

13820

Universidad Nacional de Ucayali
Facultad de Ciencias Agropecuarias



*"Evaluación de la Sostenibilidad del
Sistema Agroforestal en la Rotación
Oriza sativa-Stylosanthes guianensis con
Incorporación de Rastrojos en una Pastura
Degradada de Pucallpa"*

T E S I S

PARA OPTAR EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO

Lucy Noriega Hidalgo

PUCALLPA – PERU

1998

DEDICATORIA

- *A la memoria de mi Madre Dora y mi hermano Marden, desde la gloria iluminen mi camino.*

- *A mis hermanos : Severo, Temístocles, Victor, Napoleón, Ciceron, Manuel, Perlita, Fílida, Weller, por el incondicional apoyo brindado.*

- *A mi Padre Temístocles , por su invaluable apoyo para la culminación de mi carrera profesional.*

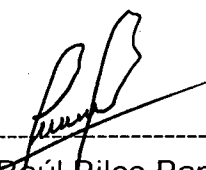
AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, mi alma mater por haber hecho Posible mi formación profesional.
- Al Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) por su apoyo para poder realizar el presente trabajo de investigación.
- Al Ingeniero M Sc. Jorge Vela Alvarado. Asesor de tesis por la confianza y el apoyo brindado.
- Al Centro de producción de la Universidad Nacional de Ucayali, a través del Ingeniero Luis Capuñay Benites. Co - Asesor de tesis por haber cedido los terrenos donde se llevó a efecto el presente experimento y por el apoyo brindado.
- Al Ingeniero Roberto Del Aguila Lomas y al Ingeniero José Sánchez Choy Sánchez, por su colaboración en la fase de campo.
- Al Ingeniero Ever Caruzo Vara, por su apoyo para la redacción del presente trabajo de investigación.
- A todos los miembros del Programa Nacional de investigación de Pastos y Forrajes, INIA - Pucallpa, por su desinteresada colaboración.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera apoyaron para que se llevara a cabo la presente tesis.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado de Tesis de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.



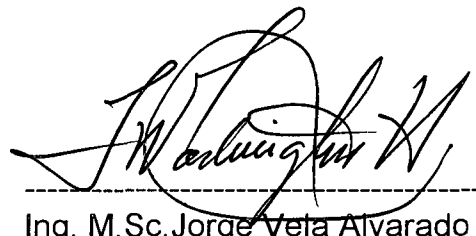
Lic. David Ríos Soria
Presidente



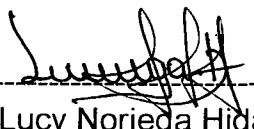
Ing. Raúl Pilco Panduro
Secretario



Ing. Isaías Gonzales Ramirez
Miembro



Ing. M.Sc. Jorge Veta Alvarado
Asesor



Bach. Lucy Noriega Hidalgo
Graduado

INDICE

	Pag
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades	3
2.1.1. Proceso de degradación	3
2.2. Degradación y recuperación de pasturas	4
2.3. Establecimiento de sistemas agroforestales en pasturas degradadas	7
2.3.1. Ventajas de los sistemas agroforestales	8
2.3.1.1. Ventajas ecológicas	8
2.3.1.2. Ventajas socio- económicas	9
2.3.2. Servicios de la agroforesteria a los agricultores y al medio ambiente	9
2.4. Rotación de cultivos e incorporación de rastrojos	11
2.5. Cultivos anuales	12
2.5.1. Arroz <i>oriza sativa</i> variedad Tres mesino	12
2.5.2. Stylo <i>Stylosanthes guianensis</i> cv. <i>Pucallpa</i>	13
2.6. Cultivos perennes	14
2.6.1. Tahuari <i>Tabebuia serratifolia</i>	14
2.6.2. Capirona <i>Calycophyllum sprucea</i>	15
2.6.3. Caoba <i>Swietenia macrophylla</i>	17
2.6.4. Tornillo <i>Cedrelinga catenaeformis</i>	19
III. MATERIALES Y METODOS	21
3.1 Localización y duración del proyecto	21
3.2 Clima	21
3.3 Suelo	22
3.4 Tratamientos	23

	v
3.5 Variables evaluadas	25
3.5.1. Rendimiento de semilla de arroz	25
3.5.2. Rendimiento de semilla de <i>Stylosanthes guianensis</i>	25
3.5.3. Sobrevivencia y crecimiento de las especies maderables	25
3.5.4. Costo de producción e ingresos económico generado por los cultivos	26
3.5.5. Sucesión de malezas	26
3.5.6. Rendimiento de biomasa materia seca y análisis Químico	26
3.5.7. Análisis Físico Químico del suelo	27
3.6. Desarrollo del experimento	28
3.6.1. Antecedentes del terreno	28
3.6.2. Preparación del terreno fertilización y siembra	28
3.6.3. Control de malezas	29
3.6.4. Cosecha, trilla, secado y ventilado de la semilla	29
3.6.5. Recalze	30
3.6.6. Podas	30
3.7. Análisis estadístico	30
3.7.1. Primera campaña de producción (arroz)	30
3.7.2. Segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i> y establecimiento de las especies maderables)	31
3.8. Dimensiones de la parcela y disposición experimental	33
3.8.1. Primera campaña de producción (arroz)	33
3.8.2. Segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>) y establecimiento de las especies maderables.	34

		vi
V.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	35
4.1.	Rendimiento de semilla arroz kg./ha	35
4.2.	Porcentaje de sobrevivencia de las especies maderables	36
4.3.	Altura y diámetro de las especies maderables	37
4.4.	Costo de producción e ingresos económicos generado Por los cultivos	38
4.5.	Sucesión de malezas	39
4.6.	Rendimiento de biomasa materia seca y análisis químico	42
4.7.	Análisis Físico Químico del suelo	43
V.	CONCLUSIONES	45
VI.	RECOMENDACIONES	47
VII.	RESUMEN	48
VIII.	BIBLIOGRAFIA	50
IX.	ANEXOS	56

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Tratamientos en la primera campaña de producción	23
Cuadro 2. Tratamientos de la siembra de <i>Stylosanthes guianensis</i>	23
Cuadro 3. Tratamientos de la siembra de las especies maderables	24
Cuadro 4. Cuadro del análisis de varianza para el análisis de las variables en estudio, primera campaña de producción (arroz).	31
Cuadro 5. Cuadro del análisis de varianza para el análisis de las variables en estudio, segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i> y el establecimiento de las especies maderables)	32
Cuadro 6. Costos de producción e ingresos en el primer año del sistema	38
Cuadro 7. Inventario inicial y sucesión de malezas (%)	41
Cuadro 8. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha y análisis químico	43
Cuadro 9. Análisis Físico Químico del suelo del primer año del sistema	44

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Figura 1. Características climáticas registrado durante los meses Del experimento	22
Figura 2. Croquis del campo experimental y el acomodo de Parcelas de la primera campaña de producción	33
Figura 3. Croquis del campo experimental y el acomodo de Parcelas de la segunda campaña de producción	34
Figura 4. Rendimiento de semilla de arroz Kg./ha	35
Figura 5. Sobrevivencia de las especies maderables	36
Figura 6. Altura de las especies maderables	37
Figura 7. Diámetro de las especies maderables	37

INDICE ANEXO

	Pág.
Cuadro 1 A. Información meteorológica registrada durante los meses Del experimento	57
Cuadro 2 A. Datos observados de I inventario de malezas en el Terreno inicial	57
Cuadro 3 A. Datos observados de la inventario de malezas (%) a 45 Días después de la preparación del terreno primera Campaña de producción (arroz)	58
Cuadro 4 A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 90 Días después de la preparación del terreno primera Campaña de producción (arroz)	58
Cuadro 5A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 90 Días después de la preparación del terreno segunda Campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>)	59
Cuadro 6A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 150 Días después de la preparación del terreno segunda Campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>)	59
Cuadro 7A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha del terreno Inicial.	60
Cuadro 8A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha de la Primera campaña de producción (arroz)	60
Cuadro 9A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha de la Segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>)	61
Cuadro 10 A. Rendimiento de semilla de arroz Kg./ha	61
Cuadro 11 A. Datos observados de sobrevivencia de las especies maderables	62

	x
Cuadro 12 A. Datos observados del crecimiento en altura y diámetro de Las especies maderables	62
Cuadro 13 A. Análisis Físico Químico del suelo terreno inicial.	62
Cuadro 14 A. Análisis Físico Químico del suelo al final de la primera campaña de producción (arroz)	63
Cuadro 15 A. Análisis Físico Químico del suelo al final de la segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>)	63
Cuadro 16 A. Análisis Químico y/o tejido vegetal de la biomasa del terreno inicial	63
Cuadro 17 A. Análisis Químico y/o tejido vegetal de la biomasa al final De la segunda campaña de producción (<i>Stylosanthes guianensis</i>)	64
Cuadro 18 A. Análisis de varianza para el rendimiento de arroz variedad chancabanco Kg./ha	64
Cuadro 19 A. Prueba de Duncan para el rendimiento de arroz Kg./ha	64
Cuadro 20 A. Costos de producción de arroz	65
Cuadro 21 A. Costos de producción de <i>Stylosanthes guianensis</i>	66
Cuadro 22 A. Costos de establecimiento de las especies maderables	67
Figura 1 A. Croquis de distribución de las plantas de las cuatro especies maderables en el campo	68

I. INTRODUCCION

En la amazonia peruana se han talado aproximadamente dos millones doscientas mil has para pasturas de los cuales solamente treinta mil has están sembradas con pasturas mejoradas, existe aproximadamente un millón novecientas mil has las cuales se encuentran en un estado de degradación, los mismos que pueden ser incorporados al sistema productivo, si le damos un manejo adecuado para incrementar las áreas de producción mediante el sistema de cultivos integrales.

Teniendo en cuenta estos factores surge el interés de las Instituciones en investigar sistemas Agroforestales sostenibles, que reduzcan la deforestación, la degradación de los suelos y la pobreza rural. Una alternativa es la producción de cultivos continuos o en rotación y la siembra de especies arbóreas en la misma área, este sistema permitirá a los agricultores mejorar la producción y la productividad sin alterar las condiciones ecológicas contribuyendo a solucionar el problema de la escasez de alimentos y la pobreza rural. Según diagnósticos realizados por estas Instituciones han podido determinar problemas cuando se establecen estos sistemas en áreas de pasturas degradadas y en potreros en uso fundamentalmente por dos razones: La primera es la falta de fertilidad y compactación de los suelos, el segundo es que las especies arbóreas cuando son plantadas en los potreros sufren daños físicos por el ganado. Estos suelos pueden ser utilizados para una producción sostenida siempre que se realice correcciones a través de enmiendas, fertilizantes, mecanización; siendo esto costoso por lo tanto habría que buscar metodología de establecimiento que hagan sostenible estos suelos.

Un manejo adecuado de estos suelos paralelo al establecimiento de sistemas Agroforestales que nos reduzcan el riesgo de degradación, es la corrección de las propiedades físicas químicas del suelo con prácticas agrícolas de rotación de cultivos que también contribuyen al control de plagas y

enfermedades y la incorporación de rastrojos al descomponerse por el proceso de mineralización aportando nutrientes, todo este proceso también beneficia a las especies arbóreas las cuales van a tener mayor disponibilidad de nutrientes y mejores condiciones para su crecimiento.

Bajo estas condiciones se planteó el presente trabajo cuya evaluación de la sostenibilidad del sistema tendrá una duración de cinco años; sin embargo en el presente estudio solamente se evaluó el primer año del sistema para lo cual se ha planteado los siguientes objetivos: **a).** Evaluar el rendimiento de arroz variedad tres mesino y *Stylosanthes guianensis* Cv. Pucallpa bajo diferentes densidades de siembra, en un sistema de rotación **b).** Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de las especies maderables y la incidencia de malezas **c).** Evaluación económica del primer año del sistema.

I. REVISION DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES

2.1.1 Proceso de degradación

El proceso de degradación de los bosques, comprende una serie de fases: iniciándose con la apertura del bosque luego ocurre una secuencia de eventos de cambios de la vegetación y cantidades de biomasa, el productor siembra normalmente cultivos (1 ó 2 cosechas) como arroz de secano o maíz, donde la invasión de malezas se incrementan rápidamente; cuando es destino de la apertura de bosques es para el establecimiento de pasturas, ya sea con cosecha o después de ellas, el área es sembrada con especies forrajeras disponibles, normalmente el establecimiento exitoso, se inicia el pastoreo y dependiendo de las condiciones de fertilidad del suelo, tolerancia de la pastura a factores bióticos y calidad del manejo, la pastura puede efectivamente ir aumentando su productividad y estabilizarse a un nivel que económicamente sea rentable y ecológicamente justificable. Contrariamente puede rápidamente iniciarse el proceso de degradación tan común hoy en día. (Toledo 1984).

En el Perú la colonización se moviliza hacia las áreas de bosques amazónico, principalmente en forma espontánea y en algunos casos con financiamiento oficial restringido. Los sistemas de producción en la amazonía peruana luego de la apertura de bosques son predominantemente sobre áreas pequeñas (menores de 100 has.), en una combinación agricultura migratoria, plantaciones y ganadería de doble propósito. (Riesco 1982).

La apertura de los ejes de la carretera Federico Basadre, principalmente y ramales dieron origen a la deforestación sin medida por la extracción maderera y en mayor perturbación por la agricultura migratoria y pastizales

establecidos a ambos márgenes de la carretera Federico Basadre y trochas carrozables existentes en la actualidad. A estos se suma, en menor proporción al anterior, la actividad maderera agrícola establecida en los márgenes de las principales cuencas hidrográficas de la región, río Ucayali y afluentes. (Seijas 1995).

Según INRENA (1995). La deforestación en Ucayali alcanza hasta 1995 las setecientos veinte mil hectáreas en aproximación, se calcula que para el dos mil en Ucayali, la deforestación alcanzará las ochocientos setenta mil hectáreas en aproximación.

2.2. DEGRADACION Y RECUPERACION DE PASTURAS.

Se considera que una pastura está degradada cuando ha sufrido una disminución considerable de su productividad potencial en unas condiciones edafoclimáticas y bióticas dadas. (Spain y Gualdrón 1991).

En la literatura científica hay varios modelos de degradación de pasturas (Toledo y Morales 1979) y en ellos se citan, como factores que más contribuyen a esa degradación, los siguientes: a). Manejo inadecuado, incluyendo el sobrepastoreo; b). Invasión de malezas de malezas; c). Plagas y enfermedades; d). Falta de adaptación al medio de las especies sembradas; e). Pérdida de la fertilidad del suelo; f). Incompatibilidad entre las especies asociadas. (Spain y Gualdrón 1991).

