



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA  
DE BOSQUES TROPICALES**

**TESIS**

**PRODUCCION Y REGENERACION DE *Phytelephas macrocarpa* "YARINA"  
EN LAS CUENCAS DEL YANAYACU Y DEL PUCATE, PERÚ. 2014**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE  
INGENIERO EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES**

**AUTOR:**

**GERARDO ANTONIO TORRES ITURRARAN**

**IQUITOS - PERÚ**

**2017**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 695**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por el Bachiller **GERARDO ANTONIO TORRES ITURRARÁN**, titulada: **"PRODUCCION Y REGENERACION DE *Phytelephas macrocarpa* "yarina" EN LAS CUENCAS DEL YANAYACU Y DEL PUCATE, PERU. 2014"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificado:

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

APROBADO  
BUENO  
APTO

Iquitos, 20 de Enero 2016

Ing. RONALD BURGÁ ALVARADO, Dr.  
Presidente

Ing. JORGE MIGUEL ESPIRITU PEZANTES, M.Sc.  
Miembro

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA.  
Miembro

Ing. SEGUNDO CORDOVA HORANA, 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](http://www.unapiquitos.edu.pe)

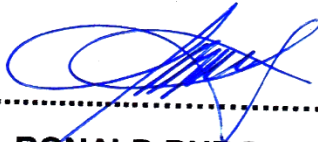
Teléfono: 065-225303

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FORESTAL  
TESIS

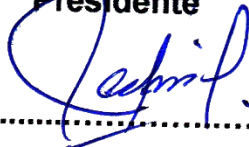
"Producción y Regeneración de *Phytelephas macrocarpa* "Yarina" en  
las cuencas del Yanayacu y del Pucate, Perú. 2014"

(Aprobada el 20 de enero del 2016 según Acta de Sustentación n° 695)

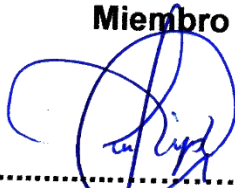
MIEMBROS DEL JURADO



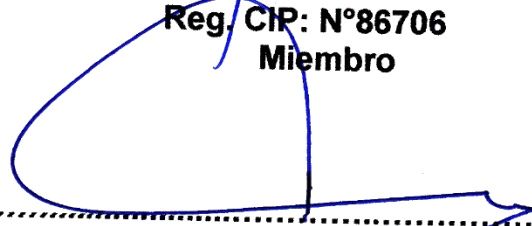
RONALD BURGA ALVARADO Dr  
Reg. CIP: N°45725  
Presidente



Ing. JORGE MIGUEL ESPIRITU PEZANTES, M.Sc  
Reg. CIP: N°34967  
Miembro



Ing. RILDO ROJAS TUANAMA  
Reg. CIP: N°86706  
Miembro



ING. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.  
Reg. CIP: N° 65032  
Asesor

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

A mi hijo Samuel David, quien fue mi gran inspiración durante el tiempo en que escribí.

## **AGRADECIMIENTO**

- A Ing. Pedro Carrasco, por brindarme la oportunidad de pertenecer a su empresa y formar parte de su equipo de trabajo.
- Al Ing. Ernesto Gonzales y al Blgo. Rómulo Casanova por su asesoramiento en la toma de datos y el procesamiento de la información.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera con su apoyo y sus consejos permitieron la feliz culminación de mi trabajo de tesis

**CONTENIDO**

	Pág.
Dedicatoria	
Agradecimiento	
Contenido	i
Lista de cuadros	iv
Lista de figuras	vi
Resumen	vii
I. Introducción	1
II. El problema	2
2.1. Descripción del problema	2
2.2. Definición del problema	2
III. Hipótesis	3
3.1. Hipótesis de la investigación	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
VI. Revisión de literatura	6
6.1. Antecedentes	6
6.2. Marco teórico	8
6.2.1. Descripción del género Phytelaphas	8
6.2.2. Características de la especie	8

6.2.3. Inventario forestal	9
6.2.4. Productos forestales diferentes a la madera	10
6.2.5. Criterios para generar información en el inventario de productos diferentes a la madera	10
VII. Marco conceptual	12
VIII. Materiales y método	14
8.1. Lugar de ejecución	14
8.2. Accesibilidad	16
8.3. Materiales y equipo	17
8.3.1. De campo	17
8.3.2. Materiales de gabinete	18
8.4. Método	18
8.4.1. Tipo y nivel de investigación	18
8.4.2. Población y muestra	18
8.4.3. Diseño estadístico	18
8.4.4. Análisis estadístico	18
8.4.5. Procedimiento	19
8.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
8.6. Técnica de presentación de resultados	25
IX. Resultados y discusión	26
9.1. Producción de racimos, frutos, semillas comerciales y no comerciales por racimo de <i>Phytelaphas macrocarpa</i> “yarina”	26
9.1.1. Cuenca del Yanayacu	26

9.1.1.1. Yarinal Martín colpa	26
9.1.1.2. Yarinal Butaco caño	28
9.1.1.3. Yarinal Yarina	31
9.1.1.4. Yarinal Emilio A	33
9.1.1.5. Yarinal Emilio B	36
9.1.2. Cuenca del Pucate	38
9.1.2.1. Yarinal Macambo	38
9.1.2.2. Yarinal Vainilla	40
9.2. Regeneración natural	43
X. Conclusiones	45
XI. Recomendaciones	47
XII. Bibliografía	48
Anexo	51



## LISTA DE CUADROS

Nº	TITULO	Pág.
1	Coordenadas UTM del yarinal Martín Colpa (Comunidad de Yarina)	14
2	Coordenadas UTM del yarinal Butaco (Comunidad de Yarina)	15
3	Coordenadas UTM del yarinal Yarinal (Comunidad de Arequipa)	15
4	Coordenadas UTM del yarinal Emilio A (Comunidad de 20 de Enero)	15
5	Coordenadas UTM del yarinal Emilio B (Comunidad de 20 de Enero)	15
6	Coordenadas UTM del yarinal Macambo (Comunidad de Buenos Aires)	16
7	Coordenadas UTM del yarinal Vainilla (Comunidad de Buenos Aires)	16
8	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Martín Colpa	26
9	Producción de racimos y frutos de 24 palmeras del yarinal Martín Colpa	27
10	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Martín Colpa.	27
11	Resumen de las 24 palmeras evaluadas del yarinal Martín Colpa	28
12	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Butaco caño.	29
13	Producción de racimos y frutos de 10 palmeras del yarinal Butaco caño	29
14	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Butaco caño	30
15	Resumen de las 10 palmeras evaluadas del yarinal Butaco caño	30
16	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Yarina	31
17	Producción de racimos y frutos de 23 palmeras del yarinal Yarina	32
18	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Yarina	33
19	Resumen de las 20 parcelas evaluadas del yarinal Yarina	33
20	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Emilio A	34
21	Producción de racimos y frutos de 22 palmeras del yarinal Emilio A	34
22	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Emilio A	35

23	Resumen de las 22 parcelas evaluadas del yarinal Yarina.	35
24	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Emilio B.	36
25	Producción de racimos y frutos de 11 palmeras del yarinal Emilio B	37
26	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Emilio B	37
27	Resumen de las 11 parcelas evaluadas del yarinal Emilio B	38
28	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Macambo	38
29	Producción de racimos y frutos de 17 palmeras del yarinal Macambo	39
30	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Macambo	39
31	Resumen de las 17 parcelas evaluadas del yarinal Macambo	40
32	Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Vainilla	40
33	Producción de racimos y frutos de 23 palmeras del yarinal Vainilla	41
34	Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Vainilla	42
35	Resumen de las 23 parcelas evaluadas del yarinal Vainilla	42
36	Cantidad total de la regeneración natural por tamaño de palmera en cada uno de los yarinales	43

## LISTA DE FIGURAS

Nº	TITULO	Pág.
1	Ubicación de los manchales de yarina en las cuencas del Yanayacu y Pucate	52
2	Comunidad Yarina: Yarinales Martín colpa y Butaco caño	53
3	Comunidad Arequipa: Yarinal Yarina	54
4	Comunidad Buenos Aires: Yarinales Macambo y Vainilla	55
5	Comunidad 20 de Enero: Yarinales Emilio A y Emilio B	56
6	Individuo de <i>Phytelephas macrocarpa</i> “yarina”	57

## RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en los bosques circundantes a las comunidades de Veinte de Enero, Arequipa, Yarina y Buenos Aires, pertenecientes a la cuenca del Yanayacu-Pucate, en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, distrito de Nauta, provincia de Loreto, región Loreto. El objetivo del estudio fue evaluar la producción de semillas comerciales y no comerciales. El levantamiento de información de la yarina, se realizó dentro de los manchales y se utilizó el diseño al azar, considerando solo las palmeras en estado de fructificación o palmeras con indicios de haber producidos frutos.

En la cuenca del Yanayacu se obtuvo 144,31 semillas y en la cuenca del Pucate se obtuvo 159,39 semillas.

**Palabras claves:** *Phytelephas macrocarpa*, regeneración, Yanayacu, Pucate, Loreto.

## I. INTRODUCCIÓN

El Perú presenta una biodiversidad de especies forestales maderables y no maderables que están siendo comercializados por sus características y vienen presentando un alto valor comercial, entre los cuales se encuentran las palmeras tales como *Phytelephas macrocarpa* “yarina”, cuyas hojas y semillas vienen siendo utilizadas por las comunidades. La semilla en particular cuando está madura se convierte en un material parecido al marfil del cual se elaboran botones y artesanías.

La caracterización de la producción y de la regeneración de la yarina en las cuencas en estudio permitirá elaborar planes de manejo del recurso con el fin de garantizar su sostenibilidad.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

En los bosques aledaños a los caseríos asentados en las cuencas de los ríos Yanayacu y Pucate existen manchales de *P. macrocarpa*, los cuales son aprovechados por los pobladores, significando una fuente de ingreso que les permite satisfacer en gran medida sus necesidades de alimentación, educación y salud.

Son las hojas y el fruto las partes de la palmera que son aprovechadas. Las hojas para las cubiertas de techo de las viviendas rurales y el fruto cuando está fresco como comestible y cuando están maduros como materia prima para la fabricación de artesanías.

No obstante la gran importancia de este recurso, el plan de manejo del recurso adolece de la información relacionada a la regeneración y producción en gran escala de los racimos, fruto y semillas de *P. macrocarpa*.

### 2.2. Definición del problema

¿Cuál es la producción de racimos, fruto y semillas comerciales y no comerciales por racimo y la regeneración por género y tamaño de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” en las cuencas del Yanayacu y del Pucate, Perú, 2014?

### III. HIPOTESIS

#### 3.1. Hipótesis de la investigación

Existe diferencia en la producción de racimos, fruto y semillas comerciales y no comerciales por racimo y la regeneración por género y tamaño de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” entre las cuencas del Yanayacu y del Pucate.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Evaluar la producción de racimos, fruto y semillas comerciales y no comerciales por racimo y regeneración por género y tamaño de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” en las cuencas del Yanayacu y del Pucate.

### 4.2. Objetivos específicos

- Determinar la producción de racimos, frutos, semillas comerciales y no comerciales por racimo de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” en las cuencas del Yanayacu y del Pucate, Perú.
- Determinar la regeneración por géneros y tamaño de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” en las cuencas del Yanayacu y del Pucate, Perú.



## V. VARIABLES

### 5.1. Identificación de variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índices</b>
Cuencas		
Yanayacu	Área utilizada	ha
Pucate	Área utilizada	ha
Producción	Racimo Fruto Semillas comerciales Semillas no comerciales	Número por palmera/ha Número por palmera/ha kg/racimo/ha kg/racimo/ha
Regeneración	Tamaño de la palmera	Pequeña (menores a 0,5 m) Mediana (de 0,5 m a 1 m) Alto (mayores a 1 m)

## VI. REVISION DE LITERATURA

### 6.1. Antecedentes

Existe escasa información relacionada al manejo, producción y aprovechamiento de productos forestales no maderables, aún menos en palmeras como *P. macrocarpa*, no obstante se pueden citar trabajos de algunos autores relacionados al tema, que a continuación se detallan. AECID (2009), indica que *A. chambira* es una de las palmeras más emblemáticas de la región amazónica, que además de por sus frutos, es conocida por su excelente fibra, utilizada tradicionalmente para la fabricación de vestimentas, utensilios y artesanía. Su aprovechamiento, teñido, hilado y tejido es uno de los legados vivos de los pueblos indígenas en la Región Loreto, que a pesar de su importancia, ha ido quedando en desuso en las comunidades asentadas en las riberas de los ríos.

