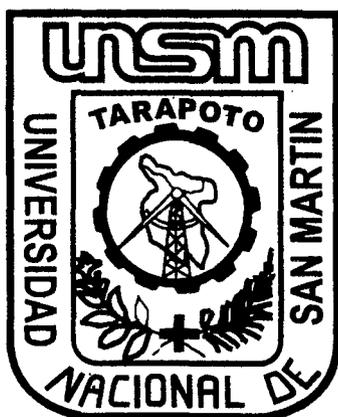


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE 4 VARIEDADES DE ARROZ
(*Oryza sativa* L)BAJO RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO
EN EL VALLE DEL BAJO MAYO DISTRITO DE CACATACHI”**

TESIS



**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ARTEMIO FLORES VÁSQUEZ

**TARAPOTO - PERÚ
2002**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE 4 VARIETADES DE ARROZ
(*Oryza sativa* L.) BAJO RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO
EN EL VALLE DEL BAJO MAYO DISTRITO DE CACATACHI”**

TESIS

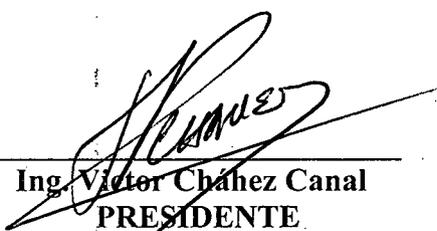
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER

ARTEMIO FLORES VÁSQUEZ

MIEMBROS DEL JURADO:



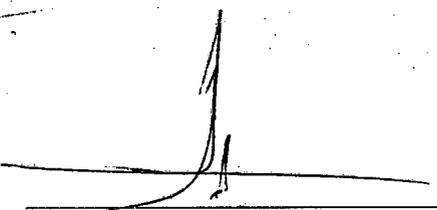
Ing. Víctor Cháñez Canal
PRESIDENTE



Ing. Darío Maldonado Vásquez
MIEMBRO



Ing. Luis Leveau Guerra
MIEMBRO



Ing. Agustín Cerna Mendoza
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres Yolanda y Juanito con amor y cariño por el esfuerzo y sacrificio que realizaron para culminar satisfactoriamente mis estudios superiores.

A mis hermanos Norith , Ulises y Edinson con ternura y gratitud quienes me brindaron su apoyo en el momento mas difícil en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos más sinceros:

- Al ingeniero Agustín Cerna Mendoza asesor del presente trabajo de investigación. Profesor auxiliar de la Facultad de ciencias agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.
- A la UNSM por las facilidades brindadas en su campo de producción de arroz para la ejecución del presente trabajo de tesis.
- Al Ing. Víctor Yaringaño Casimiro por la interpretación estadística.

CONTENIDO

	PAG.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1. METODOLOGÍA	11
4.1.1. UBICACIÓN DE TERRENO	11
4.1.2. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO	11
4.1.3. DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO	14
4.1.3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL	14
4.1.3.2. TRATAMIENTO O FACTORES EN ESTUDIO	14
4.1.3.3. MATERIALES EN ESTUDIO	15
4.1.3.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	15
4.1.3.5. UBICACIÓN POLÍTICA	15
4.1.3.6. CONDUCCIÓN DEL CAMPO	15
4.1.3.7. CONDICIÓN CLIMÁTICA	16
4.1.3.8. VÍAS DE ACCESO	16
4.1.3.9. DIMENSIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL	16
4.1.4. PARÁMETROS EVALUADOS	17
V. RESULTADOS	21
5.1. RENDIMIENTO EN GRANO KG/HA	21
5.2. NÚMERO DE PANOJAS/M ²	22
5.3. TAMAÑO DE PANOJA	23
5.4. NÚMERO DE GRANOS VANO/PANOJA	24
5.5. NÚMERO DE GRANOS LLENOS/PANOJA	25