La degradación de las pasturas es un problema ecológico y económicas muy importante las consecuencias del problema ecológico son la degradación del medio ambiente así como una erosión severa del suelo, incrementándose este por la excesiva deforestación del bosque ; y el problema económico debido a la reducción de los rendimientos en producto animal incrementando los costos

de producción, consecuentemente contribuyendo a fomentar la escasez de productos para los consumidores rurales y urbano (Spain y Gualdrón, 1991; Loker, 1991).

Loker (1988). Refiriéndose al problema de la degradación de pastos, menciona que solo repercute en el nivel de producción ganadera; si no además, dificulta el proceso de devolver áreas de pastizales a cultivos agrícolas. Además se ha visto la necesidad de recuperar las áreas degradadas antes de continuar abriéndose más bosque; ante estas condiciones es necesario priorizar el establecimiento con los sistemas de producción de los fundos pequeños y medianos (CIAT, 1987).

La recuperación de una pastura comprende por lo regular, la preparación manual o mecanizada del terreno, la aplicación de fertilizantes y de otros insumos y un manejo más cuidadoso del suelo que el aplicado en el proceso de formación de una pastura de primer ciclo. (Serrao y Dias 1991).

Los problemas más problemas más frecuentes que se presentan en los procesos de rehabilitación de pasturas y las posibles estrategias para su solución es como se indica problema: a). Competencia entre leguminosa introducida y las gramíneas; b). Malezas, c). Depredación de la leguminosa por hormigas u otros insectos, d). Vigor de las plántulas; e). Costos o riesgos altos. Estrategias: germoplasma (para a,b,c,d,e), labranza (para a,b,c,e), fertilización localizada (para a,b,d,e), pastoreo estratégico para cebos (para c,e), las minúsculas entre paréntesis indican los problemas .(Spain y Gualdrón 1991).

Los problemas más serios causados por las malezas en el establecimiento de los pastos se encuentran en terrenos con larga tradición de cultivos y donde haya habido prácticas deficientes de control de malezas, en efecto, al crear condiciones óptimas para el crecimiento del cultivo, se está

beneficiando también a las malezas. Las malezas ejercen su competencia por agua, luz, nutrientes y espacio en las pasturas, del mismo modo que en los cultivos anuales. La densidad de las pasturas es un factor importante que influye directamente sobre la productividad de la pastura; las praderas más productivas serán pues las de baja densidad de malezas o aquéllas que estén totalmente libres de ellas. (Argel y Da Veiga 1991).

Plantas invasoras más comunes en las pasturas de la zona de Pucallpa, con mayor porcentaje de frecuencia: *Croton trinitaris* 97.4%, *Scleria pterota* 94.87%, *Phyllanthus niruri* 94.80%, *Homolepis aturensis* 92.30%, *Fimbristyllis melliaceae* 76.90, *Sida urens* 74.30 %, *Urera lobata* 56.40 %, *Paspalum conjugatum* 46.10 %, *Casia tora* 30.70%, *Portulaca oleracea* 23.00%, *Rottboellia exaltata* 15.30 y otros. (Clavo1993).

Vásquez et al (1995) en un trabajo "Sistemas de siembra y época de control de malezas en el establecimiento de pasturas asociadas con arroz en Pucallpa, Perú", en el terreno inicial las especies de malezas que encontró en mayor porcentaje son: *Pteridium aquilinum* 34.37%, *Baccharis floribunda* 13.69%, *Pueraria phaseoloides* 4.85%, *Scleria pterota* 4.30%, *Fimbristyllis melliaceae* 2.7% %, *Phyllanthus niruri* 0.66% y otros.

Algunos investigadores han indicado que el modelo de producción más adecuado para recuperar pasturas degradadas es aquél que asocie cultivos anuales o perennes con pasturas y árboles de uso múltiple. Se ha llegado a esta conclusión considerando , primero aspectos biológicos, ecológicos y socioeconómicos propio de trópico húmedo amazónico, y evaluando, en segundo lugar, experiencias obtenidas en los sistemas de producción pecuaria establecidos en pasturas abiertas, que hayan demostrado ser de baja eficiencia ecológica y socioeconómica. (Serrao y Días 1991).

En los sistemas agropastoriles caucho + *P. Phaseoloides* y palma africana, que se establecen después de la tumba y quema de los bosques secundarios, la siembra de los cultivos se hace teniendo en cuenta las necesidades de éstos; las leguminosas se siembran entre los surcos del cultivo, aprovechando la fertilización residual derivada de la quema de la biomasa del bosque secundario. (Serrao y Días 1991).

2.3. Establecimiento de sistemas agroforestales en pasturas degradadas.

Limitaciones químicas de los suelos ácidos. Más de la mitad de América tropical (56 % del área) está cubierta por Oxisols y Ultisols (Sánchez y Salinas, 1981; Sánchez y Cochrane 1980). Estos suelos se caracterizan por una acidez alta y por contenido de macronutrientes muy bajo. Asociados a la acidez del suelo, se presentan tanto la toxicidad causada por el aluminio o el manganeso o por ambos elementos como las deficiencias de fósforo, calcio, potasio, magnesio y algunos micronutrientes. Los niveles más frecuentes de estos nutrientes son N: el nivel de nitrógeno para estos suelos depende de la vegetación existente en el lugar algunos cálculos indican entre 20 y 120 Kg. De nitrógeno están disponibles por proceso de mineralización de la materia orgánica, P(5 ppm), K,Ca, y Mg; 0.08 – 0.40 – 0.20 meq/100g, respectivamente. (Ayarza 1986).

Alegre y Chumbimune (1987), en un trabajo de suelos del trópico peruano y su potencial reportan resultados en los análisis de suelos antes del desmonte de la purmas de 4 a 8 años los valores siguientes: pH 4.0, M.O 2.13 %, Ca 0.26 meq/100g; Mg 0.15; K 0.10 respectivamente.

La agroforestería denota "un sistema viable de manejo de tierras y cultivos que buscan incrementar la producción de cultivos forestales "incluyendo la fruta y otros cultivos arbóreos, con cultivos estacionales y/o animales

simultáneas o secuencialmente, en la misma unidad de tierra y la aplicación de prácticas de manejo que sean compatibles con las prácticas culturales de la población. (Arcos 1992).

Los servicios que brinden los sistemas agroforestales pueden diseñarse con los componentes para obedecer a necesidades específicas de los agricultores de muy diversas tierras, zonas ecológicas y condiciones socioeconómicas.(ICRAF 1995).

2.3.1. Ventajas de los sistemas Agroforestales

Al combinar la agricultura y la producción de cultivos arbóreos o forestales se pueden lograr mejor las variadas funciones y objetivos de la producción de árboles y cultivos alimenticios. Hay una serie de ventajas de estos sistemas integrados respecto a la agricultura y/o sistemas forestales de monocultivo. (Wiersum 1990) citado por Miguel Altieri 1993.

2.3.1.1. Ventajas ecológicas

Se logra un uso más eficiente de los recursos naturales, los distintos estratos de Vegetación proporcionan una eficiente utilización de la radiación solar, los diversos tipos de sistemas radicales a varias profundidades hacen uso del suelo y las plantas de ciclo corto pueden aprovechar la capa superior del suelo, enriquecida como resultado del ciclo mineral a través de las copas de los árboles. La función protectora de los árboles en relación con el suelo, la hidrología y la protección de los cultivos pueden utilizar para disminuir los peligros de la degradación ambiental. (Altieri 1993).

2.3.1.2 . Ventajas socioeconómicas

En relación a las plantaciones forestales puras, la inclusión de cultivos agrícolas con árboles, conjuntamente con prácticas agrícolas bien ajustadas, resulta a menudo en un incremento de la producción y en menos costo del manejo de árboles (por ejemplo, la fertilización y el cultivo de especies agrícolas también puede beneficiar el crecimiento de los árboles) y proporcionar una mayor variedad de productos. (Altieri 1993).

Ciertos productos arbóreos pueden obtenerse sin mucho manejo activo, dándoles una función de reserva para períodos en los cuales fallan los cultivos agrícolas, o para necesidades sociales especiales, por ejemplo construir una casa, leña , etc. Al obtener varios productos se obtiene una dispersión del riesgo, ya que tales productos se verán afectados en forma diferente por condiciones desfavorables. La producción puede estar dirigida hacia la autosuficiencia y el mercado. La dependencia de las necesidades del agricultor, si se desea , los productos son entera o parcialmente consumidos o entregados al mercado, cuando las condiciones sean las adecuadas. (Altieri, 1993).

2.3.2. Servicio de la agroforesteria a los agricultores y al medio ambiente

Los sistemas agroforestales rinden una multitud de servicios a los agricultores, a sus explotaciones y al medio ambiente en general.

El servicio más importante de todos es tal vez la seguridad alimentaria, a la que la agroforesteria puede contribuir en muchas formas. En zonas frecuentemente afectadas por la sequía, los árboles pueden proporcionar frutos y otros alimentos que evitan hambrunas y mal nutrición a gran escala, e incluso en los años buenos, los productos obtenidos de los árboles en esos sistemas agrícolas son suplementos esenciales de los cultivos de cereales básicos en tanto que garantizan una dieta equilibrada y nutritiva. En zonas montañosas o barridas

por el viento, donde la erosión del suelo es un problema, tecnologías agroforestales como las hileras de setos en las curvas de nivel, las plantaciones en bloque sobre bancales, las cercas vivas y los cinturones de protección pueden contribuir a la estabilización de los suelos y proporcionar al mismo tiempo leña o forraje. Los árboles de la explotación agrícola pueden capturar nitrógeno del aire, ayudar a reciclar nutrientes en el sistema y aumentar la fertilidad del suelo incrementando la materia orgánica que éste contiene y bombeando los nutrientes desde debajo de la zona de arraigo de los cultivos.

Los árboles ofrecen también una cobertura vegetal que puede alterar a su alrededor las condiciones microclimáticas para determinados cultivos en medios extremadamente calientes y secos como el Sahel, “refrescarlos” en el calor abrasador de mediodía. Los árboles se emplean para marcar límites y servir de cercos vivos y para proteger los cultivos hortícolas y árboles plantados en sus confines. La cobertura arbórea es también crucial para la salud de las cuencas hidrográficas, cada vez más importantes a medida que avanzamos hacia el siglo XXI, en el que, según las predicciones de muchos expertos, el agua será el principal problema de recursos naturales a nivel mundial. La pérdida de la diversidad biológica, el germoplasma insustituible de la flora y la fauna del mundo es otro problema grave para el que la agroforestería ofrece soluciones parciales. Los sistemas agroforestales hacen también que disminuya la necesidad de ocupar ofreciendo al mismo tiempo nichos de protección para muy diversos organismos.

En todas las zonas tropicales, los bosques y las tierras boscosas naturales están amenazados por una siempre creciente presión demográfica sobre la tierra, por ello cuanto más árboles pueden integrarse en la tierra mediante sistemas agroforestales dinámicos, tanto mejor será. Deben considerarse también ventajas globales de la agroforestería, los árboles recogen y almacenan carbono en su biomasa y en el suelo, manteniendo así fuera de la atmósfera

donde el dióxido de carbono y el metano son componentes de gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento atmosférico. En zonas agrícolas los árboles ofrecen también la posibilidad de rehabilitar tierras degradadas, abandonadas por los agricultores, así mismo ahí cada vez más indicios de que los sistemas agroforestales pueden contribuir a la reducción del problema de malezas en las explotaciones agrícolas facilitando así el trabajo de los agricultores de subsistencia y aumentando el rendimiento de sus cultivos. (ICRAF, 1 995)

2.4. Rotación de cultivos e incorporación de rastrojos

Una rotación de cultivos es la plantación sucesiva de diferentes cultivos en el mismo terreno. Un ejemplo típico sería maíz, seguido por soja, seguido por avena, seguido por alfalfa, las rotaciones son lo opuesto al cultivo continuo, o la siembra sucesiva del mismo cultivo en el mismo terreno. Las rotaciones pueden ir de 2 a 5 años de largo (algunas veces más), generalmente el agricultor planta cada año una parte de su terreno con cada uno de los cultivos que forman parte de la rotación. (NRC, 1989).

Se piensa que son muchos los factores que contribuyen al efecto rotacional, el aumento de la materia orgánica del suelo, especialmente en rotaciones que integran rastrojos, pueden ser la base para las mejores características físicas del suelo que se observan en las rotaciones, el control de plagas y enfermedades se logra principalmente a través del cambio estacional de la fuente de alimento (el cultivo), el que usualmente impide el establecimiento de niveles productivos de plagas y enfermedades, un efecto indirecto; pero importante de todas las rotaciones, es que ellas provocan diversificación en general, sin embargo, la diversificación es un seguro contra las fluctuaciones de precios de los cultivos e insumos y contra ataques de plagas y fluctuaciones imprevistas. (NRC, 1989).

En muchas explotaciones, el enterrado de los rastrojos y pajas constituye la principal fuente de humus, consideran los especialistas que ello permite mantener un nivel de humus en el suelo satisfactoriamente. El efecto inmediato, y/o a corto plazo, de la paja sobre la estructura del suelo ya ligado a la forma de enterrarla, que debe asegurar una mezcla íntima de la paja con el suelo, por este motivo resulta interesante picar o trocear la paja antes de proceder a su enterrado, lo que acelera el ataque microbiano y permite se mejor dispersión en las diversas capas del suelo. Los rastrojos de cereales sobre todo de trigo y maíz, constituyen una fuente importante de humus, una cosecha de trigo cuyas pajas se entierran con la cantidad adecuada de nitrógeno deja suficiente humus 1 000 – 2 000 Kg./ha. (Gros, 1981).

2.3. Cultivos anuales

2.5.1. Arroz *Oriza sativa*: variedad tres mesino (chancabanco)

Esta variedad tiene su origen en el CIAT, Colombia, su genealogía es FOX 1785 – 19 –18 . Se desconoce su cruce, adaptándose en Pucallpa desde 1984, es utilizada como variedad chancabanco, considerada tres mesino, es muy difundido y utilizado por los agricultores, su producción en barrizal medio y pobre es de 2.8 y de 1 a 1.35 Tn/ha, en suelos ácidos. (González 1995).