A lo largo de los años, la actividad artesanal en el Nanay, ha sido impulsada, a través de la ejecución de proyectos, por diferentes organismos; así, los proyectos Nanay y BIODAMAZ ejecutados por el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP son buenos ejemplos. Con estos proyectos se logran mejoras en cuanto a estas actividades, erigiéndose como una de las que mayores potencialidades ofrece para ser establecida como actividad económica en las comunidades (Rojas y Álvarez, 2007).

Ambos proyectos se plantearon como parte de sus objetivos, apoyar el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales, así como promover la transformación y el valor agregado para beneficio de las comunidades. En este sentido, promovieron el desarrollo de destrezas en cuanto a técnicas de tejido, ampliando de esta manera el dominio de los artesanos en

tejidos mejor elaborados. Asimismo, se han desarrollado capacitaciones en diferentes aspectos como cálculo de costos, acceso al mercado, entre otros temas, con la finalidad de que los artesanos también desarrollen capacidades -empresariales con miras a establecer el grupo de interés como empresa, objetivo que aún no ha sido consolidado.

ProNaturaleza y amazon Ivory EIRL (2005), elaboraron un plan de manejo de *P. macrocarpa* en área de influencia de las comunidades de Yarina, Arequipa, Veinte de Enero y Buenos Aires, pertenecientes a la cuenca Yanayacu-Pucate, identificando áreas potenciales de yarinales, así como proponiendo un plan de ordenamiento del área, las técnicas de manejo a emplear, los sistemas de aprovechamiento, los actores involucrados en el manejo, las normas a seguir, los impactos ecológicos y sociales del manejo, el beneficio costo, el mercadeo de la yarina, los procedimientos legales para la comercialización, entre otros aspectos.

Amazon Ivory EIRL (2014), desarrolló una propuesta de metodología de evaluación o inventario de poblaciones naturales de *P. macrocarpa* cuya finalidad es dar sustento técnico a los inventarios forestales de yarinales como base de las propuestas de planes de manejo forestal para solicitar permisos y concesiones de aprovechamiento de semillas maduras de *P. macrocarpa*. La propuesta indica los materiales y equipos a utilizar en el campo y en el gabinete, la metodología de campo, la ubicación de las zonas de extracción, el levantamiento perimetral del yarinal, el inventario, el tamaño de la parcela de muestreo, la evaluación de la parcela de muestreo, el procesamiento de la información y los cálculos a desarrollar para obtener los resultados y la conclusiones del inventario.

Vela (2014), en un estudio de manufactura y comercialización de artesanías de *Astrocaryum chambira* en las comunidades nativas San Antonio y Atalaya en la cuenca de Nanay indica que el proceso de la manufactura de las canastas involucran nueve etapas que van desde la extracción del cogollo hasta el producto final. La comercialización de las canastas se da en forma directa (artesano-consumidor) o a través de instituciones de promoción que hacen las veces de intermediarios, teniendo como dificultada principal la ausencia de un mercado fijo.

## **6.2. Marco teórico**

### **6.2.1. Descripción del género *Phytelephas***

Palmeras dioicas; tallos cortos, con cicatrices foliares. Hojas pinnadas de 8-35 en número, regularmente largas y sin volumen, extendidas en el mismo plano. Los planos son lineales y estrechos y en todas las especies las hojas son marcadamente muy pequeñas en tamaños más que otras palmeras. Inflorescencias unisexuales conspicuamente dimorfas, interfoliare, una por nudo, varias por planta, raquis espiciforme, bráctea perpendicular. Los sépalos y los pétalos son muy pequeños y los numerosos estambres en su mayoría son conspicuos, haciendo parecer una escobilla. Flores estaminadas, sésiles en grupos en una espiga densa, perianto reducido a ausente, estambre más de 6, filamentos libres, pistilodio ausente; flores pistiladas arregladas en una cabezuela, estaminodios presentes, libres. Fruto agrupado, obpiramidal con protuberancia subcónicas o subpiramidales, leñosas, con varias semillas.

### **6.2.2. Características de la especie**

Según Flores (1997), citado por Ester (2008), *Phytelephas macrocarpa* "yarina" está clasificada taxonómica de la siguiente manera:

Clase	: Monocotiledónea
Familia	: Palmae
Subfamilia	: Phytelephantoidae
Género	: Phytelephas
Especie	: <i>Phytelephas macrocarpa</i>
Nombre común	: yarina

Otros nombres comunes en que se conoce esta especie son: yarina, poloponta, tagua (Perú), jarina (Brasil), tagua, coroso (Colombia), tagua, cadí, cabeza de negro, marfil vegetal, palmera de marfil (Ecuador), ivory palm (Inglés).

Es una palmera dioica de tronco normalmente solitario, corto y subterráneo o rastrero, de unos 2 m de longitud y 30 cm de diámetro. Hojas pinnadas con 42-95 pares de foliolos dispuestos de manera regular en un mismo plano. Flores masculinas sésiles. Fruto formando cabezuelas de hasta 40 cm de diámetro, cada una con 8-20 frutos que contienen 4-5 semillas. Se multiplica por semillas, aunque su germinación es lenta y difícil. Sus semillas duras y blancas son utilizadas para la confección de botones, dados, piezas de ajedrez, etc., a manera de marfil. En la Figura 6 se observa gráficamente las características de la especie y del fruto.

### **6.2.3. Inventario forestal**

Un inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados; además afirma que las unidades pequeñas son más aptos para bosques homogéneos y las unidades grandes para bosques heterogéneos porque el área varía considerablemente de acuerdo con el tipo de bosque, de esta manera las muestras pueden ser desde unidades tan pequeñas

como de 100 m<sup>2</sup> o tan grandes como 10000 m<sup>2</sup> (Malleux, 1982). Un inventario es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal (Ortiz y Quiros, 2002).

#### **6.2.4. Productos forestales diferentes a la madera**

Es conveniente aclarar que el inventario de productos forestales no maderables (PFNM) para el manejo forestal es un concepto mucho más específico que el de los inventarios forestales madereros tradicionales (Lund, 1988 citado por Alván, 2003); si por medio de un inventario tradicional, pretendemos cuantificar la existencia de individuos o volumen de productos de una unidad de manejo, resulta prácticamente imposible hacer un inventario de PFNM, pues en la mayoría de los bosques tropicales esto significaría trabajar con más de 200 especies (Marmillod *et al.*, 1995)

#### **6.2.5. Criterios para generar información en el inventario de productos diferentes a la madera.**

Wong (2000), indica que se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

- No toda área de bosque es necesariamente parte de la unidad productiva de determinado PFNM. En consecuencia, hay que determinar y delimitar el área productiva potencial.
- Para definir la unidad productiva potencial se puede apoyar en información etnobotánica, hipótesis basadas en información sobre la ecología de la especies o en sondeos de presencia.

No existe una definición universal de productos forestales no maderables, pero si existen diversas formas de denominarlos y a la vez diversas definiciones que en

algunos casos conllevan diferencias significativas (Wong *et al.*, 2001 citado por Alván, 2003).

Los productos forestales no maderables (PFNM) son bienes de origen biológico, distintos a la madera procedente de bosques y otros terrenos arbolados y árboles forestales situados fuera del bosque (Villalobos, 2002 citado por Alván, 2003). En los últimos años, los PFNM están cobrando notable auge porque cumple un rol protagónico en la vida del poblador de la selva (Vásquez y Baluarte, 1988), además porque genera empleo e ingreso a los pobladores de escasos recursos económicos (Baluarte, 2000), pues muchos de ellos apoyan la producción local de artesanías (FAO, 1994).

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Regeneración natural:** Proceso por el que en un espacio dado se produce la aparición de nuevos pies de distintas especies forestales sin intervención de la acción directa o indirecta del hombre (Silva *et al.*, 2002).

**Producción de yarina:** Es una especie nativa amazónica, que se multiplica por semillas, aunque su germinación es lenta y difícil y tiene la capacidad de producir hojas y frutos que son utilizadas para la confección de botones, crisnejas para los techos de las casas, entre otros (<http://www.siforestal.org.pe/Yarina.htm>).

**Racimo:** Es un tipo de inflorescencia indefinida, racimosa o racemosa, caracterizado por presentar un eje o raquis que crece indefinidamente mientras que a los costados se producen las yemas florales pediceladas que se abren a medida que aquél se desarrolla o conjunto de frutos que están sostenidos por un mismo tallo (<http://es.wikipedia.org/wiki/Racimo>).

**Semilla:** Grano contenido en el interior del fruto de una planta y que, puesto en las condiciones adecuadas, germina y da origen a una nueva planta de la misma especie. La semilla, simiente o pepita es cada uno de los cuerpos que forman parte del fruto que da origen a una nueva planta; es la estructura mediante la cual realizan la propagación las plantas que por ello se llaman espermatofitas (plantas con semilla) (<http://es.wikipedia.org/wiki/Semilla>).

**Fruto:** Parte de la planta en que se transforma el ovario de la flor después de la fecundación; contiene las semillas y se separa de la planta cuando está madura. El fruto es la estructura vegetal que se forma después de la polinización de las flores. Su misión es la de proteger las semillas y asegurar su dispersión para la



propagación de la especie ([http://www.redaragon.com/turismo/naturaleza/setas\\_y\\_frutos\\_del\\_bosque/1505\\_guia.asp](http://www.redaragon.com/turismo/naturaleza/setas_y_frutos_del_bosque/1505_guia.asp))

**Semilla comercial:** La semilla comercial se produce principalmente en zonas donde las condiciones ambientales aseguren un medio relativamente satisfactorio para la obtención de semillas. Entre los factores que influyen en la producción de semillas se incluyen no sólo las precipitaciones suficientes para asegurar el completo desarrollo y maduración de las semillas, sino veranos y otoños relativamente secos con algunas lluvias y vientos suficiente para que las semillas maduren y para que las operaciones de recolección se puedan ser realizadas con el mínimo deterioro y pérdidas cuantitativas (<http://sanjuan.inta.gov.ar/cebollaensayo4.html>).

**Género:** Categoría taxonómica que se ubica entre la familia y la especie; así, un género es un grupo de organismos que a su vez puede dividirse en varias especies (existen algunos géneros que son mono específicos, es decir, contienen una sola especie) ([http://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nero\\_%28biolog%C3%ADa%29](http://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nero_%28biolog%C3%ADa%29))

## VIII. MATERIALES Y METODO

### 8.1. Lugar de ejecución

La investigación se llevó a cabo en los bosques circundantes a las comunidades de Yarina, Arequipa, Veinte de Enero y Buenos Aires, pertenecientes a la cuenca de los ríos Yanayacu y Pucate, dentro de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, distrito de Nauta, provincia de Loreto, región Loreto (Figuras 1 del Anexo).

La comunidad de Yarina contiene dos yarinales en estudio: “butaco caño” con 19,14 ha y “martín colpa” con 100,86 ha; la comunidad de Arequipa contiene un manchal denominado “yarina” con 72,06 ha; la comunidad de “veinte de enero” contiene dos yarinales: “Emilio A” con 65,03 ha y “Emilio B” con 29,76 ha y la comunidad de Buenos aires contiene dos yarinales: “macambo” con 71,62 ha y “vainilla” con 73,92 ha. En los anexos las figuras 2, 3, 4 y 5 muestran las superficies de cada uno de los yarinales descritos.

En los cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 se presentan las coordenadas UTM de ubicación de cada uno de yarinales evaluados.