5.6.	HABILIDAD DE MACOLLAMIENTO	26
5.7.	ALTURA DE LA PLANTA	27
5.8.	VIGOR	28
5.9.	VOLCAMIENTO ACAMA, TUMBADO	28
5.10.	FLORACIÓN	29
5.11.	MADURACIÓN	30
5.12.	ANÁLISIS DE COSTO	31
VI.	DISCUSIONES Y RESULTADOS	32
6.1.	RENDIMIENTO	33
6.2.	NÚMERO DE PANOJAS/M ²	34
6.3.	TAMAÑO DE PANOJA	35
6.4.	NÚMERO DE GRANOS LLENOS/PANOJA	35
6.5.	NÚMERO DE GRANOS VANO/PANOJA	35
6.6.	MACOLLAMIENTO	35
6.7.	ALTURA	36
6.8.	VIGOR	36
6.9.	FLORACIÓN	36
6.10.	MADURACIÓN	37
6.11.	ANÁLISIS DE COSTO	37
VII.	CONCLUSIONES	38
VIII.	RECOMENDACIONES	39
IX.	RESUMEN	40
X.	SUMARY	41
XI.	BIBLIOGRAFÍA	42
XII.	ANEXOS	45

I. INTRODUCCIÓN.

En la Región San Martín el arroz es el principal cultivo en los valles irrigados llegando en algunos casos a convertirse en la única fuente de ingreso del agricultor, luego de haber desplazado a otros cultivos anuales como el maíz, frijol y plátano.

El Ministerio de Agricultura (OIA – 1992 – 1998) reporta que en nuestra región se cultivan 48,000 hectáreas de arroz bajo riego en los valles de Alto Mayo, Bajo Mayo, Huallaga Central. El 99% de esta área utiliza el sistema tradicional de trasplante, ocasionando con el tiempo modificación en la estructura física y química del suelo además de provocar compactación por uso excesivo de maquinaria el mismo que eleva los costos, juntamente con la escasa mano de obra.

La conservación de los suelos en el sembrío del cultivo de arroz está dado por las condiciones agronómicas y edafoclimáticas del suelo, contenido de materia orgánica, humedad, fertilidad híbrido o variedad utilizado, etc. estas condiciones pueden cambiar cuando pasamos de una labranza convencional a no labranza del suelo. Mucho de estos cambios van a desarrollarse con el tiempo, la clave para ver beneficio y mejora en el suelo al no labrar es dando de 3 a 4 años un buen manejo. Cambios en la estructura del suelo, aireación, población de lombrices de tierra, fertilidad, microorganismos e infiltración de agua requiere tiempo para un apropiado desarrollo de un cultivo, no dañando la estructura para así poder implementar año tras año en una labranza cero, con un cultivo de mucha importancia desde su punto de producción hasta su consumo que es el sustento de todo los peruanos.

Por esta razón se realizó el presente trabajo de investigación como alternativa al uso de maquinaria para recuperar la estructura de los suelos compactados que están sometidos en forma semi-intensiva a la producción de arroz y por consiguiente en aumentar las utilidades comerciales de arroz; puesto que el costo de producción se reduce.

II. OBJETIVOS.

- 2.1 Evaluar el efecto de labranza cero en el rendimiento de 4 variedades de arroz en el Fundo Cacatachi de la Universidad Nacional de San Martín.

- 2.2 Análisis B/C de los mejores tratamientos.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE ARROZ.

3.1.1. ORIGEN.

Según OCHSE (1 989), el arroz (Oryza sativa L), es un cultivo originario de la india constituye la especie más importante dentro del género Oryza, según el INIPA (1 982), actualmente sólo se reconocen dos especies cultivadas Oryza sativa L, a la que pertenecen la totalidad de cultivares que se siembran en el mundo y Oryza glaburrima Steud, que se cultiva sólo en su región de origen africano.

3.1.2. TAXONOMIA DEL CULTIVO.

Según Strasburger (1 984), el arroz tiene la siguiente clasificación:

CLASE	:	Liliatae
SUB CLASE	:	Liliidae
ORDEN	:	Poales
FAMILIA	:	Poaceae
SUB FAMILIA	:	Pooideae
TRIBU	:	Oryzae
GENERO	:	Oryza
ESPECIE	:	sativa

3.2. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LAS VARIEDADES DE ARROZ UTILIZADAS.