En el establecimiento de forraje (mezcla de gramíneas – leguminosas), asociadas con arroz, en áreas degradadas tipo “Torourco”, en fundos de la carretera Federico Basadre, empleando densidades de 50 Kg./ha de arroz chancabanco, obtuvo los rendimientos de 1,300 Kg./ha con el 14% de humedad (Vásquez et al 1995).

El arroz "Chancabanco" o tres mesino, en suelo de barrizal pobre y medio alcanza un rendimiento de grano de 2.5 a 3.0 Tn/ha, con 14% de humedad de grano. (Vásquez y Seijas 1997).

Cavero(1995), indica que en un experimento " Selección de líneas y variedades comerciales de arroz en un Ultisol de Pucallpa", con una densidad de siembra de 50 Kg./ha, con una fertilización de 100-80-40 (N P K), reporta un rendimiento promedio de 1 442 Kg./ha. En la variedad tres mesino.

Sias (1995), señala que en condiciones experimentales de secano favorecido en Pucallpa, con una densidades de siembra de 40 Kg./ha con una fertilización de 100- 60 – 40 (N P K), el arroz variedad tres mesino obtuvo rendimientos de 3.08 Tn/ha.

Sánchez (1996), señala que bajo condiciones en que se desarrolló el experimento usando métodos de labranza variedades de arroz y niveles de fertilización, obtuvo un rendimiento de materia seca de 803 Kg/ha y un rendimiento de 888Kg./ha de arroz variedad tres mesino.

2.5.2. *Stylosanthes guianensis* Cv. Pucallpa.

Stylosanthes guianensis Cv. Pucallpa, es una leguminosa originaria de América Tropical, luego de evaluaciones agronómicas y bajo pastoreo en Perú, el IVITA y el INIA en ese entonces INIPA, en enero de 1985, liberaron este material a nivel comercial como Cultivar Pucallpa, Amezquita et al (1990). Los rendimientos de semilla son variables dependiendo del área cosechada, método de cosecha, experiencia del cosechador, pudiendo variar de 30 a 100 Kg/ha.

En trabajos realizados de "producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras promisorias con ganaderos en la carretera Federico

Basadre” , los rendimientos obtenidos en *Stylosanthes guianensis* en promedio de seis fundos es de 95 Kg./ha. (Vela et al 1995).

Vásquez et al (1994) en un trabajo realizado en un fundo de la carretera Federico Basadre Km. 31 “Evaluación agronómica de 11 gramíneas, 22 leguminosas herbáceas y 9 leguminosas semiarbustivas” en *Stylosanthes guianensis* obtuvo un rendimiento de 3300 Kg./ha de materia seca.

Vela et al (1995), en un trabajo realizado en Pucallpa “Uso de roca fosfórica y leguminosas en la recuperación de pasturas introducidas degradadas con ganaderos “, obtuvo en *Stylosanthes guianensis* un rendimiento de 464 Kg./ha de materia seca.

2.4. Cultivos perennes

2.6.1. Tahuari *amarillo Tabebuia serratifolia*

Características:

Forma de fuste: ligeramente aplanada y recto

Tipo de raíz: Pivotal y ramificada

Forma de copa : Heterogénea, poco amplia

Corteza externa:

Color: Gris pardusco

Otros: Corteza rugosa, áspera, fisurada

Corteza interna:

Textura: Laminar, como papel de envolver, flexible. Esta particularidad es aprovechada por ciertas tribus de la Amazonía para preparar sus cigarrillos(envoltura).

Color: Crema amarillento

Sabor: Ligeramente dulce

Hojas: Digitadas, opuestas, sin estípulas, decusadas, ápice acuminado.

Flores: Corola amarillo oro, inflorescencia terminal, escorpioide gamopétala.

Floración: Junio – Agosto

Fruto: Silícula, deciente, con “REPLO” donde se encuentran las semillas

Fructificación: Julio – Setiembre

Usos: Madera de gran valor económico por los diferentes usos, parquet, chapas decorativas, artesanía. La corteza es utilizada en medicina naturista para la diabetes y heridas (COTESU 1985).

Cultivo: Se adapta muy bien a suelos de baja calidad, se propaga muy bien por semilla y vegetativamente, por su rusticidad no es exigente en labores de mantenimiento y puede asociarse muy bien a otras especies en asociaciones agroforestales. (Lao 1989)

2.6.2. Capirona *Calycophyllum spruceanum*

Características:

Forma de fuste: Recto y ramificado

Tipo de raíz: Pivotal y ramificada

Forma de copa: Heterogénea

Corteza externa:

Color: Verde petróleo brillante

Ritidoma: Coriáceo color rojizo, consistencia coriácea y laminar

Otros: Ritidoma se desprende anualmente, dejando al descubierto la corteza brillante.

Corteza interna:

Textura: Suave coriácea

Color: Blanco cremoso

Sabor: No tiene

Exudaciones fuste: Savia, color blanco transparente, utilizada para quitar manchas de la piel

Hojas: Simples, opuestas, decusadas, pecioladas, penninervadas, estípulas terminales

Flores: Inflorescencia terminal, flores pequeñas, blancas, aromáticas bisexuales

Floración: Marzo - Mayo

Fruto: Cápsula mas o menos cilíndricas, con valvas dehiscentes

Semilla: Angulosas, comprimidas, aladas en ambas extremidades, endosperma carnosos.

Fructificación: Agosto– Setiembre

Usos: Madera aserrada, postes, durmientes ebanistería, tradicionalmente utilizado como leña por su alto poder calórico, los varillales de capirona, son

usados como maderaje de construcciones rurales, la corteza es medicinal. (COTESU 1985).

Cultivo: Se propaga muy bien a través de semillas y vegetativamente, es recomendada como especie para cercos vivos y por su característica de copa permite asociarlo a otros no muy exigentes en luz, por su rápido crecimiento a pesar de ser madera pesada y por su agresividad en las purmas. (Lao 1989)
Esta madera tiene gran demanda en Europa por ser el color que está de moda, o sea con tendencia a claros, la misma que es clasificada para Europa se llama Lamparquet cuya medida es de 10mm de espesor x 60 mm de ancho x 300mm de largo. Todos los paquetes van clasificados con un grado de humedad que solicita el cliente, en este caso para Italia y España lo solicitan en el rango de 9 a 10 % y van embalados con un plástico termorretraíble para proteger a los paquetes de la humedad. (Franchini 1 995).

2.6.3. Caoba *Swietenia macrophylla*

Características:

Forma de fuste: Recto cilíndrico, ligeramente cuadrangular

Tipo de raíz: Regular, pivotante y aletas basales grandes

Forma de copa: Grande densa, redonda a globosa

Corteza externa:

Color: Café claro

Ritidoma: Laminas leñosas alargadas, ligeramente levantadas

Otros: Fisura hondas

Corteza interna:

Textura: Suave laminar fibroso

Color: Rojizo

Olor: Ligeramente aliáceo

Sabor: Poco astringente

Hojas: Compuestas, agrupadas en la parte terminal con 3 a 5 pares de folíolos; alternas, asimétricas, ramitas con lenticelas

Flores: Inflorescencia en panículas axilares o subterminales, flor pequeña, hermafrodita, verde amarillento

Floración: Agosto - Octubre

Fruto: Cápsula leñosa, septicida de 5 valvas con lenticelas y 5 valvas internas sin lenticelas, presencia de axis, donde se ubica las semillas

Semilla: Numerosas, con ala terminal, endosperma carnosos, hasta 64 semillas; pero 50 son buenas

Fructificación: Junio - Agosto

Usos: Madera para mueblería fina, chapas decorativas, parquetería, etc. (COTESU 1985).

Cultivo: Se adapta muy bien a suelos de baja fertilidad, se propaga por semilla. (Lao 1989)

2.6.4. Tornillo *Cedrelinga catenaeformis*

Características:

Forma de fuste: Cilíndrico, recto de gran altura y volumen maderable

Tipo de raíz: Pivotal y ramificado

Forma de copa: Heterogénea, poco amplia.

Corteza externa:

Color: Pardo oscuro

Ritidoma : Leñoso rectangular

Otros: presenta generalmente aletas basales poco desarrolladas

Corteza interna:

Textura: Laminar quebradizo, suave

Color: Rosado a rojo intenso

Olor: Habas verdes, poco pronunciado

Sabor: Dulce astringente, estas dos características le diferencian de la caoba

Hojas: Dobles pinnadas, alternas con folíolos grandes y amplios, opuestos, glándulas en su intersección, estípulas desiguales.

Flores: Inflorescencia terminal y axilar. En capítulos paucifloras, corola verde amarillento, bisexual

Floración: Octubre

Fruto: En forma de cadena, aplanadas de aproximadamente 60 a 80 cm de longitud, legumbre, indehiscente, helicoidal cuando maduras, de esto el nombre de "tornillo"

Semilla: Aplanadas en forma de habas

Fructificación: Enero - Marzo

Usos: Madera de buena calidad, árbol para uso apícola, nitrificante, depósito para cultivo de champiñones , para durmientes, zócalos , carpintería. (COTESU 1985).

Cultivo: Crece naturalmente en suelos (Ultisols), suelos fuertemente ácidos que tienen poca retención de nutrientes y en suelos cambisols, de fertilidad similar al Ultisol, se propaga por semilla. (Vidaurre 1992).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización y duración del proyecto

El experimento se realizó en la Universidad Nacional de Ucayali, situado en el Km. 6 de la Carretera Federico Basadre, Margen Izquierdo, Distrito de Calleria, Provincia de Coronel Pedro Portillo, Departamento de Ucayali; geográficamente ubicado a 08° 4'5' latitud sur, 74° 34'22' longitud oeste, a una latitud 157 msnm.

La clasificación ecológica de la región corresponde al ecosistema de Bosque Estacional Transicional de la Bh – Pt / Bmh – T. (Caballero 1 988).

El estudio se llevó a cabo de Octubre de 1996 a Agosto de 1997.

3.2 Clima

El clima de la Región es cálido y húmedo, con una temperatura media anual de 25.1° C con muy poca variación entre las máximas (30.6° C) y mínimas (19.6° C) durante el año. El promedio mensual de horas sol varía notablemente, siendo los meses de julio, agosto y setiembre los de mayor radiación solar. La precipitación anual es de 1,560 mm (promedio de 25 años), con una distribución que incluye un período seco en los meses de junio, julio y agosto, cuando la lluvia es menor de 100 mm mensuales; los meses restantes son más lluviosos, siendo mayor la precipitación en los meses de febrero, marzo y abril. (La Hoz 1 991).

Durante los meses que duró el experimento, la mayor temperatura la mayor temperatura fue de 31,7°C en el mes de abril y el menor promedio fue de 26,2°C en el mes de agosto. La precipitación mensual más alta fue de 438,5 mm en el mes de marzo y la más baja fue de 50,2 mm en el mes de julio.

acumulada de octubre a agosto fue de 1804.8 mm (fig.1)

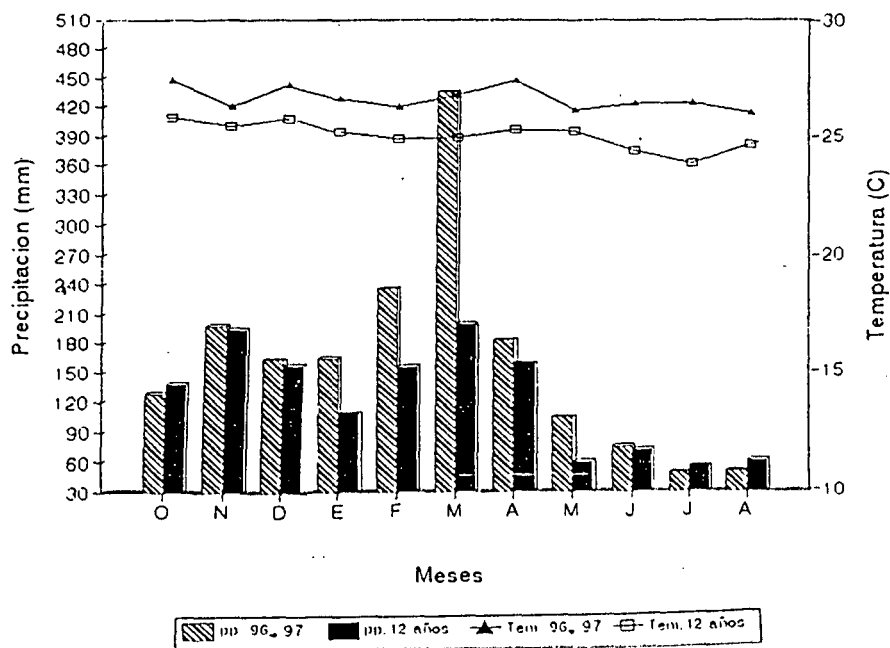


Fig 1. Características climáticas registradas durante los meses del experimento.

3.3 Suelo

Los suelos de la región presentan una coloración pardo rojiza, de reacción ácida (pH menor de 4.5), altos AC cambiante, y bajos en N, P, K, deficientes en Materia Orgánica y S; baja saturación de bases y alta saturación de Al, clasificados como Ultisols. (Sánchez, 1982).

El terreno está conformado por terraza con pendiente que varía de 0 -5 por ciento, muestra un color anaranjado a rojizo, medianamente drenada, la textura es franco arenoso, de reacción ácida (pH 4.8), alta saturación de Al (79.4), cantidad media de P, bajo en N y K, respectivamente.

3.4 Tratamientos

El presente estudio comprendió el primer año de evaluación de la producción de dos campañas de siembra. La primera campaña, siembra de arroz en los meses de Octubre a Diciembre de 1996, la segunda campaña de producción semilla de *Stylosanthes guianensis* y además el establecimiento de las especies maderables en los meses de Enero a Agosto de 1997.

En la primera campaña se estudió tres densidades de siembra de arroz variedad tres mesino los cuales se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos en la primera campaña

Tratamientos	Densidad de siembra (kg./ha)	Valor cultural (%)
T1	40	91.
T2	60	91
T3	80	91

En la segunda campaña se estudiaron dos densidades de siembra de *Stylosanthes guianensis* y se establecieron las especies maderables en tres tratamientos según se muestran en los cuadros 2 y 3 respectivamente.

Cuadro 2. Tratamientos de la siembra de *Stylosanthes guianensis*

Tratamientos	Densidad de siembra (kg/ha)	Valor cultural (%)
T1	5	65
T2	7	65

Cuadro 3. Tratamientos de la plantación de especies maderables.