**Cuadro 1.** Coordenadas UTM del yarinal Martín Colpa (Comunidad de Yarina)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	611247	9480407	10	609732	9482766
2	610979	9480950	11	610074	9482641
3	610558	9481532	12	610344	9482308
4	610352	9481868	13	610631	9482178
5	609973	9482181	14	610838	9481936
6	609734	9482477	15	610932	9481588
7	609516	9482764	16	611128	9481356
8	609358	9482926	17	611283	9481052
9	609509	9483089	18	611344	9480612

**Cuadro 2.** Coordenadas UTM del yarinal Butaco (Comunidad de Yarina)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	612909	9478657	6	612404	9478660
2	613086	9478668	7	612285	9478515
3	613102	9478823	8	612294	9478432
4	612904	9478904	9	612537	9478422
5	612614	9478776	10	612699	9478581

**Cuadro 3.** Coordenadas UTM del yarinal Yarinal (Comunidad de Arequipa)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	610976	9484794	7	609266	9485341
2	610784	9485127	8	609269	9485150
3	610383	9485418	9	609470	9484960
4	609979	9485438	10	609796	9484905
5	609888	9485319	11	610157	9484948
6	609555	9485427	12	610606	9484784

**Cuadro 4.** Coordenadas UTM del yarinal Emilio A (Comunidad de 20 de Enero)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	624983	9486110	8	624449	9485601
2	624785	9486092	9	624752	9485504
3	624448	9485927	10	624988	9485590
4	624101	9485869	11	625211	9485452
5	623934	9485655	12	625479	9485419
6	624038	9485505	13	625593	9485675
7	624207	9485458	14	625332	9485931

**Cuadro 5.** Coordenadas UTM del yarinal Emilio B (Comunidad de 20 de Enero)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	624623	9486223	7	623798	9486270
2	624413	9486181	8	623959	9486437
3	624254	9486212	9	624166	9486528
4	623996	9486168	10	624416	9486509
5	623754	9485942	11	624592	9486569
6	623662	9486049	12	624680	9486451

**Cuadro 6.** Coordenadas UTM del yarinal Macambo (Comunidad de Buenos Aires)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	625086	9481373	9	624261	9481998
2	624789	9481348	10	624397	9482154
3	624562	9481550	11	624363	9482476
4	624279	9481603	12	624595	9482442
5	624084	9481833	13	624684	9482208
6	623704	9481969	14	624815	9481987
7	623683	9482181	15	625081	9481738
8	624005	9482113			

**Cuadro 7.** Coordenadas UTM del yarinal Vainilla (Comunidad de Buenos Aires)

VERTICE	COORDENADAS		VERTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	624223	9480881	11	625289	9479533
2	623949	9480917	12	625365	9479273
3	623806	9480711	13	625631	9479466
4	623823	9480421	14	625435	9479703
5	623846	9480183	15	625346	9479948
6	623963	9480001	16	625100	9480079
7	624231	9480060	17	624794	9480040
8	624556	9479879	18	624485	9480141
9	624829	9479740	19	624238	9480289
10	625077	9479692	20	624119	9480509

## 8.2. Accesibilidad

Se accede a los yarinales evaluados, partiendo desde la ciudad de Nauta, surcando los ríos Marañon y Yanayacu hasta llegar a la comunidad más cercana Veinte de Enero. El tiempo que demora el viaje en bote con un motor peque peque es 3 horas aproximadamente. A partir de esta comunidad se accedió a las demás comunidades. Es así que para llegar a la comunidad de Arequipa y Yarina se surcó el Yanayacu en bote peque peque en un tiempo aproximado de 3 horas para Arequipa y 5 horas aproximadamente para Yarina. Para llegar a la comunidad de Buenos Aires se surcó el Yanayacu y luego el Pucate en un bote peque peque en un tiempo aproximado de una hora. Una vez en las

comunidades, se accedió a las áreas de evaluación en bote peque peque y el tiempo de llegada al yarinal varió dependiendo de la distancia desde la comunidad (desde media hora hasta dos horas, en bote peque peque).

Los yarinales se ubican en el sub paisaje aluvial inundable identificado por INRENA (2000) y específicamente se ubican en restingas bajas a medias, con zonas de drenaje deficiente a moderado. Las restingas donde se ubican los yarinales están delimitadas por aguajales y cursos de agua. La cobertura vegetal corresponde a formaciones vegetales de bosque inundable periódicamente con presencia dominante de yarina (*Phytelephas macrocarpa*) en el sotobosque, latifoliadas y palmeras en el dosel (INRENA, 2000). Los yarinales pertenecen a la zona de vida “bosque húmedo tropical” (bhT) de acuerdo a la clasificación de Holdridge, cuyas características son precipitación anual cercana a los 3000 mm, de distribución uniforme, con temperatura media anual de 26°C.

### **8.3. Materiales y equipo**

#### **8.3.1. De campo**

- Receptor GPS
- Cámara fotográfica
- Brújula
- Balanza de 5 kg.
- Bolsas plásticas para acarreo de semillas
- Wincha de 50 metros
- Wincha de 5 metros
- Cintas fosforescentes
- Libreta de campo y tablero portapapeles

- Machetes
- Equipo de protección personal (capa impermeable, botas de jebe, gorra de lona,).

### **8.3.2. Materiales de gabinete**

- Computadora personal y accesorios
- Útiles de escritorio y papelería en general.

## **8.4. Método**

### **8.4.1. Tipo y nivel de Investigación**

La investigación es del tipo descriptivo, cuantitativo e inferencial, de nivel básico.

### **8.4.2. Población y muestra**

La población de estudio estuvo constituida por el conjunto de palmeras de *P. macrocarpa* "yarina" existentes en la cuenca del Yanayacu y del Pucate, en un área aproximada de 20 ha. La muestra fue una parte representativa de la población del total cuyo tamaño fue del 1% de la población.

### **8.4.3. Diseño estadístico**

En la ejecución del estudio se utilizó el diseño completamente al azar que considera que todas las palmeras de yarina existentes en los bosques de la cuenca del Yanayacu y del Pucate tienen la misma probabilidad de ser escogidas para formar parte de la muestra de estudio.

### **8.4.4. Análisis estadístico.**

La información recolectada se analizó mediante la estadística descriptiva, obteniéndose de esta manera los totales, los promedios, la desviación estándar y

el coeficiente de variación en cada uno de los parámetros considerados en el estudio para cada una de las cuencas.

#### **8.4.5. Procedimiento**

El procedimiento se basó en gran medida en la propuesta metodológica para realizar y evaluar inventarios de yarinales elaborada por Amazon Ivory EIRL (2005), que contiene las siguientes etapas:

- **Fase de pre campo**

Previo al inicio de las actividades de campo se realizaron reuniones grupales o asambleas con los pobladores de las comunidades ubicadas en las cuencas del Yanayacu y Pucate que cuentan con yarinales en sus jurisdicciones o ámbitos de influencia con el fin de:

- Identificar, por referencias verbales fidedignas, la existencia de poblaciones de yarina en el ámbito de influencia de la comunidad.
- Comprometer la participación de los pobladores para realizar la evaluación de los bosques de yarinales, requiriéndose un mínimo de ocho personas para labores de trocha limpieza y apoyo en la toma de datos, las que se distribuirán en dos grupos de cuatro para cada brigada

- **Fase de campo**

- a) Ubicación, reconocimiento y delimitación de los yarinales**

Una vez ubicada el yarinal respectivo se delimitó el perímetro de cada uno siguiendo direcciones opuestas y siguiendo el borde identificable del yarinal, tomando coordenadas cada 50 metros o cuando el perfil del borde lo ameritó. Las coordenadas fueron tomadas con ayuda de un receptor GPS programado en coordenadas UTM. En cada punto donde se tomó la coordenada UTM, se dejó un

jalón de 1 m de largo con la parte superior descortezada para poder distinguirlo. Al final de la delimitación las dos brigadas se encontraron en el extremo opuesto del borde del yarinal. Los puntos georreferenciados por las dos brigadas de inventario se anotaron en las libretas de campo, además de almacenarse en el receptor GPS. Estos datos fueron utilizados para elaborar el mapa de lindero y para calcular el área del yarinal.

## **b) Determinación del tamaño de la muestra.**

### **b.1.) Cálculo del área de influencia por individuo**

Al azar se tomó la palmera más cercana sin importar el sexo ni el tamaño. Para obtener el área de la palmera se midió la distancia del tronco hacia la intersección con la hoja de otro individuo de la misma especie. En caso de que las hojas no se intersectaran, se midió hasta el ápice de hoja. Las medidas se realizaron en ambos lados del tronco de la palmera (10 individuos diferentes seleccionados en toda el área del yarinal). El área de influencia por individuo se calculó mediante la siguiente fórmula (Amazon Ivory EIRL, 2005):

$$Y = (L_1 + L_2)^2$$

Dónde:

Y = área de influencia de la palmera

L1 y L2 = Distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados.

### **b.2) Promedio área/individuo**

Se calculó mediante la multiplicación de los lados al cuadrado, dividido por el total de las muestras.

$$\bar{x} = \frac{\sum L^2}{n}$$



Dónde:

$\bar{x}$  = promedio del área por individuo.

L = Distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados.

n = número total de palmeras evaluadas.

### **b.3) Densidad de individuos en el yarinal**

Para determinar la densidad poblacional de la especie *Phytelephas macrocarpa* se utilizó la fórmula básica (Carrasco y Gonzales, 1989).

$$D = A * \bar{x}$$

Dónde:

D = densidad de individuos en el yarinal

A = área del yarinal

$\bar{x}$  = promedio del área por individuo

### **b.4) Densidad de individuos hembras en el área del yarinal**

Muestra la cantidad total de individuos hembras que hay en el yarinal. Para el cálculo se consideró la densidad de individuos encontrados en el yarinal multiplicado por el factor de hembras (0,333333) (Carrasco y Gonzales, 1989).

$$\text{♀} = D \times 0,333333$$

Dónde:

♀ = densidad de individuos hembras

D = densidad de individuos en el yarinal.

### **b.5) Tamaño de la muestra de inventario**

El tamaño de la muestra está representado por el resultado de la multiplicación de la densidad de individuos hembras por la intensidad de muestreo (1% = 0,01).

$$n = \text{♀} \times 0,001$$

Dónde:

n = tamaño de muestra

♀ = densidad de individuos hembras

### c) Inventario para la producción de semillas

Para el inventario se registraron solo palmeras hembras en producción, con presencia de racimos y presencia de pedúnculos, es decir, los racimos que han madurado y se han desgranado. Para realizar el inventario se consideró una intensidad de muestreo del 1% teniendo en cuenta la densidad de palmeras hembras calculadas en el ítem b.5).

#### a. Cantidad de semillas por kilo

Las semillas maduras se juntaron del suelo hasta completar 5 kg, por cada manchal del yarinal. Las semillas colectadas se pesaron y separaron en grupos de 1 kg. Cada grupo se separó en tres categorías de tamaño, que son < 4 cm; de 4 cm a 5 cm y > 5 cm. Luego se realizó el conteo del número de semillas por kilo y por categoría de tamaño obteniéndose los totales y promedios correspondientes.

#### b. Número de racimos, frutos y semillas por palmera en producción

Las palmeras hembras en producción se identificaron por la presencia de racimos, restos de pedúnculo de racimos y/o presencia de semillas al pie de la palmera. Se tomaron muestras de 10 individuos en los que se contabilizó:

- a. **Número de racimos** presentes en cada individuo en cualquier estado de desarrollo en que se encuentren.
- b. **Número de frutos por racimo**; en cada palmera hembra se cosechó un racimo y se contó el número de frutos contenidos en él.

- **Número de semillas por fruto;** en cada racimo cosechado se escogió al azar 10 frutos en los que se contó el número de semillas contenidas en cada fruto.

**d) Inventario de la regeneración**

Para determinar la cantidad de regeneración de *P. macrocarpa* en cada uno de los yarinales en estudio se realizó un inventario al 100% de todos los individuos presentes, separándolos en dos grupos de tamaño: los individuos menores a 0,5 m de altura y los individuos con alturas entre 0,5 m y 1 m.

- **Fase de post campo**

Esta fase correspondió a los cálculos de los diferentes parámetros considerados en la evaluación de los yarinales; entre ellos tenemos:

**a. Número de individuos hembras**

Es el conjunto de todas las palmeras hembras que se encuentran dentro del yarinal, se consideraron palmeras con presencias de racimos y pedúnculos.