3.2.1. VARIEDAD ALTO MAYO, según Hernández (1 984), presenta las siguientes características:

Variedad tardía, maduración 150 días, altura de la planta 85 – 95 Cm, respuesta al fertilizante media, capacidad productiva 6 – 7 Tn/Ha, moderada resistencia intermedia al

desgrane, rendimiento de pila 72, 1 %, rendimiento grano entero 63 % y peso de 1 000 granos 27 g.

- 3.2.2. VARIEDAD CAPIRONA**, según Bruzzone – INIA (1 997), menciona que esta variedad presenta un alto rendimiento, buena calidad molinera lo que hace preferida en la dieta diaria familiar.

Hábito de Crecimiento

- Altura 110 cm
- Periodo vegetativo 130 días
- Tipo de hoja bandera Erecta
- Tamaño de grano L. 8.0 mm A. 2 – 3 mm.
- Resistencia al desgrane Intermedio
- Peso de 1000 granos 30g.

Respuesta a Enfermedades

- Pyricularia Susceptible
- Hoja blanca Resistente
- Escaldado Resistente
- Manchado Resistente

Calidad Molinera

- Rendimiento de pila 73.5%
- % de grano entero 68.5
- % de grano quebrado 5.0
- % de pila total 73.5
- Dormancia 45 días

Periodo Vegetativo

- Días a madurez fisiológica 120 días
- Días a madurez de cosecha 130 días
- Rendimiento experimental 9.0 Tn/Ha.

3.2.3. VARIEDAD HUALLAGA – Inia, según el Instituto Nacional de Investigación Agraria “**EL PORVENIR**” (1997), menciona que esta variedad presenta las siguientes características:

Designación (8008 – AM – 8 – 2)

Características Fenológicas:

- | | |
|---------------------------|-----------------|
| • Hábito de crecimiento | Erecto |
| • Altura de la planta | 115 cm |
| • Periodo vegetativo | 130 días |
| • Longitud de la panoja | 32 cm |
| • Tamaño del grano | L. 8 mm A. 3 mm |
| • Arista | Ausente |
| • Resistencia al desgrane | Intermedio |
| • Peso de 1000 granos | 30 g |

Respuesta a las Enfermedades

- | | |
|---------------|--------------------------|
| • Pyricularia | Moderadamente resistente |
| • Escaldado | Resistente |
| • Manchado | Resistente |

Calidad Molinera Buena

- | | |
|---|--------|
| • % de grano entero | 61.2 % |
| • % de grano quebrado | 10.8 % |
| • % de pila total | 72 % |
| • Adaptación para el valle del Huallaga Central | |

3.2.4. VARIEDAD MORO, según la Estación Experimental “**Huarangopampa**” (1995), menciona las siguientes características y manejo para la variedad Moro:

- | | |
|-----------------------|-----------|
| • Origen | Tailandia |
| • Altura de la planta | 120 cm. |

- Período vegetativo 150 días
- Rendimiento de pila 70%
- Grano entero 66%
- Grano quebrado 4%
- Resistencia al desgrane Medianamente suave
- Rendimiento experimental De 8 - 8.5 TM./Ha.
- Apariencia de grano Largo delgado y translúcido
- Reacción a enfermedades Tolerante a Pylicularia y hoja blanca.

3.3. PROPIEDADES DINAMICAS DE LOS SUELOS EN LA LABRANZA.

Las propiedades dinámicas de los suelos se manifiestan en los movimientos del suelo que resulta de las fuerzas externas aplicadas:

Wenden Berg, citado por Bayer et al (1 972), define como la relación entre las fuerzas aplicadas al suelo y la reacción resultante del suelo, los objetivos de la labranza sólo se alcanzan mediante la aplicación de fuerzas a los suelos con los aperos y maquinaria agrícola.

