando palmeras nativas de *Oenocarpus bataua* C. Martius "ungurahui" y *Mauritia flexuosa* L. f. "agua je" en la zona de la carretera King Kong, Fundo-UNAP, Loreto, Perú

Mapa:

| UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO | |
|------------------------------------|---------------|
| Elaboración: | FECHA: |
| Víctor Juan Ulises Rodríguez Chuma | Enero de 2013 |
| ESCALA: | |
| 1 : 8 000 | |

679600 680400 681200 9575200 9575600 9576000

MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES A EVALUAR



IMÁGENES EN EL PROCESO DE LA TESIS



01: *reabriendo la trocha*



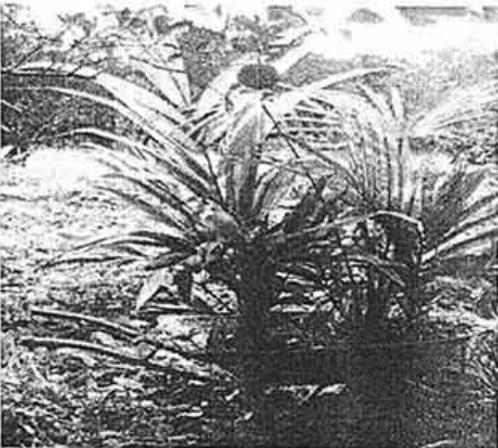
02: *Inventario de estado de vida*



03: *Plantones de "ungurahui"*



04: *traslado de plantones de "ungurahui"*



05: *traslado en caretilla*



06: *Hoyo para la siembra*



07: Siembra del "ungurahui"



08: Datos biométricos (altura)



09: Datos biométricos (número de hojas)



10: puntos georreferenciales