**b. Promedio de racimos por planta**

El promedio se calculó con el total de los racimos o pedúnculos encontrados en todas las palmeras hembras dentro del área de muestreo dividido por el número de palmeras muestreadas.

$$ra = \frac{\sum r}{n}$$

Dónde:

ra = promedio de racimos por planta

$\sum r$  = la suma de todos los racimos

n = Número de palmeras hembras muestreadas.

**c. Promedio de frutos por racimo**

Se calculó con el total de los frutos encontrados en los racimos de las palmeras inventariadas.

$$fr = \frac{\sum f}{n}$$

Dónde:

fr = promedio de frutos por racimo.

$\sum f$  = la suma de todos los frutos encontrados en cada racimo.

n = Número de racimos muestreados.

**d. Promedio de semillas por fruto**

Se tomaron 10 frutos del racimo y se contaron el total de semillas que se encontraron dentro de cada fruto. Para calcular el promedio de semillas por fruto se dividió la cantidad total de semillas encontradas en los frutos entre el número de frutos tomados como muestras.

$$s = \frac{\sum s}{n}$$

Dónde:

s = promedio de semillas por fruto.

$\sum s$  = suma total de las semillas encontradas en los frutos muestreados.

n = número de frutos muestreados.

**e. Semillas por planta**

Es el producto de los promedios de semillas, frutos y racimos por cada planta.

$$sp = ra * fr * s$$

Dónde:

sp = semillas por planta

ra = promedio de racimos por planta

fr = promedio de frutos por planta

s = promedio de semillas por planta

### **8.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de datos de campo se utilizó la técnica del inventario de la población de los yarinales existentes en las dos zonas de estudio, para lo cual se elaboraron formatos para registrar información referente a la cantidad de individuos encontrados, el número de racimos por planta, el número de frutos por racimo y el número de semillas por fruto (Cuadro 31 del Anexo).

### **8.6. Técnica de presentación de resultados**

Los resultados de la información obtenida en este estudio están presentados en forma de cuadros y figuras, interpretando y analizando cada uno de ellos; presentando la información en concordancia a los objetivos específicos de la investigación.

.

## IX. RESULTADOS Y DISCUSION

### 9.1. Producción de racimos, frutos, semillas comerciales y no comerciales por racimo de *Phytelephas macrocarpa* “yarina”

#### 9.1.1. Cuenca del Yanayacu

##### 9.1.1.1. Yarinal Martin colpa

El cuadro 8 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Martin Colpa, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 13,77 m<sup>2</sup> (máx. = 23,04 m<sup>2</sup>; mín. = 6,76 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a factores tales como la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 8.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Martin Colpa

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )
1	2,2	1,5	13,69
2	1,9	2,1	16,00
3	2,5	2,3	23,04
4	1,9	1,6	12,25
5	2,3	1,8	16,81
6	1,7	0,9	6,76
7	1,6	1,4	9,00
8	0,8	1,9	7,29
9	1,9	2,3	17,64
10	2,1	1,8	15,21

L1 y L2, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

En el cuadro 9 se presenta la producción de racimos y frutos de las 24 palmeras evaluadas en el yarinal Martin colpa de la cuenca del Yanayacu, donde se aprecia que las palmeras 10, 12, 22 y 24 muestran el más alto número de racimos (43) que representa el 28,29% de un total de 152 y el menor número lo exhibe la palmera 15 con 5 racimos (3,29%).

Asimismo, las palmeras 19 y 22 contienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 28 frutos que juntas representan el 14,07% de un total de 199. Además

la palmera 1 reporta la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 105 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 57 semillas/fruto.

**Cuadro 9.** Producción de racimos y frutos de 24 palmeras del yarinal Martin Colpa

Palmera N°	Racimos	Frutos/Racimo	Semillas/Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	11	5	5	5	4	4	5	5	4	3	2	10
2	7	10	3	5	3	3	4	4	3	5	4	4	10
3	6	8	6	4	4	1	2	3	5	4	0	0	8
4	6	9	5	5	6	5	3	3	3	2	3	0	9
5	9	8	3	6	2	4	5	4	4	2	0	0	8
6	8	12	5	5	5	5	5	5	3	5	4	5	10
7	6	10	4	3	3	3	3	2	4	4	4	0	9
8	8	11	5	3	3	4	4	4	4	2	3	4	10
9	6	8	5	5	4	4	3	3	3	4	0	0	8
10	12	10	4	2	3	4	5	3	3	5	4	3	10
11	9	9	3	4	3	5	3	4	5	3	4	0	9
12	10	9	2	2	4	3	3	5	4	2	4	0	9
13	7	11	3	3	3	4	2	3	2	4	5	4	10
14	8	10	4	5	5	5	4	3	5	6	4	5	10
15	5	8	5	4	5	5	6	4	4	4	0	0	8
16	9	10	6	4	5	3	5	4	2	4	5	4	10
17	8	9	4	3	4	5	5	4	3	5	4	0	9
18	6	12	4	4	5	4	3	4	5	4	4	3	10
19	7	14	5	4	5	3	4	5	3	5	4	5	10
20	6	10	5	4	3	5	6	4	4	5	5	3	10
21	9	12	4	4	3	4	3	4	5	4	4	3	10
22	10	14	5	4	5	3	4	5	3	5	4	5	10
23	7	10	5	5	5	5	3	5	4	4	3	4	10
24	11	10	5	4	3	5	3	4	4	2	5	3	10
<b>TOTAL</b>	<b>189</b>	<b>245</b>	<b>105</b>	<b>97</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>92</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>94</b>	<b>80</b>	<b>57</b>	<b>227</b>
<b>Promedio</b>	<b>7,88</b>	<b>10,21</b>	<b>3,97</b>										

**Cuadro 10.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Martin

Colpa

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			N° Total	Kg Total
	No comerciales	Comerciales			
	< 4 cm	4 a 5 cm	> 5 cm		
1	7	19	6	32	1,00
2	7	21	3	31	1,00
3	6	24	1	31	1,00
4	8	18	5	31	1,00
5	9	21	2	32	1,00
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>103</b>	<b>17</b>	<b>157</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>26,20</b>	<b>1,00</b>

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 10, en el cual se observa que juntas suman en total 157, de las cuales las semillas de 4 cm a 5 cm muestran la mayor cantidad con 103 semillas que representa el 74,72%; de un total de 157 semillas comerciales; mientras que las no comerciales muestran en total 37 semillas.

El resumen del total de palmeras evaluadas del yarinal Martin Colpa se presenta en el cuadro 11, donde se muestra la existencia de 189,64 toneladas de semillas comerciales en las 24 palmeras evaluadas, también se puede verificar la presencia de un total de 24 416,45 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 319,08; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,76.

**Cuadro 11.** Resumen de las 24 palmeras evaluadas del yarinal Martin Colpa

<b>Resultados</b>	<b>Cantidad</b>
Hembras en el yarinal	<b>24 416,45</b>
Promedio racimos por planta	7,88
Promedio frutos por racimo	10,21
Promedio semillas por fruto	3,97
Semillas por planta	319,08
kg de semillas por planta	10,16
Factor semillas comerciales	0,76
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>189,64</b>

#### 9.1.1.2. Yarinal Butaco caño

El cuadro 12 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Butaco caño, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 10,91 m<sup>2</sup> (máx. = 18,49 m<sup>2</sup>; mín. = 6,76 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La



gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a factores tales como la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 12.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Butaco caño.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )	PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )
1	1,3	2,1	11,56	6	1,6	1,3	8,41
2	2,1	1,5	12,96	7	2,2	2,1	18,49
3	1,2	1,4	6,76	8	1,4	2,3	13,69
4	1,4	2,1	12,25	9	1,7	0,9	6,76
5	1,1	1,6	7,29	10	2,1	1,2	10,89

L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

**Cuadro 13.** Producción de racimos y frutos de 10 palmeras del yarinal Butaco caño.

Palmera No.	Racimos/palmera	Frutos/racimo	Semillas/fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	13	6	5	4	5	6	4	5	3	5	6	10
2	11	12	5	6	5	5	5	6	5	4	6	4	10
3	6	9	5	4	5	5	3	1	5	5	3		9
4	9	10	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	10
5	6	12	4	5	3	6	4	3	5	5	3	2	10
6	7	9	6	4	2	5	4	5	4	4	5		9
7	10	15	3	5	4	5	5	6	4	6	5	5	10
8	9	12	4	2	5	3	4	2	4	2	4	3	10
9	8	10	4	5	4	6	6	6	4	3	3	2	10
10	12	11	5	3	4	5	4	5	4	4	5	5	10
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>113</b>	<b>47</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>98</b>
<b>Promedio</b>	<b>8,60</b>	<b>11,30</b>	<b>4,35</b>										

En el cuadro 13 se muestra la producción de racimos y frutos de las 10 palmeras, evaluadas en el yarinal Butaco caño de la cuenca del Yanayacu. Se aprecia que las palmeras 2, 7 y 10 presentan el más alto número de racimos (33) que representa el 38,37% de un total de 86 y el menor número se encuentra en las palmeras 3 y 5 con 6 racimos cada una (13,95%). Asimismo, las palmeras 1, 2, 5, 7 y 8 tienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 64 frutos que

juntas representan el 56,647% de un total de 113. Además la palmera 3 reporta la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 49 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 31 semillas/fruto.

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 14, en el cual se observa que juntas suman en total 150 semillas, de las cuales las semillas de 4 a 5 cm muestran la mayor cantidad con 99 semillas que representa el 66%; de un total de 125; mientras que las no comerciales suman en total 25 semillas.

**Cuadro 14.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Butaco caño.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comerciales	Comerciales			
	< 4 cm	4 a 5 cm	> 5 cm		
1	4	23	3	30	1,00
2	3	20	5	28	1,00
3	6	19	7	32	1,00
4	5	18	6	29	1,00
5	7	19	5	31	1,00
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>99</b>	<b>26</b>	<b>150</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>30,00</b>	<b>1,00</b>

**Cuadro 15.** Resumen de las 10 palmeras evaluadas del yarinal Butaco caño

Resultados	Cantidad
Hembras en el yarinal	<b>5850,98</b>
Promedio racimos por planta	8,60
Promedio frutos por racimo	11,30
Promedio semillas por fruto	4,35
Semillas por planta	422,44
kg de semillas por planta	14,08
Factor semillas comerciales	0,83
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>68,66</b>

El resumen del total de palmeras evaluadas del yarinal Butaco caño se presenta en el cuadro 15, donde se muestra la existencia de 68,66 toneladas de semillas

comerciales en las 10 palmeras evaluadas, también se puede verificar la presencia de un total de 5850,98 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 422,44; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,83.

### 9.1.1.3. Yarinal Yarina

El cuadro 16 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Yarina, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 10,47 m<sup>2</sup> (máx. = 16,81 m<sup>2</sup>; mín. = 4,84 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 16.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Yarina.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )
1	1,1	1,9	9,00	6	1,5	0,7	4,84
2	2,1	2	16,81	7	2,3	0,5	7,84
3	1,3	1,8	9,61	8	1,8	1,6	11,56
4	1,4	1,5	8,41	9	2,1	1,4	12,25
5	2,1	0,8	8,41	10	1,7	2,3	16,00

L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

En el cuadro 17 se muestra la producción de racimos y frutos de las 23 parcelas, evaluadas en el yarinal Yarina de la cuenca del Yanayacu. Se aprecia que las parcelas 2, 11 y 12 presentan el más alto número de racimos (33) que representa el 19,76% de un total de 167 y el menor número se encuentra en las palmeras 3, 8, 14 18 y 19 con 22 racimos en total (15,17%). Las parcelas 1, 3, 5, 6, 9, 17, 21 y 23 tienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 96 frutos que juntas representan el 41,02% de un total de 199. Además la palmera 2 reporta la mayor

cantidad de semillas/fruto con un total de 102 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 66 semillas/fruto.