Tratamientos	Distanciamiento de plantación En m.
T1 = Caoba y capirona	Caoba 50 x 50, capirona 10 x 10
T2 = Caoba y tahuarí	Caoba 50 x 50, tahuarí 10 x 10
T3 = Caoba, tornillo y tahuarí	Caoba 50 x 50, tornillo 30 x 30 y tahuarí 10 x 10

3.5. Variables evaluadas

3.5.1 Rendimiento de semilla de arroz.-

El rendimiento del arroz se evaluó por tratamientos antes de la cosecha, utilizando un marco de 1.0 m² a razón de 5 muestras al azar por Unidad Experimental.

El rendimiento se expresa en Kg./ha ajustándose al 14 % de humedad del grano.

3.5.2 Rendimiento de semilla de *Stylosanthes guianensis*

No se cosechó semilla de *Stylosanthes guianensis* por que no se presento floración debido a la siembra tardía.

3.5.3 Supervivencia y crecimiento de las especies maderables.

Los plántones de las especies maderables se establecieron en época lluviosa. Al mes de establecidos se realizó la evaluación de supervivencia, expresando los resultados en porcentaje por cada especie.

A los seis meses de plantados se realizó una evaluación altura y diámetro. Para medir la altura se utilizó una Wincha de 5 m tomando la medida desde la superficie del suelo hasta ápice de la planta y el diámetro se midió con un Bernier a 4 cm de la superficie del suelo estas medidas tomadas se expresan en cm.

3.5.4 Costo de producción e ingresos generados por los cultivos

La evaluación económica del primer año del sistema se realizó tomando en cuenta los siguientes rubros:

A. Costos Directos:

- Mano de obra
- Insumos
- Maquinaria
- Transporte

B. Costos Indirectos

- Gastos Administrativos 3 % C.D
- Gastos Financieros 3 % C.D mensual.

3.5.5 Sucesión de malezas.-

Se realizó el inventario de la vegetación (purma) existente en el terreno inicial. Para conocer la sucesión se realizaron dos evaluaciones en cada campaña de producción; en la primera campaña de producción (arroz) se evaluó a los 45 y 90 días después de la preparación del terreno y en la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*) se evaluó a los 90 y 150 días después de la preparación del terreno. Para las evaluaciones se utilizó un marco de 1.0 m² a razón de 5 muestras al azar por Unidad Experimental. Estas muestras se expresan en porcentaje de presencia en el área para cada especie.

3.5.6 Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha y análisis Químico.-

Para esta variable se realizaron tres evaluaciones: La primera evaluación

primera campaña de producción (arroz) y la tercera evaluación se realizó al final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*). La metodología utilizada consistió en utilizar un marco de metal de 1.0 m² a razón de 5 muestras al azar por Unidad Experimental. El corte se realizó a una altura aproximada de 15 cm de la superficie del suelo, posteriormente se separó los componentes arroz malezas y *Stylosanthes guianensis* malezas para estimar el peso fresco. Seguidamente fueron secados en una estufa a 70°C de temperatura por 48 horas hasta obtener el peso constante.

Con la finalidad de determinar el contenido de nutrientes de la biomasa incorporada se realizaron dos análisis de tejido vegetal: El primer análisis fue de la biomasa de la purma antes de preparar el terreno y el segundo análisis fue de la biomasa final de la segunda campaña de producción.

Para el análisis se tomó muestras de toda la las especies existentes en la biomasa. El análisis se realizó en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Tejidos Vegetal del INIA- Estación Experimental Pucallpa.

3.5.7 Análisis Físico Químico del suelo.

Se realizó tres análisis de suelo: El primero análisis se realizó a la purma antes de preparar el terreno, el segundo análisis se realizó al final de la primera campaña de producción (arroz) y el tercer análisis se realizó al final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*). Tomando muestras a tres profundidades: 0-10, 10-20, 20-50 cm. Se tomó 5 muestras por Unidad Experimental de cada nivel, después se secó las muestras, se molió y se uniformizó para enviar al Laboratorio una muestra por cada nivel. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Análisis de Suelos y Tejido Vegetal del INIA - Estación Experimental - Pucallpa.

3.6 Desarrollo del experimento

3.6.1 Antecedentes del terreno

El área del terreno donde se desarrolló el experimento, 15 años atrás sembraban cultivos de pan llevar arroz, yuca , plátano, piña posteriormente se establecieron pasturas mejoradas *Brachiaria decumbens* asociada con *Stylosanthes guianensis* estos pastos fueron abandonados degradándose dando origen a un bosque secundario o una purma.

3.6.2 Preparación del terreno, fertilización y siembra.

Para la primera campaña, la preparación del terreno se realizó con una pasada de arado de discos y dos pasadas de rastra en forma cruzada con un tractor de 80 HP a una profundidad de 30 cm incorporando todo la biomasa existente en la purma.

En la fertilización del terreno se empleó la siguiente dosis: 50 -50 - 50 Kg./ha de N - P₂O₅ – K₂O, utilizando como fuente: Urea, roca fosfórica y cloruro de potasio. La roca fosfórica y el cloruro de potasio fueron incorporados al momento de la preparación del terreno, el nitrógeno se aplicó en forma fraccionada a 7 y 60 días de la siembra del arroz. El arroz se sembró al voleo, el tapado de la semilla se realizo con una pasada de rastra liviana. La siembra se realizó la última semana de Octubre de acuerdo a la disposición experimental propuesta y densidades consideradas en el proyecto.

Para la segunda campaña la preparación del terreno se realizó con una pasada de arado de discos y dos pasadas de rastra en forma cruzada con un tractor de 80 HP a una profundidad de 30 cm incorporando todo la biomasa existente en el terreno después de la cosecha del arroz.

En la fertilización del terreno se empleó solamente 50 Kg./ha de K₂O teniendo como fuente al cloruro de potasio. La siembra del *Stylosanthes guianensis* se realizó al voleo. Para la plantación de las especies maderables se hizo hoyos de 40 x 40 x 40 cm donde se incorporó 2 Kg. de gallinaza descompuesta a cada hoyo mezclando con la tierra, seguidamente se plantaron, esta campaña se estableció la primera semana de marzo. En ambas especies las densidades y el distanciamiento siembra utilizada fue de acuerdo a la disposición experimental propuesta y consideradas en el proyecto.

3.6.3 Control de malezas.-

En la primera campaña que fue de arroz se realizó un control químico de malezas a los 40 días después de la siembra con el herbicida 3-38 (Molinate + propanil) arrosolo, aplicando una dosis de 4 l/ha.

En la segunda campaña en el *Stylosanthes guianensis* se realizó un control manual de malezas a los 90 días después de la preparación del terreno y en las especies maderables el control de malezas fue constante manteniéndose un plateo de medio metro al rededor de los plantas

3.6.4 Cosecha, trilla, secado y ventilado.-

La cosecha de semilla de arroz se realizó con una máquina combinada del Ministerio de Agricultura, previa evaluación de los tratamientos. Cosechada la semilla se secó durante tres días para posteriormente ventilar y almacenar con 14 por ciento de humedad.

3.6.5 Recalze.-

Al mes de plantadas las especies maderables, sé realizó el recalze remplazando las plantas muertas y las menos vigorosas.

3.6.6 Podas.-

Actividad necesaria en la especie Capirona, realizando la poda a los seis meses debido alta presencia de chupones en el tallo de las plantas.

3.7 Análisis estadístico

3.7.1 Primera campaña de producción (arroz):

Los tratamientos fueron distribuidos en el campo utilizando el diseño de bloques completos al azar con 12 repeticiones de los cuales los tratamientos son 3 densidades de siembra de arroz, haciendo un total de 36 Unidades Experimentales.

Modelo aditivo lineal Block completo al Azar

$$Y_{ijk} = U + T_i + B_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Cualquier observación en estudio

U = Media general

T_i = Efecto del i -ésima tratamiento en estudio (densidades)

B_j = Efecto del j -ésima bloque (No. bloques)

E_{ijk} = Error o residuo

$$i = 1,2,3$$

$$j = 1,2,3,\dots, 12$$

Cuadro 4. Cuadro del Análisis de Varianza para el análisis de las variables en estudio

FV	GL
Block	11
Tratamiento	2
Error	22
Total	35

3.7.2 Segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis* y El establecimiento de las especies maderables):

Los tratamientos fueron distribuidos en el campo utilizando el diseño de bloques completos al azar con 12 repeticiones de los cuales los tratamientos son: 2 densidades de siembra de *Stylosanthes guianensis*, haciendo un total de 24 Unidades Experimentales.

Modelo aditivo lineal Block completo al Azar

$$Y_{ijk} = U + T_i + B_j + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Cualquier observación en estudio
 U = Media general
 T_i = Efecto del i -ésima bloque (No. bloques)
 B_j = Efecto del j -ésima tratamiento (densidades)
 E_{ijk} = Error o residuo.

i = 1,2
 j = 1,2,... 12

Cuadro 5. Cuadro del Análisis de Varianza para el análisis de las variables en estudio

FV	GL
Block	11
Tratamiento	1
Error	11
Total	23

3.8. Dimensiones de la parcela y disposición experimental

3.8.1 . Primera campaña de producción (arroz):

Area total experimental	=	55 000.0 m ²
Area neta experimental	=	51 000.0 m ²
Area neta de bloque	=	4 250.0 m ²
Area neta de tratamiento	=	1 416.0 m ²

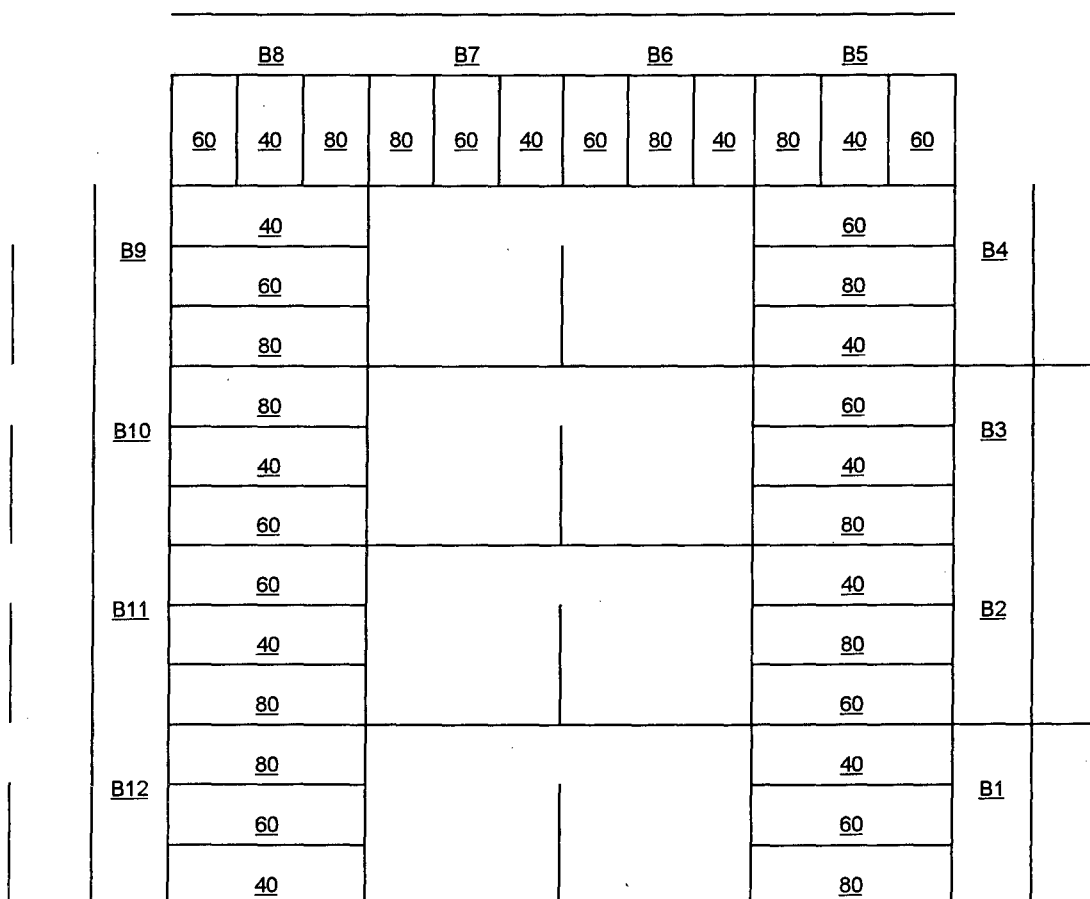


Figura 2. Croquis del campo experimental y el acomodo de parcelas, primera campaña de producción (Arroz).

3.8.2. Segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*):

Area total experimental	=	55 000.0 m ²
Area neta experimental	=	51 000.0 m ²
Area neta de bloque	=	4 250.0 m ²
Area neta de tratamiento	=	2 124.0 m ²

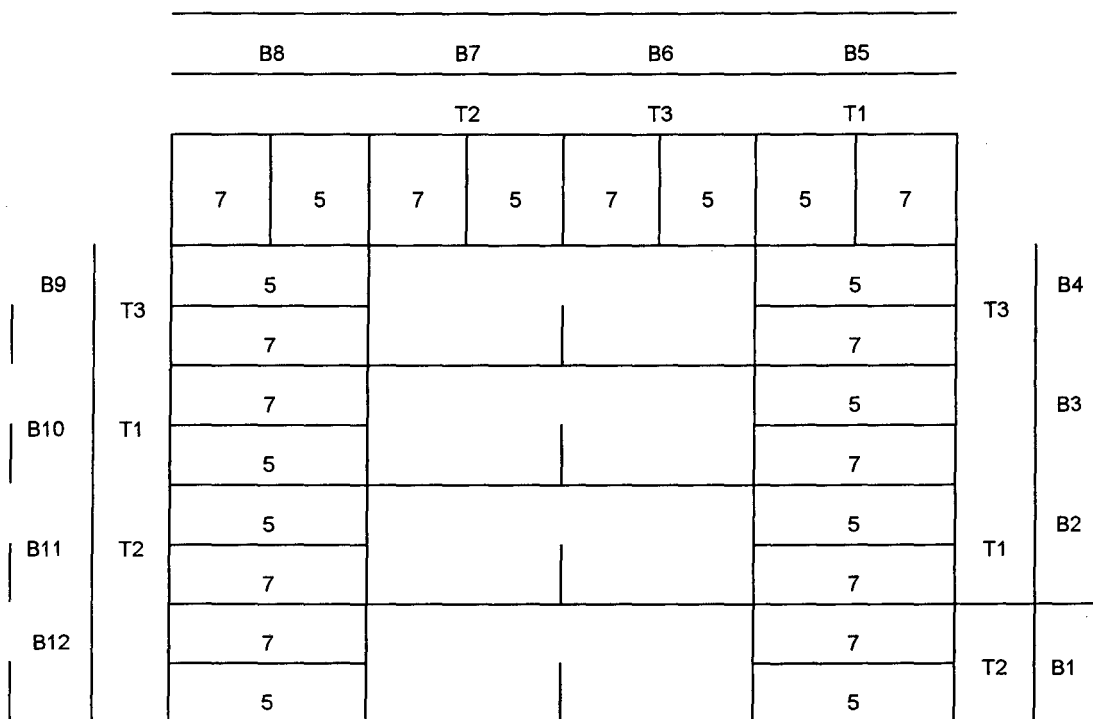


Figura 3. Croquis del campo experimental y el acomodo de parcelas.