Nichols, citado por Bayer et al (1 972), menciona que los factores de la respuesta del suelo a las fuerzas que se aplican con los instrumentos y maquinarias de la labranza son distribuidas de tamaños de la partículas del suelo, la cantidad y la naturaleza de la fracción de arcilla coloidal, la cantidad de materia orgánica y el contenido de Humedad.

3.4. TIPOS DE LABRANZA.

Información obtenida de Internet menciona que los sistemas modernos de preparación del suelo para la siembra se pueden resumir en tres definiciones:

1. Labranza Convencional.

Llamada también tradicional, es la que se ha utilizado en Colombia, Perú y Bolivia por muchos años y que consiste en pasar varias veces un implemento de disco (arado o rastra), volteando la tierra y dejando el suelo desnudo y pulido.

Este sistema no se puede descartar del todo y en muchos casos es conveniente, pero presenta algunos problemas como la compactación, la destrucción de la estructura, el aumento de la erosión, la disminución de la humedad y mayores costos.

2. Labranza Mínima.

Consiste en reducir las pasadas de implementos, trabajando sin voltear la tierra, es decir dejando la mayor parte de los residuos en la superficie, se efectúa principalmente con cinceles, recomendándose las vibraciones como el “arado” y el “pulidor que requieren poca potencia.

Se ha encontrado que en muchos casos, luego de haber descompactado el terreno con el Arado de cincel, una sola pasada del pulidor vibratorio, es suficiente como labranza única.

Los aumentos de la productividad, la sostenibilidad y la reducción de costos son notables.

También se conoce como labranza reducida.

3. Labranza Cero.

Llamada en forma más apropiada siembra directa, consiste en preparar sobre la superficie del terreno una cama de rastrojo aprovechando las socas y residuos de la cosecha anterior, lo que se logra quemándolas con un herbicida químico o picándolos finamente y esparciéndolos en el suelo con una Desbrozadora, o con una combinación de ambos sistemas.

La siembra se hace encima de este rastrojo utilizando sembradoras especializadas para este propósito, que se diferencian de las convencionales en que se tienen un gran peso por surco, un disco que corta el rastrojo y abre la tierra para la semilla y por supuesto un mayor precio.

3.5. CERO LABRANZA, IDEAL.

Información obtenida del Club Siembra directa Monsanto citado por Farne (1998), en los suelos deteriorados por la alta mecanización, se debe iniciar el sistema de siembra directa con labranza reducida o mínima, antes de pasar a la labranza cero que es la forma ideal de manejo del suelo y que permite lograr todas las ventajas agronómicas y económicas del sistema.

Aunque la cero labranza se puede aplicar en ciclos continuos de arroz – arroz, es más aconsejable poner en práctica la rotación con soya, maíz, sorgo, algodón por sus ventajas fitosanitarias y agronómicas.

3.5.1. VENTAJAS DE LA SIEMBRA DIRECTA EN LA SIEMBRA DE ARROZ.

a. Control de Malezas.

En siembra continua o en rotación, al no mover el suelo se van agotando las semillas de malezas problema en condiciones de germinar.

b. Densidad de Siembra.

La siembra mecánica en surcos a una profundidad determinada y mediante sembradoras especialmente diseñadas para siembra directa garantiza que las semillas queden tapadas aseguren un contacto con el suelo.

c. Control de Enfermedades.

La siembra en surcos permite una mejor aireación de las plantas y reduce la presión de enfermedades causadas por hongos y bacterias.

d. Conservación de Humedad.

La siembra directa que se realiza sobre suelo seco en superficie (cariseco) a la par que permite un manejo más eficiente del riego conserva la humedad.

e. Rotación de Cultivo.

En la medida en que se mejoran los suelos y se disminuye la erosión, se facilita la rotación del cultivo del arroz con cultivos diferentes, también mediante siembra directa con la consiguiente ventaja fitosanitaria y agronómica.

f. Mejora la Productividad.

La productividad del arroz y del cultivo de rotación se incrementa como consecuencia de la reducción de la presión de malezas, plagas y enfermedades, esto significa mayores producciones con menos costos.