**Cuadro 17.** Producción de racimos y frutos de 23 palmeras del yarinal Yarina.

Palmera N°	Racimos	Frutos/Racimo	Semillas/Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	9	12	4	6	4	3	4	5	4	5	4	3	10
2	11	8	4	4	5	4	5	3	4	4	0	0	8
3	4	11	5	3	3	5	4	4	4	3	3	4	10
4	7	10	5	4	4	3	4	4	4	5	3	4	10
5	8	12	5	5	5	6	5	5	4	4	3	5	10
6	6	13	3	5	4	5	5	4	5	5	4	4	10
7	9	9	4	5	4	4	5	4	4	4	3	0	9
8	5	10	5	5	5	3	3	3	2	4	3	5	10
9	8	11	4	5	4	3	2	4	4	5	4	3	10
10	6	9	4	3	5	3	2	4	3	2	4	0	9
11	10	10	5	4	3	4	4	5	4	4	6	3	10
12	12	9	3	5	3	4	3	3	4	3	4	5	10
13	7	8	4	4	4	5	4	3	4	5	0	0	8
14	3	10	5	5	2	4	4	4	3	4	5	5	10
15	7	9	5	5	3	2	3	3	4	4	4	0	9
16	6	8	5	5	4	5	4	5	4	6	0	0	8
17	9	12	3	4	3	3	4	4	5	3	4	5	10
18	5	10	5	3	3	5	5	6	5	4	3	5	10
19	5	10	4	5	4	3	5	3	2	4	3	4	10
20	8	8	4	4	4	4	3	5	5	3	0	0	8
21	8	13	4	4	5	5	6	3	4	4	6	5	10
22	7	10	5	5	4	5	5	4	3	3	3	1	10
23	7	12	4	4	5	4	4	3	4	5	5	5	10
<b>TOTAL</b>	<b>167</b>	<b>234</b>	<b>99</b>	<b>102</b>	<b>90</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>91</b>	<b>89</b>	<b>93</b>	<b>74</b>	<b>66</b>	<b>219</b>
<b>Promedio</b>	<b>7,25</b>	<b>9,95</b>	<b>4,06</b>										

**Cuadro 18.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Yarina.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comerciales	Comerciales			
	< 4 cm	De 4 a 5 cm	> 5 cm		
1	5	15	6	26	1,00
2	4	18	5	27	1,00
3	3	17	6	26	1,00
4	2	19	7	28	1,00
5	5	16	8	29	1,00
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>85</b>	<b>32</b>	<b>136</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>27,20</b>	<b>0,80</b>

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 18, en el cual se observa que todas suman en total 136, de las cuales las semillas de 4 a 5 cm muestran la mayor cantidad con 85 semillas que representa el 62,5%; de un total de 136; mientras que las no comerciales suman en total 19 semillas.

El resumen del total de parcelas evaluadas del yarinal Yarina se presenta en el cuadro 19, donde se muestra la existencia de 210,97 toneladas de semillas comerciales en las 23 palmeras evaluadas. También se puede verificar la presencia de un total de 22 934,52 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 290,84; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,86.

**Cuadro 19.** Resumen de las 23 palmeras evaluadas del yarinal Yarina.

<b>Resultados</b>	<b>Cantidad</b>
Hembras en el yarinal	<b>22 934,52</b>
Promedio racimos / planta	7,25
Promedio frutos / racimo	9,95
Promedio semillas / fruto	4,03
Semillas / planta	290,84
Kg. de semillas / planta	10,69
Factor semillas comerciales	0,86
<b>Toneladas semillas</b>	<b>210,97</b>

#### 9.1.1.4. Yarinal Emilio A

El cuadro 20 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Emilio A, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 9,69 m<sup>2</sup> (máx. = 12,25 m<sup>2</sup>; mín. = 4,004 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 20.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Emilio A.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	(L <sub>1</sub> +L <sub>2</sub> ) <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )
1	1,0	1,5	6,25	6	2,2	0,9	9,61
2	1,5	1,7	10,24	7	1,9	1,5	11,56
3	1,3	0,8	4,41	8	2	2,1	16,81
4	0,8	1,2	4,00	9	1,5	1,9	11,56
5	1,4	1,8	10,24	10	1,9	1,6	12,25

L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

**Cuadro 21.** Producción de racimos y frutos de 31 palmeras del yarinal Emilio A.

Palmera N°	Racimos	Frutos/ Racimo	Semillas/Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8	11	3	4	3	2	5	3	2	4	2	4	10
2	7	11	5	4	3	4	4	4	5	5	3	2	10
3	3	15	4	5	6	5	4	5	5	3	3	4	10
4	4	12	5	4	4	5	3	5	3	5	3	4	10
5	4	10	5	4	5	4	4	4	3	5	0	0	8
6	4	9	5	5	2	3	3	3	3	3	5	4	10
7	3	15	5	5	5	4	4	4	5	4	5	0	9
8	7	11	2	4	3	3	2	4	3	3	4	4	10
9	4	13	5	4	4	4	5	5	4	5	3	4	10
10	7	12	5	5	4	6	5	4	4	5	4	5	10
11	4	8	5	5	5	4	5	6	4	3	0	0	8
12	7	10	4	4	5	4	5	5	5	6	0	0	8
13	9	10	6	4	3	4	5	5	4	4	4	4	10
14	4	9	4	6	4	3	4	5	4	4	5	0	9
15	4	8	5	5	4	4	3	2	2	3	0	0	8
16	5	12	5	4	5	4	4	5	5	4	4	3	10
17	6	8	4	4	4	4	3	4	4	3	0	0	8
18	5	11	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	10
19	5	10	5	6	4	4	4	5	5	3	3	4	10
20	7	12	3	3	3	5	4	6	5	5	5	4	10
21	3	9	4	5	5	5	4	4	5	4	4	0	9
22	4	10	5	4	4	4	3	2	3	3	2	3	10
23	5	8	4	3	5	5	3	4	4	4	0	0	8
24	4	12	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	10
25	5	9	5	4	4	3	3	4	4	4	5	0	9
26	9	16	5	5	4	3	5	4	5	5	4	5	10
27	4	12	4	4	5	3	4	4	5	4	4	5	10
28	4	13	5	4	5	4	3	5	4	4	5	4	10
29	7	12	4	4	5	4	4	3	4	5	5	5	10
30	7	10	5	5	4	5	5	4	3	3	3	1	10
31	4	10	4	5	2	2	4	4	5	1	3	3	10
<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>338</b>	<b>139</b>	<b>136</b>	<b>128</b>	<b>123</b>	<b>122</b>	<b>131</b>	<b>126</b>	<b>123</b>	<b>96</b>	<b>81</b>	<b>294</b>
<b>Promedio</b>	<b>5,26</b>	<b>10,90</b>	<b>4,10</b>										

En el cuadro 21 se muestra la producción de racimos y frutos de las 31 palmeras, evaluadas en el yarinal Emilio A de la cuenca del Yanayacu. Se nota que las parcelas 1, 2, 8, 10, 12, 13, 20, 26, 29 y 30 presentan el más alto número de racimos (52) que representa el 46,01% de un total de 163 y el menor número se encuentra en las palmeras 3, 7 y 21 con 9 racimos en total (5,52%). Las palmeras

3, 7, 9 y 28 tienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 72 frutos que representan el 21,30% de un total de 338. Además, la palmera 2 reporta la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 89 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 55 semillas/fruto.

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 22, en el cual se observa que todas suman en total 154, de las cuales las semillas de 4 a 5 cm muestran la mayor cantidad con 101 semillas que representa el 65,58%; mientras que las no comerciales suman en total 42 semillas.

**Cuadro 22.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Emilio

A.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comerciales	Comerciales			
	< 4 cm	4 a 5 cm	> 5 cm		
1	10	19	3	32	1,00
2	9	20	2	31	1,00
3	8	18	3	29	1,00
4	7	21	2	30	1,00
5	8	23	1	32	1,00
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>101</b>	<b>11</b>	<b>154</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>30,8</b>	<b>1,0</b>

**Cuadro 23.** Resumen de las 31 palmeras evaluadas del yarinal Yarina.

Resultados	Cantidad
Hembras en el yarinal	<b>30 841,71</b>
Promedio racimos/planta	5,18
Promedio frutos/racimo	10,73
Promedio semillas/fruto	4,11
Semillas/planta	228,52
Kg de semillas/planta	7,42
Factor semillas comerciales	0,73
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>166,42</b>

El resumen del total de palmeras evaluadas del yarinal Emilio A se presenta en el cuadro 23, donde se muestra la existencia de 166,42 toneladas de semillas comerciales en las 31 palmeras evaluadas. También se puede verificar la

presencia de un total de 30 841,71 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 228,52; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,73.

#### 9.1.1.5. Yarinal Emilio B

El cuadro 24 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Emilio B, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 9,13 m<sup>2</sup> (máx. = 16,00 m<sup>2</sup>; mín. = 1,44 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 24.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Emilio B.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )	PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )
1	1,5	1,0	6,25	6	2,5	1,3	14,44
2	1,0	2,3	10,89	7	0,4	1,5	3,61
3	1,8	1,1	8,41	8	2,1	1,5	12,96
4	1,5	2,5	16,00	9	2,4	1,3	13,69
5	0,5	0,7	1,44	10	0,4	1,5	3,61

L1 y L2, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

En el cuadro 25 se muestra la producción de racimos y frutos de las 11 palmeras evaluadas en el yarinal Emilio B de la cuenca del Yanayacu. Se nota que las parcelas 1, 5, 7, 9 y 10 presentan el más alto número de racimos (40) que representa el 62,50% de un total de 64 y el menor número se encuentra en las palmeras 2, 4, 6, 8 y 11 con 19 racimos en total (29,68%). Las palmeras 2, 5, 6 y 7 tienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 52 frutos que representan el 43,33% de un total de 120. Además, la palmera 5 reporta la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 54 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 34 semillas/fruto.



**Cuadro 25.** Producción de racimos y frutos de 11 palmeras del yarinal Emilio B.

Palmera No.	Racimos/ parcela	Frutos/ racimo	Semillas/Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	10	9	6	4	6	5	6	5	4	6	5	0	9
2	4	12	4	6	6	5	6	3	6	3	3	3	10
3	5	9	5	5	5	3	5	4	2	3	5	0	9
4	4	10	5	5	5	6	3	3	3	2	4	3	9
5	8	12	6	5	5	4	6	6	6	4	6	7	10
6	3	15	4	5	5	4	6	5	4	4	5	5	10
7	7	13	5	5	5	3	5	5	5	4	5	5	10
8	4	11	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	10
9	6	10	4	4	4	4	5	4	6	4	0	0	8
10	9	8	4	5	4	5	4	3	3	4	4	3	10
11	4	11	3	3	3	4	3	5	5	1	3	4	10
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>120</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>48</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>105</b>
<b>Promedio</b>	<b>5,82</b>	<b>10,91</b>	<b>4,50</b>										

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 26, en el cual se observa que todas suman en total 138, de las cuales las semillas de 4 a 5 cm muestran la mayor cantidad con 70 semillas que representa el 50,72%; mientras que las no comerciales suman en total 36 semillas. El resumen del total de parcelas evaluadas del yarinal Emilio B se presenta en el cuadro 27, donde se muestra la existencia de 83,01 toneladas de semillas comerciales en las 11 palmeras evaluadas. También se puede verificar la presencia de un total de 10 864,35 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 285,32; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,74.