Segunda campaña de producción (*stylosanthes guianensis* y el establecimientos de las especies maderables)

IV Resultados y discusiones

4.1 Rendimiento de Arroz (Kg./ha)

En la figura 4 se presenta el rendimiento de arroz, desarrollado el análisis de Varianza los tratamientos presentan diferencias significativas. La prueba de Duncan ($P \leq 0.01$). Las densidades de 40 y 60 Kg./ha de semilla con rendimientos de 1316 y 1349 Kg./ha. respectivamente fueron superiores a la densidad de 80 kg/ha de semilla con un rendimiento de 906 Kg./ha.

Los resultados encontrados sugieren que el arroz variedad tres mesino disminuye su rendimiento con una alta densidad lo cual podría deberse a la competencia de las plantas por luz y nutrientes. Los resultados de las dos primeras densidades están dentro de los promedios de producción para suelos últisols corroborando estos datos reportes de Caveró 1994 y Vásquez 1995.

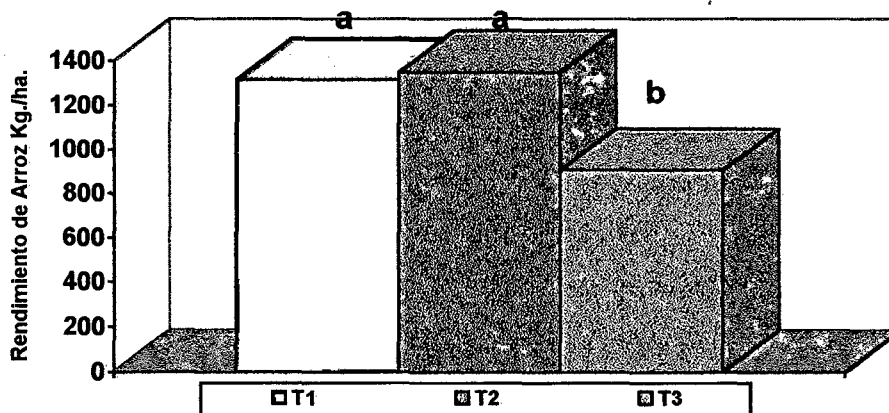


Fig 4. Rendimiento de arroz kg./ha.

4.2 Sobrevivencia de las especies maderables

En figura 5 se presenta el número de plantadas por especies y el porcentaje de sobrevivencia al mes de plantadas.

La caoba presenta un porcentaje de 90 % de sobrevivencia, seguido del tahuari con 85%, Capirona obtuvo el 80% y el tornillo obtuvo el 50 %.

Estos resultados de sobrevivencia en campo definitivo para las especies caoba, capirona y tahuari se encuentran dentro de los promedios normales de sobrevivencia; no así para el resultado de tornillo que esta por debajo de los promedios normales de sobrevivencia esto podría deberse a que las plantas de esta especie fueron llevadas al campo definitivo muy pequeños. Conversación personal Egoavil, A. (1998).

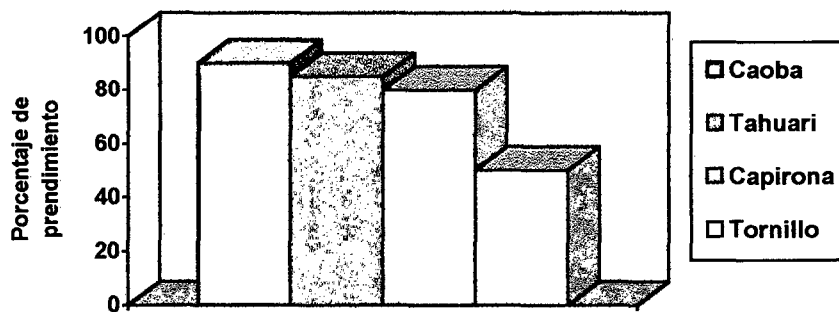


Fig 5. porcentaje de sobrevivencia de Las especies maderables.

4.3. Altura y diámetro de las especies maderables .

En las figuras 6 y 7 se presentan el tamaño y diámetro de las especies maderables a los seis meses de plantados.

A seis meses de plantadas las especies en longitud crecieron: Tahuari 15cm, Capirona 7cm, Caoba 15.6cm, Tornillo 4cm. En diámetro desarrollaron: Tahuari 0.23cm, Capirona 0.28cm, Caoba 0.45cm y Tornillo 0.02cm.

El incremento de tamaño y diámetro de todas estas especies hasta los seis meses se encuentran dentro de los promedios normales para estas especies en suelos ácidos y degradados. El bajo desarrollo del tornillo se debe a que esta especie tiene problemas para establecerse en suelos con baja fertilidad natural y compactados como son las áreas de pasturas degradadas. Conversación personal. Ricse, A. (1998).

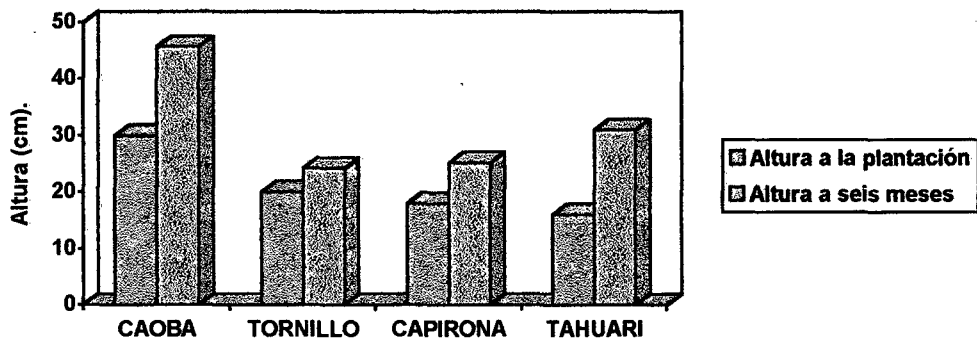


Fig. 6. Altura de las especies maderables

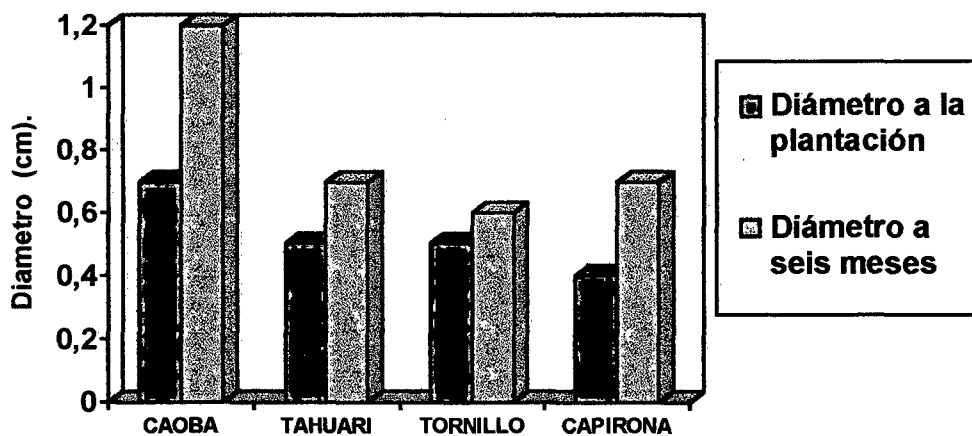


Fig 7 . Diámetro de las especies maderables

4.4 . Costo producción e ingresos generados por los cultivos

En el cuadro 6 , 20 A, 21 A, 22 A. se presentan los costo de producción e ingresos del primer año del sistema por ha. Esto incluye costos de producción de arroz S/. 1953.03, la producción de *Stylosanthes guianensis* S/. 995.4 y el establecimiento de especies maderables S/. 204.6 haciendo un costo total de S/. 3153.0 por ha. Obteniendo una utilidad de S7. 276.00 por ha.

Cuadro 6 costos de producción en el primer año del sistema

Cultivo	Costo S/.	%
Arroz	1953.03	
<i>Stylosanthes guianensis</i>	995.40	
Especies maderables	204.60	
Total	3153.03	100
Ingresos – egresos	276.00	8.8

1US \$ = 17/08/1998 = S/. 2.90.

Ingresos

1.	Producción de arroz/ha (Kg)	1 588.00
-	Precio venta/Kg. (S/.)	2.00
-	Ingreso por venta	3 176.00
2.	Precio 100 plantas maderables	205.00
3.	Producción de Kg. N,P,K.Ca.Mg orgánico	47.22

Relación beneficio costo

1.	Valor bruto de la producción	3 153.03
2.	Ingreso de la producción	3 429.00
3.	Ingreso - valor bruto de la producción	276.00

4.5 Sucesión de malezas (%).

Los resultados del inventario inicial y la sucesión de malezas se presentan en el cuadro 7.

Observándose que la composición inicial del área fue de 27 especies todos ellos de porte herbáceo y semiarbustivo; doce de ellas fueron las más importantes conformando el 90% de la población. Braquiaria estuvo presente en un 27% seguido del Kudzú en 14%, Sachayute con 13 %, Hierba buena con 9% entre otras. 45 días después de la preparación del terreno y siembra del arroz el cultivo estuvo presente en un 55% del total de especies en el área entre las malezas que volvieron a regenerar en cantidades apreciables las más importantes fueron: Sachayute con 10 %, Kudzú 4 %, Hierba buena 2.3%, Cortadera 8%; es importante indicar que aparecieron nuevas malezas principalmente de períodos cortos como: Chancapiedra 4%, arrocillo 4%, croton 3.3% las de mayor presencia. 90 días después el arroz se encontraba presente en un 83% el cual influenció en la presencia de otras especies aunque se mantenían con una presencia muy importante arrocillo 3%, Braquiaria 2.5, Sachayute 2 %, los que aparecieron a los 45 días todos disminuyeron su presencia sin llegar a desaparecer; después de la cosecha del arroz se incorporó la vegetación. Luego a 90 días se hizo la tercera evaluación donde el cultivo *Stylosanthes guianensis* se encontraba presente con 37 %, entre las especies invasoras Braquiaria tuvo una presencia bastante alta 31% además también se incrementaron Sachayute 5.2%, cortadera 4.6 %, Hierba buena 4 %, panico 4 %, dos de las especies que aparecieron en la primera evaluación volvieron a desaparecer Verdolaga y Cyperus las demás especies nuevas continuaron presentes en el sistema. A los 150 días de la siembra del *Stylosanthes guianensis* llegó a ocupar el 50 % de la vegetación, Braquiaria se mantuvo alto con un 30% una especie que se mantuvo constante en las evaluaciones fue Sachayute que al finalizar el año estuvo presente con 7 %.

Numerosas especies que estuvieron presentes en la vegetación inicial desaparecieron del sistema siendo estas serjania, merrenia, piojillo, shapumba, tahuaricillo, etc. Esto podría deberse al control químico realizado con Molinate + Propanil. Otras especies son resistentes al control que se pueda realizar ya que 10 especies de la vegetación inicial estuvieron presentes al final del primer año de evaluación.

En la vegetación existente en el área experimental encontramos especies de malezas mas comunes presentes en pasturas de la zona de Pucallpa reportados por Clavo 1993 entre estas especies las que con mayor porcentaje de frecuencia se presentan son: Cortadera 94%, Panico 89%, Remolino 69%, Sensitiva 66%, Borreria 66%, Sachayute 56% y otras especies presentes en menor porcentaje. Corroborando con estos datos Vásquez et al 1995 en la evaluación inicial del área de una pastura tipo Torourco antes de preparar el terreno reporta la presencia de las especies de malezas que se encuentran en mayor porcentaje tales como la Shapumba estaba presente con un 34%, Kudzú 5%, Cortadera 4%, Torourco 4%, Ciperacea 3%. y otras especies presentes en menor porcentaje.

La aparición de especies de malezas de período cortos Chancapiedra, Arocillo, Ciperus y otras especies a 45 días después de la preparación del terreno. Según Argel y Veiga (1986) se debe a la alteración de las condiciones del suelo con la preparación mecánica y la aplicación de enmiendas o fertilizantes al crear las condiciones óptimas para el cultivo se esta beneficiando también a las malezas.

Cuadro. 7 Inventario inicial y sucesión de malezas (%).