3.5.2. OTROS FACTORES DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD.

- El ahorro en maquinaria por el menor uso, desgaste e inversión de capital.
- La disminución en el consumo de combustible, lubricantes, repuestos y aprovechamiento más eficiente de la mano de obra.
- Igualmente por la continua recuperación y mejoramiento de la estructura del suelo y por el aumento de su contenido de materia orgánica.

3.5.3. VENTAJAS Y BENEFICIOS DE LA SIEMBRA DIRECTA.

- Reducir la incidencia de las malezas problema porque evita la salida a la superficie de las miles de semillas que se encuentra en el suelo.
- Controla más eficientemente las malezas que emergen y las socas mediante la aplicación de herbicida.
- Recupera las características físicas y de fertilidad de los suelos.

3.5.4. FACTORES DE ÉXITO EN SIEMBRA DIRECTA.

- El control total antes de la siembra de la vegetación existente en el lote.
- La presencia de una adecuada cantidad de residuos de la cosecha en la superficie del suelo.
- El uso de los equipos de siembra adecuados (preferentemente) siembra en surcos.
- La disminución de los efectos negativos de la competencia de las malezas, mediante el crecimiento de los cultivos, lo cual se sabrá con un eficiente control pre y pos- emergente con herbicida de calidad.
- El adecuado suministro de nutrientes durante el desarrollo de los cultivos.

LABRANZA DE CONSERVACIÓN

Farme (1998) menciona que la Labranza de conservación es el sistema de producción agrícola más eficiente que existe:

- Ahorra costos y tiempo
- Mejora las condiciones de terreno
- > Productividad
- Mayores márgenes de ganancia

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1. METODOLOGÍA.

4.1.1. UBICACIÓN DEL TERRENO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo de investigación se efectuó en los campos de investigación y producción del fundo Cacatachi 2A de la Universidad Nacional de San Martín, Km. 8 a la margen de la carretera marginal. Tarapoto - Moyobamba.

4.1.2. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

a. MUESTREO Y ANÁLISIS DEL SUELO.

Se tomaron muestras de suelo empleando un muestreador de los primeros 20 cm. de profundidad. Este muestreo se realizó antes de la siembra del cultivo, se tomaron muestras de cada tratamiento, luego se homogenizó y se llevó al laboratorio de la UNSM para su análisis los resultados se muestran a continuación.

Parámetro	Valor	Método Empleado
a) Análisis Físico.		
- Arena (%)	31.60	Boyucos
- Arcilla (%)	40.80	Boyucos
- Limo (%)	27.60	Boyucos
- Textura (%)	Fr.Arc.	Hidrómetro
- Densidad Aparente	1.00	Peso/volumen
b) Análisis Químico.		
- Materia Orgánica.	4.90	Walkly blac Modife
- Fósforo (ppm)	46.20	Acido ascóhólico
- Ca + Mg (Meq/100g suelo)	2.50	Titulación de EDTA
- Potasio (Meq/ 100g suelo)	0.46	Turbidusmétrico
- PH	6.42	Potenciómetro
- C.E.	3.40	Conductímetro

b. RIEGOS.

Para facilitar la germinación del arroz remanente de cosecha, semilla de malezas y crecimiento de soca (Cabrilla), se dió un riego pesado al inicio del trabajo de campo.

c. APLICACIÓN DE HERBICIDA.

Después del crecimiento de la mayoría de malezas, cabrilla y arroz remanente se aplicó glifosato (Roun Dup) a la dosis de 4 litros/Ha.

d. DESMANCHE.

La acción del herbicida se observó a los siete días, luego del cual se realizó un desmanche de áreas mal aplicadas.

e. LIMPIEZA Y REFUERZO DE BORDOS.

Esta actividad se realizó teniendo en cuenta que los bordes deben quedar en buenas condiciones para soportar la inundación durante todo el ciclo del cultivo.

f. ELIMINACIÓN DE RASTROJO.

Se eliminaron las socas que alcanzaron buen desarrollo al morir con la aplicación del herbicida la cual fue cortada manualmente.

g. VOLEO DE SEMILLA.