**Cuadro 26.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Emilio B.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comercial	Comercial			
	< 4 cm	De 4 a 5 cm	> 5 cm		
1	8	13	8	29	1,00
2	9	11	6	26	1,00
3	6	16	5	27	1,00
4	8	14	6	28	1,00
5	5	16	7	28	1,00
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>70</b>	<b>32</b>	<b>138</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>27,6</b>	<b>1,0</b>

**Cuadro 27.** Resumen de las 11 palmeras evaluadas del yarinal Emilio B.

Resultados	Cantidad
Hembras en el yarinal	<b>10 864,35</b>
Promedio racimos/planta	5,82
Promedio frutos/racimo	10,91
Promedio semillas/fruto	4,50
Semillas/planta	285,32
Kg de semillas/planta	10,34
Factor semillas comerciales	0,74
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>83,01</b>

### 9.1.2. Cuenca del Pucate

#### 9.1.2.1. Yarinal Macambo

El cuadro 28 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Macambo, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 19,94 m<sup>2</sup> (máx. = 23,04 m<sup>2</sup>; mín. = 4,41 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

**Cuadro 28.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Macambo.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )	PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )
<b>1</b>	1,5	0,9	<b>5,76</b>	<b>6</b>	2,1	2,7	<b>23,04</b>
<b>2</b>	0,7	1,4	<b>4,41</b>	<b>7</b>	1,1	1,2	<b>5,29</b>
<b>3</b>	0,9	2,2	<b>9,61</b>	<b>8</b>	1,3	1,5	<b>7,84</b>
<b>4</b>	1,6	1,3	<b>8,41</b>	<b>9</b>	2,2	1,8	<b>16,00</b>
<b>5</b>	2,4	1,1	<b>12,25</b>	<b>10</b>	2,0	2,1	<b>16,81</b>

L1 y L2, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

En el cuadro 29 se muestra la producción de racimos y frutos de las 17 palmeras, evaluadas en el yarinal Macambo de la cuenca del Pucate. Se nota que las palmeras 8, 15 y 17 presentan el más alto número de racimos (32) que representa el 26,89% de un total de 119 y el menor número se encuentra en las palmeras 1 y 4 con 7 racimos en total (5,88%).

**Cuadro 29.** Producción de racimos y frutos de 17 palmeras del yarinal Macambo.

Palmera No.	Racimos/palmera	Frutos/racimo	Semillas/Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	11	5	5	4	3	5	4	4	4	4	4	10
2	5	12	4	4	5	3	3	5	5	4	5	5	10
3	5	10	4	4	4	4	4	3	4	4	6	2	10
4	3	11	4	5	5	5	5	4	5	3	4	4	10
5	7	14	5	5	4	5	6	5	5	3	3	4	10
6	9	12	4	4	3	4	4	3	4	5	5	5	10
7	6	9	6	5	5	5	5	5	4	5	5	0	9
8	12	11	5	5	5	2	3	3	5	5	2	4	10
9	5	11	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	10
10	6	13	4	3	6	5	4	5	5	3	5	5	10
11	8	10	5	4	6	3	3	6	4	6	4	6	8
12	7	9	5	4	3	4	4	5	5	3	4	0	10
13	6	12	3	5	5	4	4	4	3	5	3	4	10
14	9	8	5	5	4	4	4	3	3	4	0	0	8
15	10	11	3	5	3	5	6	5	4	4	5	4	10
16	7	10	4	3	4	4	4	5	1	5	3	1	10
17	10	12	6	4	5	5	5	4	4	4	5	5	10
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>186</b>	<b>76</b>	<b>74</b>	<b>76</b>	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>165</b>
<b>Promedio</b>	<b>7,00</b>	<b>10,94</b>	<b>4,26</b>										

Las palmeras 2, 5, 6, 10, 13 y 17 tienen la mayor cantidad de frutos/racimo con un total de 75 frutos que representan el 40,32% de un total de 186. Además, las palmeras 1 y 3 reportan la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 76 cada una y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 57 semillas/fruto.

**Cuadro 30.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Macambo.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comercial	Comercial			
	< 4 cm	De 4 a 5 cm	> 5 cm		
1	5	24	2	31	1,00
2	9	19	4	32	1,00
3	7	18	3	28	1,00
4	9	21	2	32	1,00
5	8	20	3	31	1,00
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>102</b>	<b>14</b>	<b>154</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>30,8</b>	<b>1,0</b>

El número de semillas comerciales y no comerciales se reporta en el cuadro 30, en el cual se observa que todas suman en total 154, de las cuales las semillas de

4 a 5 cm muestran la mayor cantidad con 102 semillas que representa el 66,23%; mientras que las no comerciales suman en total 38 semillas.

El resumen del total de parcelas evaluadas del yarinal Macambo se presenta en el cuadro 31, donde se muestra la existencia de 133,93 toneladas de semillas comerciales en las 17 palmeras evaluadas. También se puede verificar la presencia de un total de 16 782,84 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 326,31; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,75.

**Cuadro 31.** Resumen de las 17 palmeras evaluadas del yarinal Macambo.

Resultados	Cantidad
Hembras en el yarinal	<b>16 782,84</b>
Promedio racimos/planta	7,00
Promedio frutos/racimo	10,94
Promedio semillas/fruto	4,26
Semillas/planta	326,31
Kg. de semillas/planta	10,59
Factor semillas comerciales	0,75
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>133,93</b>

### 9.1.2.2. Yarinal Vainilla

**Cuadro 32.** Área de influencia de 10 palmeras del yarinal Vainilla.

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )
<b>1</b>	1,5	2,2	<b>13,69</b>
<b>2</b>	1,8	1,5	<b>10,89</b>
<b>3</b>	2,5	0,6	<b>9,61</b>
<b>4</b>	1,8	0,7	<b>6,25</b>
<b>5</b>	2,1	1,9	<b>16,00</b>

PALMERA	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	$(L_1+L_2)^2$ (m <sup>2</sup> )
<b>6</b>	2,4	1,7	<b>16,81</b>
<b>7</b>	1,2	0,8	<b>4,00</b>
<b>8</b>	1,8	1,5	<b>10,89</b>
<b>9</b>	1,3	2,3	<b>12,96</b>
<b>10</b>	0,7	1,8	<b>6,25</b>

L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>, distancia horizontal desde el tronco de la palmera hasta el ápice la hoja más lejana, en ambos lados

El cuadro 32 muestra el área de influencia de 10 palmeras de yarina en el Yarinal Vainilla, calculado en base a las proyecciones de las hojas de cada palmera en sentido transversal. Se observa que el área de influencia promedio de una palmera es de 10,73 m<sup>2</sup> (máx. = 16,81 m<sup>2</sup>; mín. = 4,00 m<sup>2</sup>) por cada palmera. La

gran diferencia observada entre el valor máximo y el valor mínimo se debe a la edad de la palmera, el estado fitosanitario y la calidad del sitio.

En el cuadro 33 se muestra la producción de racimos y frutos de las 23 palmeras, evaluadas en el yarinal Vainilla de la cuenca del Pucate. Se nota que las palmeras 6, 12, 16, 18, 20 y 22 presentan el más alto número de racimos (64) que representa el 37,43% de un total de 171 y el menor número se encuentra en las palmeras 1, 2, 8, 10 y 11 con 21 racimos en total (12,28%).

**Cuadro 33.** Producción de racimos y frutos de 23 palmeras del yarinal Vainilla.

Palmera No.	Racimos/palmera	Frutos/racimo	Semillas / Fruto										Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	3	12	5	5	6	6	5	6	5	4	5	6	10
2	5	8	4	4	2	3	4	5	5	1	0	0	8
3	6	9	5	5	5	5	5	5	4	4	4	0	9
4	6	10	5	5	6	5	4	7	5	4	5	6	10
5	7	13	4	5	5	5	5	5	6	6	5	5	10
6	10	13	5	3	2	5	3	4	5	5	3	2	10
7	9	8	4	5	3	5	5	3	4	5	0	0	8
8	4	13	4	6	4	4	5	5	4	4	3	4	10
9	6	12	5	6	3	6	3	6	4	4	2	5	10
10	5	10	5	4	4	6	4	4	5	5	4	5	10
11	4	12	5	5	5	5	5	6	5	4	5	5	10
12	10	10	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4	10
13	8	9	4	4	3	4	4	4	5	6	4	0	9
14	6	10	4	5	5	5	5	5	5	5	4	6	10
15	7	9	5	4	5	5	5	5	5	6	5	0	9
16	13	13	5	7	6	6	4	6	5	5	5	5	10
17	9	12	3	4	4	7	5	4	6	4	3	1	10
18	10	9	3	4	4	4	5	3	4	5	3	0	9
19	8	10	4	4	5	5	5	4	3	5	4	4	10
20	10	12	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	10
21	7	10	4	4	4	3	5	3	3	4	3	3	10
22	11	8	3	4	4	2	3	3	2	4	0	0	8
23	7	11	5	5	4	3	4	3	6	3	3	3	10
<b>Total</b>	<b>171</b>	<b>243</b>	<b>98</b>	<b>105</b>	<b>96</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>101</b>	<b>78</b>	<b>68</b>	<b>220</b>
<b>Promedio</b>	<b>7,43</b>	<b>10,57</b>	<b>4,38</b>										

Las palmeras 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21 y 23 tienen la mayor cantidad de 10 frutos/racimo que hacen un total de 183 frutos que representan el 75,30% de un total de 243. Además, la palmeras 4 reporta la mayor cantidad de semillas/fruto con un total de 107 y la menor cantidad se obtuvo en la palmera 10 con 68 semillas/fruto.

El número de semillas comerciales y no comerciales encontradas en el yarinal Vainilla se reporta en el cuadro 34, en el cual se observa un total 156; de las cuales, las semillas de 4 cm a 5 cm muestran la mayor cantidad con 106 semillas que representa el 67,95%; mientras que las no comerciales suman en total 42 semillas.

**Cuadro 34.** Número de semillas comerciales y no comerciales del yarinal Vainilla.

Muestra	Tamaño de eje longitudinal			Total	Total (kg)
	No comercial	Comercial			
	< 4 cm	De 4 a 5 cm	> 5 cm		
1	8	21	3	32	1,00
2	9	23	1	33	1,00
3	7	22	1	30	1,00
4	8	21	2	31	1,00
5	10	19	1	30	1,00
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>106</b>	<b>8</b>	<b>156</b>	<b>5,00</b>
<b>Promedio</b>				<b>31,2</b>	<b>1,0</b>

El resumen del total de parcelas evaluadas del yarinal Vainilla se presenta en el cuadro 35, donde se muestra la existencia de 184,85 toneladas de semillas comerciales en las 23 palmeras evaluadas. También se puede verificar la presencia de un total de 22 953,28 palmeras hembras; además el número de semillas/planta asciende a 343,84; mientras que el factor para determinar la cantidad de semillas en toneladas del yarinal es de 0,73.

**Cuadro 35.** Resumen de las 23 palmeras evaluadas del yarinal Vainilla.

RESULTADOS	CANTIDAD
Hembras en el yarinal	22 953,28
Promedio racimos / planta	7,43
Promedio frutos / racimo	10,57
Promedio semillas / fruto	4,38
Semillas / planta	343,84
Kg. de semillas / planta	11,02
Factor semillas comerciales	0,73
<b>Toneladas de semillas</b>	<b>184,85</b>

## 9.2. Regeneración natural

En el cuadro 36 se muestra la cantidad de regeneración natural de palmeras en cada uno de los yarinales evaluados, sus totales y promedios, así como el total y promedio general para todos los yarinales por tamaño de la palmera. Se registraron un total de 4353 palmeras, de las cuales 2379 palmeras son de altura entre 0,5 m y 1 m y 1974 palmeras son de altura menor a 0,5 m. Se observa que hay una mayor cantidad de regeneración en los yarinales Vainilla (1042 palmeras), Yarina (875 palmeras) y Martín colpa (834 palmeras). Los yarinales con menor cantidad de regeneración natural son Emilio B (184 palmeras), Butaco (218 palmeras) y Emilio A (588 palmeras). También se observa que en la cuenca del Pucate se registró la mayor cantidad de palmeras en promedio (514 palmeras) mientras que en la cuenca del Yanayacu se registraron 270 palmeras en promedio.

**Cuadro 36.** Cantidad total de la regeneración natural por tamaño de palmera en cada uno de los yarinales.

Cuenca/ yarinial	Regeneración natural por tamaño de palmera (No. indiv.)		Total (No. Indiv.)
	h < 0,5 m	0,5 m <h> 1,0 m	
<b>Yanayacu</b>			
Martin Colpa	524	310	834
Butaco caño	146	72	218
Yarina	336	539	875
Emilio A	260	328	588
Emilio B	82	102	184
Total	1348	1351	2699
Promedio	270	270	540
<b>Pucate</b>			
Macambo	397	215	612
Vainilla	229	813	1042
Total	626	1028	1654
Promedio	313	514	827
<b>Total general</b>	<b>1974</b>	<b>2379</b>	<b>4353</b>
<b>Promedio</b>	<b>282</b>	<b>340</b>	<b>622</b>

Estas diferencias se deben principalmente al grado de intervención por el hombre; es decir, en las comunidades Emilio B y Butaco caño ha habido mayor cosecha

de frutos, semillas y hojas que en los demás yarinales, lo que ha ocasionado la disminución en la población de palmeras de yarina.