Nombre científico	Nombre común	-----Evaluaciones-----				
		Purma. Oct-96	1ra 45 DSA. Dic-96	2da 90DSA. Ene-97	3ra 90DSS. Jun-97	4ta 150DSS. Agos-97
Malezas						
1. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	26.92	2.00	2.00	31.00	30.00
2. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	14.00	4.00	1.50	5.00	1.60
3. <i>Urea lobata</i>	Sachayute	12.69	10.00	2.00	5.20	7.00
4. <i>Homolepis aturensis</i>	Hierba buena	9.00	2.30	1.00	4.10	0.30
5. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	6.54	0.20	0.30	2.40	1.20
6. <i>Cordia ucayalensis</i>	Añallu	6.15	-	-	-	-
7. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	5.77	0.20	0.30	-	-
8. <i>Serjania sp</i>	Serjania	3.85	-	-	-	-
9. <i>Lantana camara</i>	Lantana	3.08	-	-	1.00	1.00
10. <i>Borreria laevis</i>	Borreria	2.31	4.00	1.00	0.60	-
11. <i>Scleria pterota</i>	Cortadera	1.92	8.00	1.00	4.60	-
12. <i>Baccharis floribunda</i>	Sachahuaca	1.54	-	-	-	1.20
13. <i>Merrenia sp.</i>	Merrenia	0.92	-	-	-	-
14. <i>Hiptis capitata</i>	Piojillo	0.77	-	-	-	-
15. <i>Pteridium aquilinum</i>	Shapumba	0.62	-	-	-	-
16. <i>Tabebuia sp.</i>	Tahuaricillo	0.54	-	-	-	-
17. <i>Mimosa pudica</i>	Sensitiva	0.46	-	-	0.30	0.30
18. <i>Convolvulacea sp</i>	Convolvulacea	0.38	-	-	-	-
19. <i>Sapindaceae</i>	Liana estrella	0.38	-	-	-	-
20. <i>Panicum laxum</i>	Panico	0.38	0.40	0.20	4.00	3.10
21. <i>Orbignya barbosiana</i>	Shevón	0.38	-	-	-	-
22. <i>Sida urens</i>	Pichana peluda	0.38	-	-	0.10	0.10
23. <i>Jaracanda glabra</i>	Sacha soliman	0.15	-	-	-	-
24. <i>Dolioscarpus sp.</i>	Paujil chaqui	0.15	-	-	-	-
25. <i>Casia tora</i>	Retamilla	0.15	-	-	-	-
26. <i>Psidium guajava</i>	Guayaba	0.15	-	-	-	-
27. <i>Triunfetta semitriloba</i>	Caballusa	0.15	-	-	-	-
28. <i>Phyllanthus niruri</i>	Chanca piedra	-	4.00	1.00	2.60	2.00
29. <i>Rottboellia exaltata</i>	Arrocillo	-	4.00	3.00	0.20	0.10
30. <i>Croton trinitatis</i>	Crotón	-	3.30	1.00	0.80	0.80
31. <i>Axonopus compresus</i>	Torourco	-	1.00	0.50	1.00	1.30
32. <i>Portulaca oleraceae</i>	Verdolaga	-	1.00	1.00	-	-
33. <i>Cyperus sp.</i>	Cyperus	-	0.40	1.00	-	-
34. <i>Trema micrantha</i>	Atadijo	-	0.20	0.20	0.10	-
Cultivos						
1. <i>Oriza sativa</i>	Arroz		55	83	-	-
2. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo		-	-	37	55

DSA =días de siembra arroz

DSS =días de siembra *Styloanthes guianensis*

4.6. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha y Análisis Químico

En el cuadro 8 se presenta los resultados de la biomasa inicial, al final de la primera campaña de producción (arroz) y al final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*) como también el Análisis Químico de la biomasa inicial y de la campaña de *Stylosanthes guianensis*.

La materia seca existente de la biomasa inicial fue de 1230 Kg./ha, al final de la primera campaña de producción (arroz) fue de 1307 Kg./ha y al final de la segunda campaña (*Stylosanthes guianensis*) fue de 1075 Kg./ha. Los resultados nos muestran de que la biomasa inicial de una purma de aproximadamente cinco años compuesta por diferentes especies teniendo como componente principal a dos pasturas *Brachiaria decumbens* y *Pueraria phaseoloides* son similares a la biomasa de los cultivos encontrados en el presente trabajo, algunos resultados de trabajos desarrollados por Sánchez 1994; Vásquez 1995 reportan resultados de materia seca del cultivo de arroz entre 300 a 800 Kg./ha. Para la leguminosa *Stylosanthes guianensis* se encuentra datos publicados por Vela et al 1995 y Vásquez et al 1994 reportan resultados de biomasa de 460 a 3300 Kg./ha.

Los resultados del análisis Químico de la biomasa inicial nos permite inferir que una ha de purma con la cantidad de biomasa antes mencionada aportan al suelo un total de N 23.74 Kg/ha; P 4.18; K 13.89; Ca 1.72 y Mg 3.08. Igualmente el análisis de la biomasa con un porcentaje de 55 % *Stylosanthes guianensis* presente en la biomasa total aportan al suelo N 20.43 Kg/ha; P 1.83; K 16.44; Ca 4.83 y Mg 4.30. Estos nutrientes son incorporados en forma orgánica no contando datos del porcentaje de mineralización de estos nutrientes lo cual nos permitiría disminuir la cantidad de fertilizantes para la siembra de los cultivos. La única referencia bibliográfica lo presenta Ayarza donde indica que el contenido de nutrientes de suelos depende de la vegetación existente en el lugar algunos cálculos indican N 20 – 120 Kg./ha, P 5ppm, K 0.08 meq/100g; Ca 0.40 y Mg 0.20 respectivamente.

Cuadro 8 Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha y análisis químico

Evaluaciones	Materia seca Kg./ha	Cantidad de nutrientes que se incorporó al suelo				
		N	P	K	Ca	Mg
Vegetación inicial Oct-96	1230	23.74	4.18	13.89	1.72	3.08
Final 1ra campaña Ene-97	1307	-	-	-	-	-
Final 2da campaña Agost-97	1075	20.43	1.83	16.44	4.83	4.30

4.7 Análisis Físico Químico del suelo

En el cuadro 9 se presentan los resultados del análisis del suelo realizado al inicio del experimento, cuatro meses después (final de la primera campaña de producción, arroz) y siete meses después (final de la segunda campaña producción, *Stylosanthes guianensis*) a tres niveles de profundidad; 0-10, 10-20 y 20-50 cm.

Durante este tiempo el porcentaje de materia orgánica no tuvo mucha variación en los primeros 10 cm. de suelo fluctuando en promedio 2.5%, esta tendencia se notó hasta los 20 y 50 cm de profundidad; lógicamente con menores cantidades a medida que aumentaba la profundidad. Igual tendencia se nota en

el porcentaje de Nitrógeno estando en promedio para los primeros 10 cm de 0.11%. A 20 y 50 cm de profundidad en las tres fechas de muestreo fueron similares siendo este de 0.07%. En lo que respecta al Fósforo y Cationes intercambiables K, Ca, y Mg existe un incremento significativo al final de la primera campaña de producción (arroz), volviendo a bajar estos valores al final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*). Este incremento al final de la primera campaña de producción se debería al efecto de la fertilización con roca fosfórica y cloruro de potasio y la reducción de esta en la segunda campaña se debería al uso del Fósforo y el Potasio por la leguminosa.

Los resultados han sido analizados según lo reportado por Alegre y Chumbimune (1987). Donde indican que los valores mas comunes para últisols son: p H 4.0, M.O 2.13% , Ca 0.26 meq/100g; Mg0.15 y K 0.10 respectivamente.

Cuadro 9 análisis físico químico del suelo del primer año del sistema

Fecha. Evaluac. (Días)	PROF (cm)	TEX.	pH	M.O (%)	N (%)	P (%)	-----meq/100g-----				Sat Al
							Ca	Mg	k	Ac	
Terreno Inicial Oct-96	0-10	F.A	5.0	2.46	0.11	7.0	0.44	0.2	0.12	1.4	63.6
	10-20	F.A	4.7	1.41	0.08	4.8	0.43	0.1	0.08	3.1	83.8
	20-50	F.A	4.7	0.77	0.06	5.0	0.35	0.06	0.12	5.0	90.9
Final 1ra campaña Ene-97	0-10	F.A	4.9	2.7	0.13	10.4	2.42	0.74	0.31	4.2	
	10-20	F.A	4.6	1.4	0.08	5.4	2.54	0.85	0.22	5.3	
	20-50	F.	4.6	0.9	0.07	8.2	2.92	0.91	0.18	8.3	
Final 2da Campaña Ágos-97	0-10	F	4.7	2.3	0.09	9.09	2.06	0.61	0.08	2.0	
	10-20	F	4.0	1.5	0.06	5.86	1.10	0.52	0.02	3.4	
	20-50	F	4.5	1.0	0.04	4.44	0.74	0.32	0.01	7.2	

V. CONCLUSIONES

- El rendimiento de arroz en las densidades de siembra de 40 y 60 Kg/ha de semilla fueron superiores a la densidad de 80 Kg./ha, siendo estos valores de 1326, 1344 y 906 Kg./ha respectivamente.
- La Caoba obtuvo una sobrevivencia de 90%; el tahuari 85%; la Capirona 80% y el tornillo obtuvo el 50% más bajo, debido a que las plantas fueron muy pequeños al campo.
- Las tres primeras especies maderables obtuvieron un crecimiento en altura de 13 cm en promedio, el tornillo obtuvo un bajo crecimiento de 4 cm .
- Las tres primeras especies maderables obtuvieron un desarrollo en diámetro de 0.32 cm en promedio, aquí también el tornillo obtuvo un incremento bajo de 0.02cm.
- En la evaluación económica del primer año del sistema se obtuvo una utilidad S/. 276.00 por hectárea.
- En un bosque secundario de cinco años procedente de una pastura degradada se encontró 27 especies entre herbáceos y semiarborescentes; conformando, el 81% de la composición botánica 7 especies siendo estas, Braquiaria 27%, Kudzú 14%, Sachayute 13%, Hierba buena 9 %, Remolino 7%, Añallu 6%, Stylo 5%.
- La sucesión de malezas en el cultivo del arroz 45 días después de la siembra fue de Sachayute 10%, Kudzú 4% y Hierba buena 2.3%, apareciendo nuevas especies de ciclo corto como Chancapiedra 4%, Arrocillo 4%, Croton 3.3 %. A 90 días hay una fuerte competencia del cultivo con las malezas a Brachiaria y Sachayute en 2.5 y 2 % respectivamente.
- La sucesión de malezas en el cultivo de *Stylosanthes guianensis* 90 días después de la preparación del terreno hubo una presencia alta de Braquiaria 31% y las especies Sachayute 5.2%, Cortadera 4.6%, Hierba buena 4% y Panico 4%, especies como Verdolaga y Cyperus desaparecieron. 150 días después estas mismas especies se mantuvieron constante.

- La biomasa de una purma de 5 años procedente de una pastura degradada fue de 1230 Kg./ha. La biomasa después de la cosecha del arroz fue de 1307 Kg./ha. Y del *Stylosanthes guianensis* fue de 1075 Kg./ha, siendo estos valores similares a la de la purma.
- La biomasa inicial incorporado aportó aproximadamente N 23.74 Kg./ha; P 4.18; K 13.89; Ca 1.72 y Mg 3.08. y la biomasa procedente del cultivo *Stylosanthes guianensis* aportó: N 20.43 Kg./ha; P 1.83; K 16.44; Ca 4.83 y Mg 4.30. Los cuales van a ser aprovechados por las plantas por el proceso de mineralización de la M.S.
- La materia orgánica no tuvo variaciones en el tiempo a los 10,20,50 cm de profundidad con valores promedios de 2.5, 1.4 y 0.9 respectivamente. El nitrógeno también mantuvo constante a través del tiempo con un promedio 0.11% para los primeros 10 cm, estos valores van disminuyendo a medida que aumentan la profundidad. Con respecto a los cationes intercambiables estos se incrementaron al final de la primera campaña de producción por efecto de la fertilización con Rocafosfórica y Cloruro de potasio, aunque estos valores disminuyen al final de la segunda campaña de producción debido al uso de estos nutrientes por la leguminosa.

VI. RECOMENDACIONES

- Para la siembra de arroz variedad tres mesino en pasturas degradadas utilizar la densidad de 40 Kg./ha de semilla.
- Realizar la siembra de la leguminosa *Stylosanthes guiaensis*, en el mes de Enero así poder cosechar semilla.
- La especie maderable Tornillo plantar de 40 cm de altura como mínimo, para evitar la alta mortalidad en campo definitivo.
- Continuar evaluando todas las variables en estudio en el sistema en los años siguientes para obtener resultados más contundentes.

VII. RESUMEN

En Pucallpa. Departamento de Ucayali, clasificado como Bosque Tropical Estacional Transicional Bh – Pt/Bmh - T. Se estudió la Sostenibilidad del Sistema Agroforestal en la Rotación *Oryza sativa* - *Stylosanthes guianensis*, con Incorporación de Rastrojos en una Pastura Degradada de Pucallpa, siendo los objetivos a). Evaluar el rendimiento de arroz y *Stylosanthes guianensis* bajo diferentes densidades de siembra, en un sistema de rotación b). Evaluar la sobrevivencia y crecimiento de las especies maderables y la incidencia de malezas c). Evaluación económica del primer año del sistema. Los tratamientos fueron en la primera campaña de producción tres densidades de siembra de arroz (40, 60 y 80 Kg./ha), en la segunda campaña de producción para *Stylosanthes guianensis* fueron dos densidades de siembra (5 y 7 Kg./ha) y para las especies maderables fueron tres sistemas de siembra asociados: Caoba y capirona; caoba y tahuari; caoba , tahuari y tornillo y un testigo sin árboles . Se evaluó el rendimiento de semilla de arroz , el rendimiento de semilla de *Stylosanthes guianensis*, la sobrevivencia y crecimiento de las especies maderables, el costo de producción e ingresos generados por los cultivos, la sucesión de malezas (%), el rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha y el análisis químico, el análisis físico químico del suelo.

En los resultados de arroz obtuvo mejores rendimientos con las densidad de 40 y 60 Kg./ha de semilla disminuyendo con la densidad de 80 Kg./ha con rendimientos de 1316, 1349 y 906 Kg./ha respectivamente. Las cuatro especies maderables tuvieron en promedio el 75 % de sobrevivencia, se incrementaron en promedio 10cm de altura y 0.25 cm de diámetro. La evaluación económica nos indica que logramos recuperar todo nuestros gastos realizados en el establecimiento del sistema obteniendo una ganancia S/. 276.00 por hectárea, los resultados muestran que el inventario inicial de malezas estuvieron presente 27 especies disminuyendo en proporción según el porcentaje de presencia de presencia de los cultivos apareciendo algunas especies de período corto y otras desaparecieron, la biomasa materia seca

de la purma fue de 1230 Kg.7ha encontrando valores similares al final de la primera y segunda campaña de producción 1307 y 1075 Kg./ha respectivamente, el suelo inicial en los tres niveles presentó las cantidades de nutrientes dentro de los promedios para suelos ácidos, incrementando al final de la primera campaña de producción posiblemente por la fertilización P,K, disminuyendo estos valores al final de la segunda campaña de producción posiblemente por el uso de la leguminosa,.
Recomendandose la siembra de arroz variedad chancabanco en pasturas degradadas la densidad de 40 Kg/ha, la seimbra de *Stylosanthes guianensis* en el mes de Enero y la siembra del Tornillo con una altura de 40 cm como mínimo y continuar evaluando todas las variables en estudio del sistema para obtener resultados más contundentes.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ALTIERE, A. MIGUEL. 1993.** Sistemas Agroforestales. P. 30 - 34. La Agroecología y Agroforestería en el Desarrollo Sustentable. No. 27 - 28. CIED. Santiago de Chile. 50 p.
- ALEGRE, J. CHUMBIMUNE, R. 1987.** Suelos del trópico peruano su potencial y opciones para su desarrollo. P.55-115. In memorias curso taller sobre establecimiento mantenimiento y producción de pasturas en la selva peruana. Eds. Duran, C. Y Schaus. 28 Set – 8 Oct. 1987. INIAA. Pucallpa, Perú. 309 p.
- ARCOS, M.S. 1992.** Sistemas Agroforestales Panorama General. Boletín No. 1. p 20 – 21. Edic. Avesa. Edit. Difusa. Proyecto Suelos Tropicales. INIA. 40 p.
- ARGEL, J.P. DA VEIGA, JONAS. 1991.** Manejo de la Competencia entre Forrajes y Malezas en el Establecimiento y Recuperación de Pasturas. P. 237 - 256. In Memorias VI Reunión del Comité Asesor de la RIET " Establecimiento y Renovación de Pasturas" Eds. Lascano, C. y Spain, J. Veracruz, Mexico. 14 -16 Nov. de 1988. CIAT. Cali Colombia. 425 p.
- A YARZA, A. M. 1991.** Efecto de las propiedades Químicas de los suelos ácidos en el establecimiento de las especies Manejo de la Competencia entre Forrajes y Malezas en el Establecimiento de las especies forrajeras. P. 161 – 188. In Memorias VI Reunión del Comité Asesor de la RIET " Establecimiento y Renovación de Pasturas" Eds. Lascano, C. y Spain, J. Veracruz, Mexico. 14 -16 Nov. de 1988. CIAT. Cali Colombia. 425 p.