## X. CONCLUSIONES

1. En todos los yarinales evaluados se encontraron individuos de diferentes edades, reflejadas en diferentes áreas de influencia por palmera, desde 10,47 m<sup>2</sup> hasta 19,94 m<sup>2</sup> en promedio.
2. El promedio de racimos por palmera en las dos cuencas es de 7,09 racimos por palmera y es mayor en la cuenca del Pucate con 7,22 racimos por palmera, mientras que en la cuenca de Yanayacu se obtuvo 6,96 racimos por palmera.
3. El promedio de frutos por racimo en las dos cuencas es de 10,70 frutos por racimos y es ligeramente mayor en la cuenca del Pucate con 10,76 frutos por racimo, mientras que en la cuenca de Yanayacu se obtuvo 10,65 frutos por racimo.
4. El promedio de racimos por palmera en las dos cuencas es de 7,09 racimos por palmera y es mayor en la cuenca del Pucate con 7,22 racimos por palmera, mientras que en la cuenca de Yanayacu se obtuvo 6,96 racimos por palmera.
5. El promedio de la producción de semillas en las dos cuencas es de 151,85 semillas y es mayor en la cuenca del Pucate con 159,39 semillas, mientras que en la cuenca de Yanayacu se obtuvo 144,31 semillas.
6. Se registraron en total 4353 palmeras de regeneración natural, 2699 pertenecen a la cuenca del Yanayacu y 1654 son de cuenca del Pucate. 1974 son palmeras < 0,5 m de altura, mientras que 2379 son palmeras de 0,5 m a 1,0 m de altura.

7. La cantidad de racimos encontrados, suele ser independiente a la cantidad de frutos por racimo. Ya que está relacionado al estado fitosanitario, edad de la yarina y por competencia de estado entre los individuos de la misma especie.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Se requiere validar la metodología, utilizando metodología del inventario detallado.
2. Utilizar los resultados del presente estudio para promover la comercialización de semillas e iniciar la conservación de los bosques circundantes a las comunidades.
3. Efectuar estudio sobre la dinámica y establecimiento de la regeneración natural en los yarinales.
4. Replicar el presente estudio en comunidades circundantes y en de otras áreas naturales protegidas e incentivar la conservación de los bosques con yarinales.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL Y DESARROLLO.

2009. Manos trabajadoras tejiendo la chambira. *Astrocaryum chambira*  
Proyecto Araucaria XXI Nauta. (AECID-MINAM); Iquitos, 39 p.

Alván, A. G. 2003. Inventario de poblaciones naturales y ensayos de germinación de semillas de irapay *Lepidocaryum tenue* Martius en Jenaro Herrera. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ingeniería Forestal. Loreto, Perú. 76 p.

Amazon Ivory EIRL. 2014. Propuesta metodológica para realizar y evaluar inventarios de yarinales. Iquitos, Perú. 10 p.

Camus, E. J. 2006. Evaluación del crecimiento inicial y sobrevivencia al repique del *Lepidocaryum* sp (irapay) en vivero, utilizando cuatro tipos de sustrato. Tesis (Ingeniero Forestal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Yurimaguas, Perú. 45 p.

FAO. 1984. Palmeras pocas utilizadas en América tropical. Informe de la reunión organizada por FAO y CATIE. San José LIL. S.A. 172 p.

Galeano, G. 1992. Las palmas de la región de Araucaria. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 180 p.

Henderson, A. 1995. The palms of the amazon. Oxford University Press, Inc. Printed in USA.

Henderson, A., G. Galeano and R. Bernal. 1995. Field guide to the palms of the Americas. Printed in USA by Princeton University Press. 352 p.

[http:// sanjuan.inta.gov.ar/cebollaensayo4.html](http://sanjuan.inta.gov.ar/cebollaensayo4.html)

<http://es.thefreedictionary.com/fruto>

[http://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nero\\_%28biolog%C3%ADa%29](http://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nero_%28biolog%C3%ADa%29)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Semilla>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Semilla\\_certificada](http://es.wikipedia.org/wiki/Semilla_certificada)

[http://www.montaraz.com/venta\\_semillas/euroseeds.asp?IdSeccion=4&IdContenido=15#sthash.M8xdaPMf.dpuf](http://www.montaraz.com/venta_semillas/euroseeds.asp?IdSeccion=4&IdContenido=15#sthash.M8xdaPMf.dpuf)

[http://www.redaragon.com/turismo/naturaleza/setas\\_y\\_frutos\\_del\\_bosque/1505\\_guia.asp](http://www.redaragon.com/turismo/naturaleza/setas_y_frutos_del_bosque/1505_guia.asp).

<http://www.siforestal.org.pe/Yarina.htm>

INRENA. 2000. Informe Pacaya Samiria. Loreto, Perú.

Lorenzi, H. 1996. Palmeiras do Brasil. Nativas exóticas. Editora Plantarum Ltda. Impreso en Brasil. 303 p.

Marmillod, D. 1982. Methodik and ergebnisse von untersu chunge peruanische amazonien. These doktogrades George-aygust universitat. Gottingen. 198 p.

Mejía, K y F. Kahn.1996. Biología ecología y utilización del *Lepidocaryum gracile* Martius. Revista Folia Amazónica. Vol. (1). Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú. 27 p.

Ortiz, E. y D. Quiroz. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. CATIE. Manual técnico N° 50. Capítulo 1. Turrialba, Costa Rica. 264 p.

ProNaturaleza y Amazon Ivory EIRL. 2005a. Plan de Manejo de *Phytelephas macrocarpa* "Yarina" en el Área de Influencia de la Comunidad de Arequipa Cuenca Yanayacu Pucate. Reserva Nacional Pacaya Samiria. ORMARENA-Arequipa. Loreto. 61 p.

ProNaturaleza y Amazon Ivory EIRL. 2005b. Plan de Manejo de *Phytelephas macrocarpa* "Yarina" en el Área de Influencia de la Comunidad de Yarina Cuenca Yanayacu Pucate. Reserva Nacional Pacaya Samiria. ORMARENA-Yarina. Loreto. 63 p.

- ProNaturaleza y Amazon Ivory EIRL. 2005c. Plan de Manejo de *Phytelephas macrocarpa* "Yarina" en el Área de Influencia de la Comunidad de Veinte de Enero Cuenca Yanayacu Pucate. Reserva Nacional Pacaya Samiria. COMAPA-Veinte de Enero. Loreto. 58 p.
- ProNaturaleza y Amazon Ivory EIRL. 2005d. Plan de Manejo de *Phytelephas macrocarpa* "Yarina" en el Área de Influencia de la Comunidad de Buenos Aires Cuenca Yanayacu Pucate. Reserva Nacional Pacaya Samiria. ORMARENA-Buenos Aires. Loreto. 63 p.
- Carrasco y Gonzales 1989. Cálculo de Densidad de individuos de palmeras de "Yarina" hembras. Procedimiento no publicado.
- Rojas, F. y Álvarez, J. 2007. Plan de manejo adaptativo para el aprovechamiento comunal de chambira *Astrocaryum chambira* en las comunidades de la RNAM. Versión en revisión. IIAP-BIODAMAZ. 14 p.
- Silva. F.J.; Novo, N. y Álvarez, P. 2002. Silvicultura y ordenación de montes. Actas de la III reunión sobre regeneración natural. Hosquillo, Cuenca. 225 p.
- Vela, C.M. 2014. Evaluación de la manufactura y comercialización de artesanías de "chambira" *Astrocaryum chambira*, en las comunidades nativas San Antonio y Atalaya, cuenca del Nanay, 2013. Tesis Ing. Forestal. Facultad de Ciencias Forestales-UNAP. Iquitos, 59 p.
- Villalobos, G. 2002. Conferencia magistral. Curso y manejo de bosques. CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Wong, J.L.G. 2000. The biometrics of non-timber forest product resource assessment: A review of current methodology. Bangor, UK. 174 p.

**ANEXO**

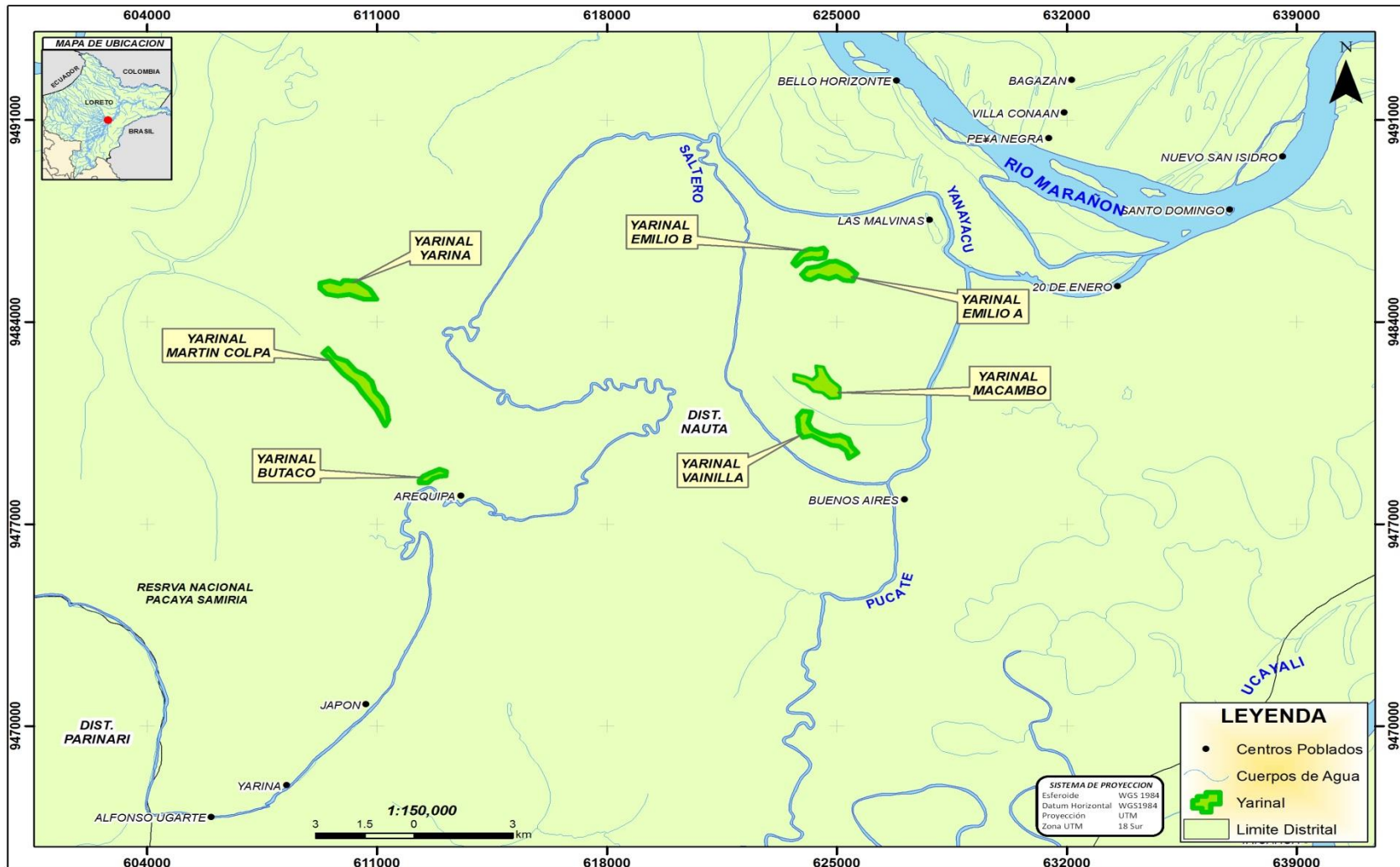
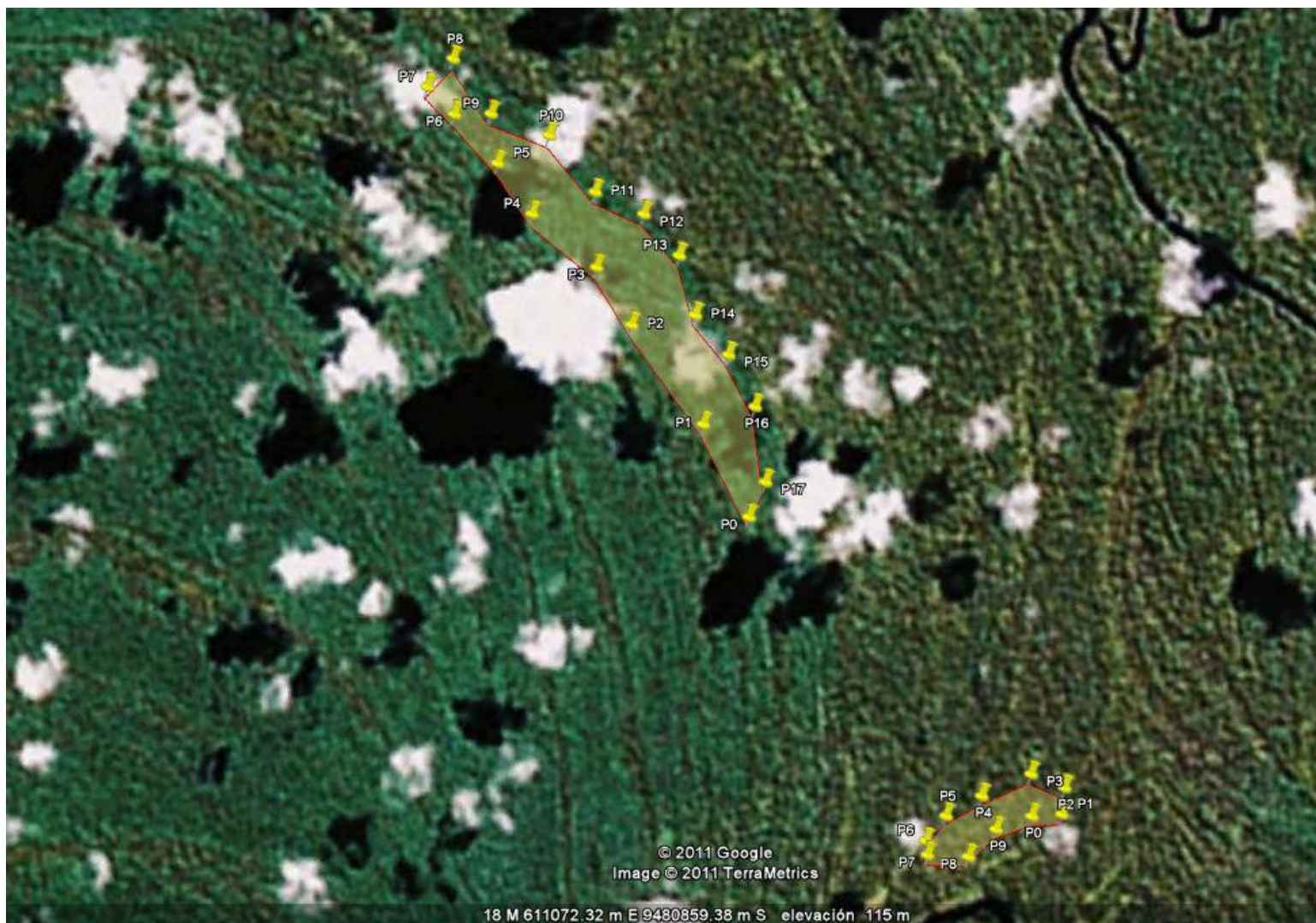
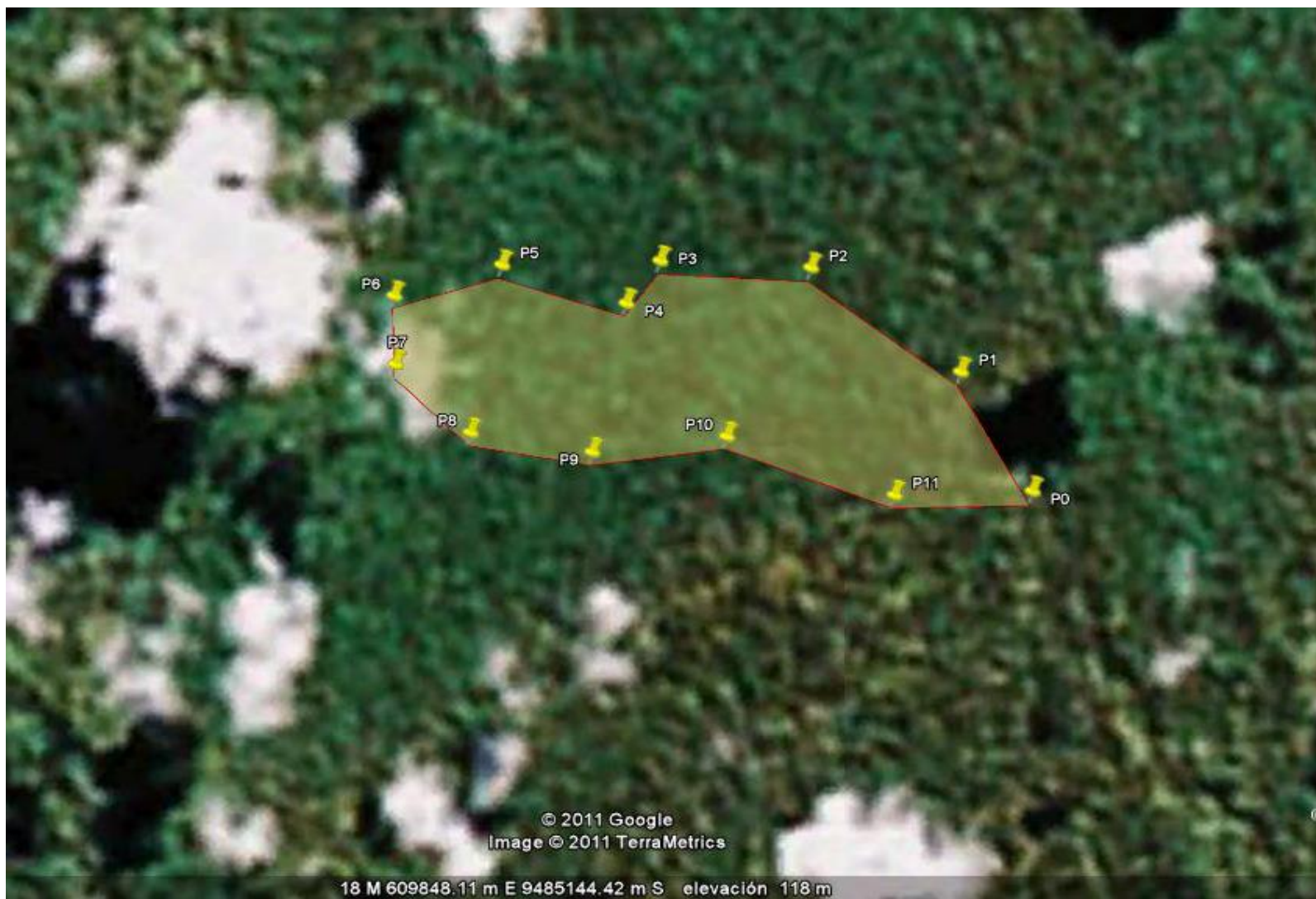


Figura 1. Ubicación de los manchales de yarina en las cuencas del Yanayacu y Pucate.



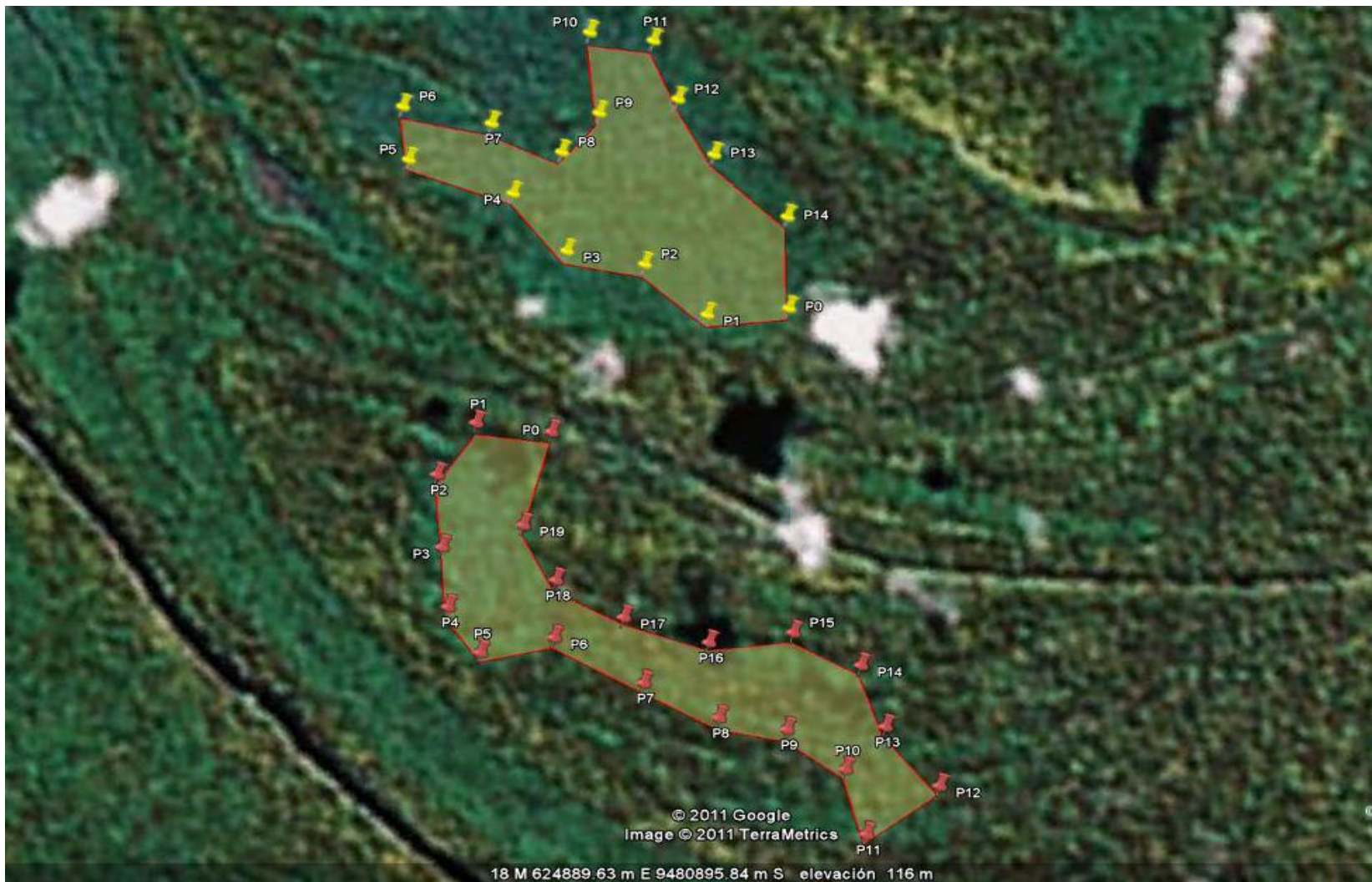


**Figura 2.** Comunidad Yarina: Yarinales Martín colpa y Butaco caño



**Figura 3.** Comunidad Arequipa: Yarinal Yarina





**Figura 4.** Comunidad Buenos Aires: Yarinales Macambo y Vainilla



**Figura 5.** Comunidad 20 de Enero: Yarinales Emilio A y Emilio B.





Palmera de yarina



Cabezuela conteniendo el fruto de yarina



Estadio gelatinoso



Cubierta de la semilla



Fruto amarillo



Sección transversal del fruto

**Figura 6.** Individuo de *Phytelephas macrocarpa* "yarina"