CAVERO EGUSQUIZA, M.C.; 1995. Comportamiento de Dos Líneas Promisorias y Tres Variedades Comerciales de Arroz en un Suelo Entisol de Pucallpa. Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pucallpa, Perú. 50 p.

C LAVO, P. M. 1993. Plantas invasoras más frecuentes en las pasturas de la zona de Pucallpa. P. 22 – 24. IVITA. Pucallpa. Perú. 50 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION AGROFORESTAL. 1995. Agroforestería al Servicio de los Agricultores y el Medio Ambiente. P.2. Informe Anual 1995. Nairobi, Kenya. 25p.

COMITE DE REFORESTACION. 1995. P. 5 - 8. Ministerio de Agricultura. Pucallpa, Perú. 42p.

CORPORACION TECNICA SUIZA. 1986. Arboles y Arbustos de Importancia en la Región Ucayali. P. 13 - 27. Edit. ITRED. Pucallpa, Perú. 50 p.

CORPORACION TECNICA SUIZA. 1985. Manual de Identificación de Especies Forestales. P. 39 - 150. Proyecto de capacitación, extensión y divulgación forestal. Pucallpa, Perú. 250 p.

FRANCHINI, M. I. 1995. Nuevas Especies Forestales para su Utilización en Pisos. P. 101 - 102. En Exposiciones y Resúmenes de V Congreso Nacional Forestal. I Asamblea de Capítulos de Ingeniería Forestal. Lima, Perú. 800 p.

- GONZALES, I. 1990.** Avances y logros de investigación del Programa de arroz. Mimeografía. INIAA. Estación Experimental Agropecuaria. Pucallpa. 200P.
- GROS, A. 1981.** Abonos. P. 171 - 179. Edición Mundi Prensa. Madrid, España. 270 p.
- INRENA, 1995.** Boletín Informativo N° 03. Pucallpa, Perú. 15 pag.
- LAO, M. 1989.** Descripción Dendrológica de las Principales Especies Forestales del Asentamiento Rural Forestal Von Humbolt. P. 7 - 44. Pucallpa, Perú. 51 p.
- LOKER, W. M. 1988.** El Potencial Impacto socioeconómico de Pastos Mejorados en la Amazonía Peruana. Programa de Pastos Tropicales. CIAT. Pucallpa, Perú. 27 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989.** Investigación y Ciencia en Agricultura Alternativo. P 12 - 19. Agroecología y Desarrollo. N° 4 CIED. Santiago de Chile. 62 p.
- RACCHUMI, A. 1992.** Evaluación y Selección de Germoplasma de Arroz para Suelos Acidos. P. 9 - 14. Edit. Manuel Arca Bielick. Proyecto Suelos Tropicales. INIA. Lima, Perú. 34 p.
- RIESCO, A. 1982.** Análisis Explotatorio de los Sistemas de Fundo de Pequeños Productores en la Amazonia. Pucallpa, Perú. 120 p.

- SANCHEZ, J. VELA, 1996.** Sistemas de labranza, variedades de arroz y fertilización nitrogenada en siembra simultanea con especies forrajeras en Pucallpa, Perú. Pasturas P. 19 -23. Tropicales. Vol 18 -1.
- SEIJAS, D. G. 1995.** Avances y Logros de Reforestación en Ucayali. P. 274 - 286. In Exposiciones y Resúmenes del V Congreso Nacional Forestal. Asamblea de capítulos de Ingeniería Forestal. Lima, Perú. 300 p.
- SERRAO, E. A. S.; DIAZ FILHIO, M. B.; 1991.** Establecimiento y Recuperación de Pasturas entre los Productores del Trópico Húmedo Brasileño. P. 347 - 383. In Memorias VI Reunión del Comité Asesor de la RIET "Establecimiento y Renovación de Pasturas" Eds. Lascano, C. Y Spain, J. Veracruz, México. 14 - 16 Nov. de 1988. CIAT, Cali, Colombia. 425 p.
- SPAIN, J. M.; GUALDRON, R. 1991.** Degradación y Rehabilitación de Pasturas. P. 269 - 283. In Memorias VI Reunión del Comité Asesor de la RIET "Establecimiento y Renovación de Pasturas" Eds. Lascano C. y Spain, J. Veracruz, México. P. 14 - 16. Nov. de 1988. CIAT. Cali, Colombia. 425 p.
- SIAS, D. L. 1995.** Comparativo de 7 Líneas Promisorias y 3 Variedades de Arroz, en Condiciones de Secano Favorecido en Pucallpa. Tesis de grado. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pucallpa, Perú.
- TOLEDO, I. M.; SERRAO, E. A. S. 1984.** Proyecto de Investigación en Pasturas y Ganadería. REDINAA. Lima, Perú. 120 p.

- VASQUEZ, M.; VELA, J.; MIRANDA, E. 1995.** Evaluación agronómica de 11 Gramíneas, 22 leguminosas herbáceas y 9 leguminosas semiarbustivas Forrajeras P. 1321. Informe anual 1994. Programa Nacional de Pastos y forrajes. INIA. Pucallpa. Perú. 92.p.
- VASQUEZM.;VELA,J.;DELAGUILA,R.1995.**Validación/delEstablecimientode Forrajes (Mezcla de Gramíneas – Leguminosas), asociadascon Arroz, En Areas degradadas Tipo Torourco, en Fondos de la Carretera Pucallpa – Lima. P. 80- 84. Programa Nacional de Investigación de Pastos y Forrajes. INIA. Pucallpa,Perú.125p.
- VASQUEZ, M.; VELA, J.; CLAVO,M. 1996.** Sistemas de siembra y época de Control de malezas en el establecimiento de pasturas asociadas con arroz. p.19. Informe Anual 1996. Programa Nacional de Investigación de Pastos y Forrajes. INIA. Pucallpa, Perú. 110p.
- VASQUEZ, M.; SEIJAS, P. 1997.** Cultivo de Arroz Chancabanco. Hoja Divulgativa N° 01. Unidad de Validación de Transferencia de Tecnología. INIA. Pucallpa, Perú. 2 p.
- VELA, J.; VASQUEZ, M.; DEL AGUILA, R. 1994.** Producción de Semillas de Gramíneas y Leguminosas Forrajeras Promisorios con Ganaderos. P. 94 - 98. Programa Nacional de Investigación de Pastos y Forrajes. INIA. Pucallpa, Perú. 125 p.
- VELA, A. J. 1994.** Producción de Semilla de Pastos de Selva. P. 79 - 82. INIA. Lima, Perú. 109 p.

VELA, J.; VASQUEZ, M.; DEL AGUILA, R. 1995. Uso de roca fosfórica y leguminosas en la recuperación de pasturas introducidas degradadas con ganaderos . P. 71 – 77. Informe Anual 1996. Programa Nacional de Investigación de Pastos y Forrajes. INIA. Pucallpa, Perú. 125 p.

VIDAURRE, H. 1992. Tecnologías para el Manejo de los Bosques Tropicales. P.27 - 28. Proyecto Suelos Tropicales. INIA. Pucallpa, Perú. 30 p.

IX. ANEXO

Cuadro 1 A. Información meteorológica registrada durante los meses del experimento.

Mes	Temperatura(°C)			Oscilación	Humedad relativa (%)	heliofania (Horas sol)	Precipitación(mm)
	Máxima	Media	Mínima				
1996							
Octubre	32.0	27.4	22.7	9.3	86.3	186.3	128.5
Noviembre	30.0	26.3	22.7	7.5	89.7	138.8	199.2
Diciembre	31.3	27.3	23.3	8.1	83.3	184.5	164.9
1997							
Enero	30.6	26.8	22.9	7.7	93.4	118.3	167.1
Febrero	30.0	26.4	22.7	7.3	95.0	98.9	238.2
Marzo	30.4	26.9	23.3	7.1	93.0	130.0	138.5
Abril	31.7	27.5	23.3	8.4	88.3	179.1	185.9
Mayo	30.4	26.9	22.1	8.3	91.2	151.6	105.5
Junio	31.4	26.6	21.7	9.7	89.6	204.3	76.1
Julio	31.6	26.6	21.5	10.1	87.0	222.0	50.2
Agosto	31.1	26.2	21.3	9.8	88.2	155.9	50.7

Cuadro 2 A. Datos obtenidos del inventario y sucesión de malezas (%) de la purma, del terreno inicial

Nombre científico	Nombre común	(%)
1. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	26.92
2. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	14.00
3. <i>Urera lobata</i>	Sacha yute	12.69
4. <i>Homolepis aturensis</i>	Hierba buena	9.00
5. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	6.54
6. <i>Cordia ucayalensis</i>	Añallu	6.15
7. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	5.77
8. <i>Serjania sp</i>	Serjania	3.85
9. <i>Lantana camara</i>	Lantana	3.08
10. <i>Borreria laevis</i>	Borreria	2.31
11. <i>Scleria pterofa</i>	Cortadera	1.92
12. <i>Baccharis floribunda</i>	Sachahuaca	1.54
13. <i>Merrenia sp</i>	Merrenia	0.92
14. <i>Hiptis capitata</i>	Piojillo	0.77
15. <i>Pteridium aquilinum</i>	Shapumba	0.62
16. <i>Tabebuia sp.</i>	Tahuaricillo	0.54
17. <i>Mimosa pudica</i>	Sensitiva	0.46
18. <i>Convolvulaceae sp</i>	Covolvulaceae	0.38
19. <i>Sapindaceae</i>	Liana estrella	0.38
20. <i>Panicum laxum</i>	Panico	0.38
21. <i>Orbignya barbosiana</i>	Shevón	0.38
22. <i>Sida urens</i>	Pichana peluda	0.38
23. <i>Jacaranda glabra</i>	Sacha soliman	0.15
24. <i>Dolioscarpus sp.</i>	Paujil chaqui	0.15
25. <i>Casia tora</i>	Retamilla	0.15
26. <i>Psidium guajava</i>	Guayaba	0.15
27. <i>Triunfetta semitriloba</i>	Caballusa	0.15

Cuadro 3 A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 45 días después de la preparación del terreno, primera campaña de producción (arroz).

Nombre científico	Nombre común	(%)
1. <i>Oriza sativa</i>	Arroz	55.0
2. <i>Urena lobata</i>	Sachayute	10.0
3. <i>Scleria pterota</i>	Cortadera	8.0
4. <i>Phyllanthus niruri</i>	Chancapiedra	4.0
5. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	4.0
6. <i>Borreria laevis</i>	Borreria	4.0
7. <i>Rottboellia exaltata</i>	Arrocillo	4.0
8. <i>Croton trinitatis</i>	Crotón	3.3
9. <i>Homolepis aturenis</i>	Homolepis	2.3
10. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	2.0
11. <i>Axonopus compressus</i>	Torourco	1.0
12. <i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	1.0
13. <i>Cyperus sp.</i>	Cyperus	0.4
14. <i>Panicum laxum</i>	Panico	0.4
15. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	0.2
16. <i>Trema micrantha</i>	Atadijo	0.2
17. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	0.2

Cuadro 4 A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 90 días después de la preparación del terreno, primera campaña de producción (arroz).

Nombre científico	Nombre común	(%)
1. <i>Oriza sativa</i>	Arroz	83.0
2. <i>Rottboellia exaltata</i>	Arrocillo	3.0
3. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	2.0
4. <i>Urena lobata</i>	Sachayute	2.0
5. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	1.5
6. <i>Scleria pterota</i>	Cortadera	1.0
7. <i>Phyllanthus niruri</i>	Chancapiedra	1.0
8. <i>Croton trinitatis</i>	Croton	1.0
9. <i>Borreria laevis</i>	Borreria	1.0
10. <i>Homolepis aturenis</i>	Hierba buena	1.0
11. <i>Cyperus sp.</i>	Cyperus	1.0
12. <i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	1.0
13. <i>Axonopus compressus</i>	Torourco	0.5
14. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	0.3
15. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	0.3
16. <i>Trema micrantha</i>	Atadijo	0.2
17. <i>Panicum laxum</i>	Panico	0.2

Cuadro 5 A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 90 días después de la preparación del terreno segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*)

Nombre científico	Nombre común	(%)
1. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	37.0
2. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	31.0
3. <i>Urea lobata</i>	Sachayute	5.2
4. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	5.0
5. <i>Scleria pterota</i>	Cortadera	4.6
6. <i>Homolepis aturensis</i>	Homolepis	4.1
7. <i>Panico laxun</i>	Panico	4.0
8. <i>Phyllanthus niruri</i>	Chancapiedra	2.6
9. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	2.4
10. <i>Axonopus compresus</i>	Torourco	1.0
11. <i>Lantana camara</i>	Lantana	1.0
12. <i>Croton trinitatis</i>	Crotón	0.8
13. <i>Borreria laevis</i>	Borreria	0.6
14. <i>Mimosa pudica</i>	vergonsosa	0.3
15. <i>Rottboellia exaltata</i>	Arrocillo	0.2
16. <i>Sida urens</i>	Sida	0.1
17. <i>Trema micrantha</i>	Atadijo	0.1

Cuadro 6A. Datos observados de la sucesión de malezas (%) a 150 días después de la preparación del terreno segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*)

Nombre científico	Nombre común	%
1. <i>Stylosanthes guianensis</i>	Stylo	50.0
2. <i>Brachiaria decumbens</i>	Braquiaria	30.0
3. <i>Urea lobata</i>	Sachayute	7.0
4. <i>Panico laxum</i>	Panico	3.1
5. <i>Phyllanthus niruri</i>	Chancapiedra	2.0
6. <i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzú	1.6
7. <i>Axonopus compresus</i>	Torourco	1.3
8. <i>Scleria pterota</i>	Cortadera	1.2
9. <i>Paspalum virgatum</i>	Remolino	1.2
10. <i>Lantana camara</i>	Lantana	1.0
11. <i>Croton trinitatis</i>	croton	0.8
12. <i>Homolepis aturensis</i>	Homolepis	0.3
13. <i>Mimosa pudica</i>	Sensitiva	0.3
14. <i>Rottboellia exaltata</i>	Arrocillo	0.1
15. <i>Sida urens</i>	Sida	0.1

Cuadro 7 A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha de la purma terreno inicial

No.muestra	Rendimiento Kg./ha
1	1770
2	700
3	1050
4	980
5	1380
6	1115
7	1540
8	1140
9	1300
10	1320
11	1010
12	1110
13	1220
14	1210
15	1580
Total	18425.00
X	1 230.00

Cuadro 8 A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha de la primera campaña cultivo de producción (arroz).

BLOCK	T1	T2	T3
1	2100	643	2390
2	2050	855	2430
3	1603	2090	1321
4	1398	1349	1299
5	1200	1398	1260
6	1000	1119	940
7	600	1292	664
8	1201	1416	1653
9	800	838	651
10	1040	1441	1080
11	1328	1660	1257
12	1300	1400	998
Total	15 620	15 501	15 943
\bar{X}	1 301.67	1 291.75	1 328.58

Cuadro 9 A. Rendimiento de biomasa materia seca Kg./ha al final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*).

BLOCK	T1	T2
1	1003	1007
2	937	923
3	1125	1135
4	1074	1086
5	1118	1282
6	1112	1128
7	1121	1129
8	992	1008
9	1054	1046
10	1152	1148
11	997	1203
12	1008	1012
Total	12 693.00	13 100.00
\bar{X}	1 057.75	1 092.25

Cuadro 10 A. Rendimiento de arroz variedad tres mesino Kg./ha.

BLOCK	T1	T2	T3
1	1638	643	579
2	1130	855	1264
3	1603	2090	1321
4	1398	1349	1299
5	1603	1398	1377
6	1243	1229	318
7	1066	1292	198
8	1201	1416	1653
9	1038	1038	212
10	742	1441	1200
11	1328	1660	1257
12	1800	1730	198
Total	16 110	14 910	14 060
\bar{X}	1 342.5	1 242.5	1 171.7

Cuadro 11 A. Datos obtenidos del porcentaje de sobrevivencia de las especies maderables.

Especie	No. plantas plantadas	No. plantas sobrevivencia	prendimiento (%).
Tahuari	325	276	85
Capirona	135	108	80
Caoba	34	30	90
Tornillo	16	8	50

Cuadro 12 A. Datos obtenidos del crecimiento en Altura y Diámetro de las especies maderables.

Especies	Medidas (cm).			
	Altura a la siembra	Altura a 6 meses	Diámetro a la siembra	Diámetro a 6 meses
Tahuari	16.00	30.98	0.50	0.73
Capirona	18.00	25.17	0.40	0.68
Caoba	30.00	45.68	0.70	1.15
Tornillo	20.00	24.20	0.49	0.51

Cuadro 13 A. Análisis de Físico Químico del suelo, terreno inicial.

No.	PROF (cm)	TEX. (%)	pH	M.O (%)	N (%)	P (%)	-----meq/100g-----				SAT Al
							Ca	Mg	k	Ac	
01	0-10	franco arenoso	5.0	2.46	0.11	7.0	0.44	0.2	0.12	1.4	63.6
	10-20	Franco arenoso	4.7	1.41	0.08	4.8	0.43	0.1	0.08	3.1	83.8
	20-50	Franco arenoso	4.7	0.77	0.06	5.0	0.35	0.06	0.12	5.0	90.9

Cuadro 14 A. Análisis Físico Químico de suelo, final de la primera campaña de producción (arroz).

No.	PROF (cm)	TEX. (%)	pH	M.O (%)	N (%)	P (%)	----meq/100g----			
							Ca	Mg	k	Ac
02	0-10	franco arenoso	4.9	2.7	0.13	10.4	2.42	0.74	0.31	4.2
	10-20	franco arenoso	4.6	1.4	0.08	5.4	2.54	0.85	0.22	5.3
	20-50	franco	4.6	0.9	0.77	8.2	2.92	0.91	0.18	8.3

Cuadro 15 A. Análisis Físico Químico del suelo, final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*).

No.	PROF (cm)	TEX. (%)	pH	M.O (%)	N (%)	P (%)	----meq/100g----			
							Ca	Mg	k	Ac
03	0-10	franco	4.7	2.3	0.09	9.09	2.06	0.61	0.08	2.0
	10-20	franco	4.0	1.5	0.06	5.86	1.10	0.52	0.02	3.4
	20-50	franco	4.5	1.0	0.04	4.44	0.74	0.32	0.01	7.2

Cuadro 16 A. Análisis químico y/o tejido vegetal de la biomasa: terreno inicial.

No.	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	N (%)
1	1.13	0.14	0.25	0.34	1.93

Cuadro 17 A. Análisis químico y/o tejido vegetal de la biomasa, final de la segunda campaña de producción (*Stylosanthes guianensis*).

No.	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	N (%)
2	1.53	0.45	0.40	0.17	1.90

Cuadro 18 A. Análisis de Varianza para el Rendimiento de arroz variedad tres mesino Kg./ha

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Block	11	2619101.416	238100.129	1.52	NS
Tto	2	1444189.5	722094.75	4.60	*
Error	22	3456989.834	157135.902		
Total	35	7520280.75	CV = 33,3		

Cuadro 19 A. Prueba de DUNCAN para el rendimiento de arroz.

Densidades	Rendimiento Kg./ha
40 Kg/ha	1 316 a
60 Kg/ha	1 349 a
80 Kg/ha	906 b

Cuadro 20 A. Costo de producción de arroz

A. costos directos	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio total S/.
1. Mano de obra				
a. Preparación de terreno	Jornal	86	10	860
b. Siembra	Jornal	12	10	120
c. Fertilización 1ra. Aplic.	Jornal	12	10	120
d. Fertilización 2da, aplic.	Jornal	12	10	120
e. Aplicación herbicida	Jornal	12	10	120
f. Evaluaciones	Jornal	24	10	240
				1580.0
2. Insumos				
a. Semilla	Kg.	306	1.5	459
b. Roca fosfórica	Kg.	1050	0.43	448.35
c. Compuesto NPK	Kg.	600	1.25	750
d. Herbicida (arrosolo)	L.	20	39.0	780
e. Adherente	Bolsa	2	1.2	2.4
				2439.75
3. Máquinaria				
a. Pasada de rastra y cruza				
M. Fergusonson	H/Máq.	25.5	45	1147.5
Shangai	H/Máq.	115	25	2875
b. Tapado semilla				
Shangai	H/Máq.	8	25	200
C. Cosechadora	H/Máq.	18	25	450
				4672.5
4. Transporte				
a. Fertilizante	Kg.	1650	0.02	33
b. Semilla	Kg.	306	0.02	6.12
c. Cosecha	Kg.	8100	0.02	162
				201,12
B. Costos indirectos				
a. Gastos administrativos		3%CD		266.8
b. Gastos financieros		3%CD		800.4
		Mensual		1067.2
C. Resumen de costos				
a. Costos directos				8893.7
b. Costos indirectos				1067.2
				9960.57
D. Costo total de producción				9960.57
E. Costo total/ha.				1953.05

Cuadro 21 A. Costo de producción del *Stylosanthes guianensis*

A. Costos directos	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio total S/.
1. Mano de obra				
a. Fertilización	Jornal	4	10	40
b. Siembra	Jornal	4	10	40
C. Control malezas	Jornal	184	10	1840
d. Evaluaciones	Jornal	12	10	120
				2040
2. Insumos				
a. Semilla	Kg.	30	25	750
b. Cloruro de potasio	Kg.	450	1.2	540
				1290
3. Maquinaria				
Pasada de rastra y cruza				
M. Ferguson	H/máq.	17	50	850
				850
4. Transporte				
a. Fertilizante	Kg.	450	0.02	9
b. Semilla	Kg.	30	0.02	6
				15
B. Costos indirectos				
a. Gastos administrativos		3%CD		126
b. Gastos financieros		3%CD		756
		Mensual		882
C. Resumen de costos				
a. Costos directos				4195
b. Costos indirectos				882
				5077
D. Costo total de producción				5077
E. Costo total/ha.				995.49

Cuadro 22 A. Costo de establecimiento de las especies maderables

A. Costos directos	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio total S/.
1. Mano de obra				
a. Obtención de estacas	Jornal	2	10	20
b. Estaqueo de parcelas	Jornal	6	10	60
c. Poseo	Jornal	10	10	100
d. Siembra	Jornal	12	10	120
e. Recalze	Jornal	4	10	40
f. Podas	Jornal	4	10	40
g. Plateo	Jornal	15	10	150
				530
2. Insumos				
a. Plantones tahuari	Unidad	330	0.5	165
b. Plantones capirona	Unidad	200	0.5	100
c. Plantones caoba	Unidad	40	0.5	20
d. Plantones tornillo	Unidad	35	0.5	17.5
				302.5
3. Transporte				
Plantones	Unidad	605	0.05	30.25
				30.25
B. Costos indirectos				
a. Gastos administrativos		3%CD		25.88
b. Gastos financieros		3%CD		155.28
		Mensual		181.16
C. Resumen de costos total				
a. Costos directos				849
b. Costos indirectos				181.16
				1046.91
D. Costo total de establecimiento				1046.91
E. Costo total /ha.				204.6
F. Costo de C/planta E.M.				2.05

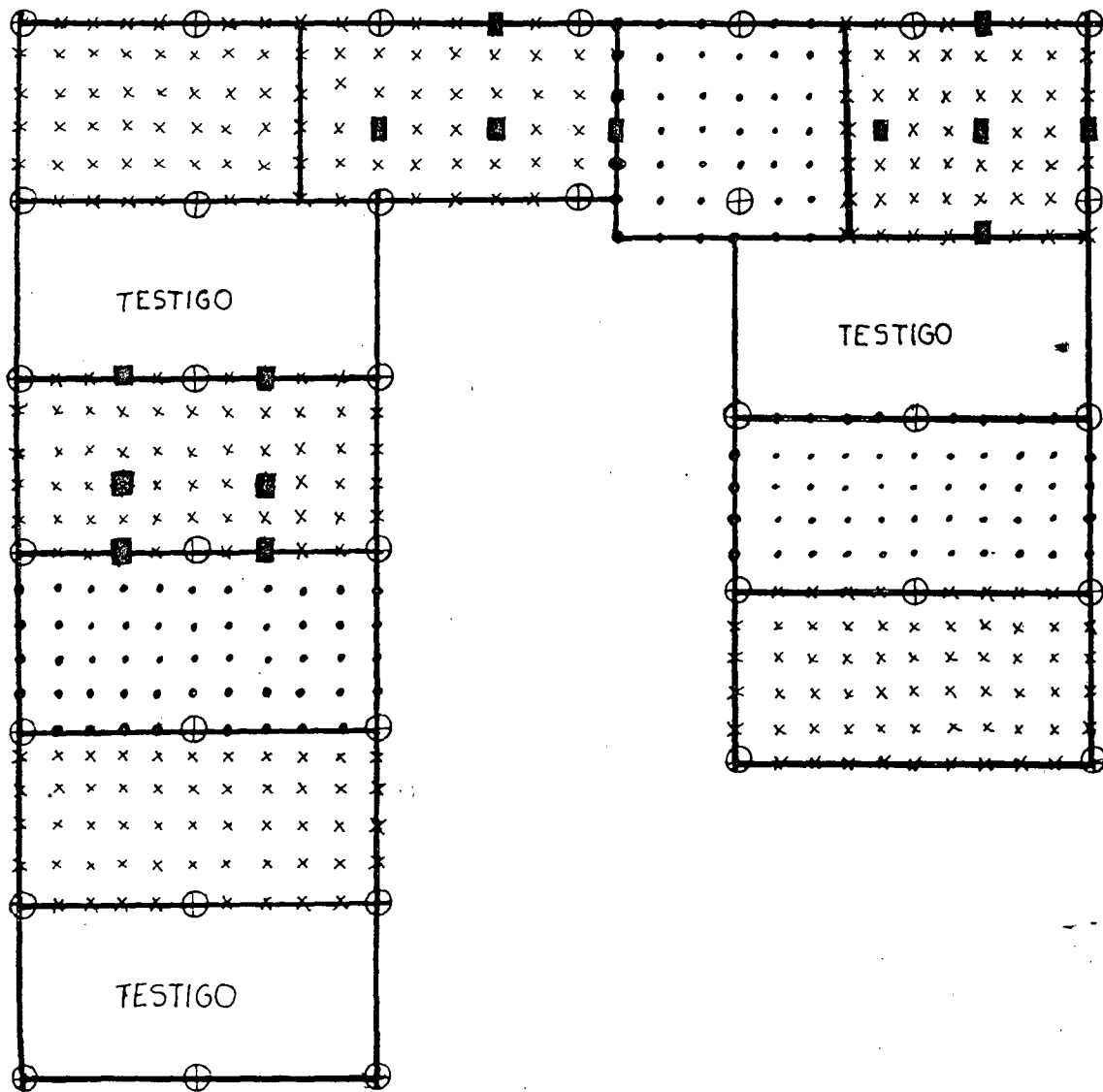
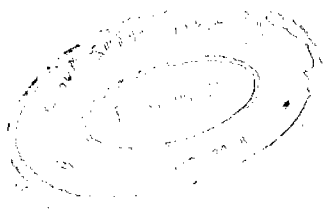


Fig 1 A. Croquis de distribución de las plantas de las cuatro especies maderables en el campo.

Leyenda:

- x = Tahuari
- = Capirona
- ⊕ = Caoba
- = Tornillo