Se realizó a los 12 días después de lo aplicado el herbicidas, con semilla pre germinada a razón de 80 kg / Hectárea, en suelo húmedo

h. LIMPIEZA DE DRENES.

Se verificó la limpieza de drenes para tener una entrada normal de agua al área del experimento.

i. ACLAREO Y TRANSPLANTE.

El prendimiento de plantas no es uniforme quedando áreas vacías por ahogamiento donde hay depresiones del terreno, por lo que en zona donde las plántulas están muy densas se aclarea (saca plántulas) y se transplanta donde hay espacio vacío.

Esta actividad se realizó a los 25 – 30 días del voleo de la semilla de arroz.

j. MANEJO DE AGUA.

Antes de realizar el voleo de la semilla se realizó un riego pesado para facilitar el enraizamiento después del voleo se realizó riegos intermitentes hasta que las plantas soporten inundación, luego se aumentó la lámina de agua gradualmente. El manejo de agua en los primeros días es similar al que se realiza en el cuidado de un almácigo.

k. FERTILIZACIÓN.

De acuerdo al análisis físico y químico del suelo para cubrir la deficiencia del nitrógeno y fósforo se utilizó UREA y Súper Fosfato Triple y Potasio como fuente en tres etapas y dosis siguiente 100:60:30 el 20% de nitrógeno a los 15 días del voleo junto con el 100% de fósforo a los 35 días el 40% de nitrógeno y a los 65 días el resto de nitrógeno junto con el 100% de potasio.

l. CONTROL DE MALEZAS.

Se ejecutó manualmente en dos etapas a los 20 días del voleo de la semilla y a los 45 días.

m. CONTROL FITOSANITARIO.

Se tuvo en cuenta la presencia de algunas plagas y enfermedades que atacaron al cultivo durante el periodo vegetativo en la cual se aplicó Metamidofos y

isoprothiolamem de acuerdo a los requerimientos del cultivo en las etapas de mayor incidencia de insectos y enfermedades entre los 15 y 25 días después de riego de germinación se presentó un fuerte ataque de mosquilla Idrelia sp que se controló con aplicación de Metamidofos a 1.2 Litros/ Ha. la primera a los 16 días y la segunda a los 24 días después del riego de germinación, utilizando una pulverizadora a motor. isoprothiolamem se aplicó cuando se vio la presencia del quemado de las plántulas de arroz (Pyricularia) a una dosis de 01 litro/Ha. en dos etapas a los 45 días y a los 90 días.

n. RENDIMIENTO

Se tomó en cuenta todo el área de cada tratamiento, convertido a Ha. Por regla de 3 simple directa, con humedad ajustada al 14%.

4.1.3. DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO.

4.1.3.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.

En el presente trabajo de investigación se empleó el diseño de Bloque Completamente Randomizado (DBCR) con 04 tratamientos y 04 repeticiones la distribución de campo experimental se presenta en el cuadro N° 01.

4.1.3.2. TRATAMIENTOS O FACTORES EN ESTUDIO.

Se considera como tratamientos a las variedades de arroz en el sistema.

Cuadro N° 1: Tratamientos y Randomización.

Capirona (T1)	T1 101	T3 - 204	T2 - 301	T2- 403
Huallaga INIA (T2)	T2 102	T2- 203	T1 - 302	T3 - 402
Alto Mayo mejorado (T3)	T3 103	T4 - 202	T3 - 303	T4 - 401
Moro (T4)	T4 104	T1 - 201	T4 - 304	T1 - 404

4.1.3.3. MATERIAL EN ESTUDIO.

Variedades de arroz (T1 = Capirona, T2 = Huallaga INIA, T3 = Alto Mayo Mejorado T4 = Moro).

4.1.3.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Latitud Sur : 6° 22'
 Altitud : 330 msnm
 Longitud oeste : 76° 12'

4.1.3.5. UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento : San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Cacatachi

4.1.3.6. CONDUCCIÓN DEL CAMPO.

El campo donde se instaló el presente trabajo de investigación está dedicado a la producción de arroz desde hace 15 años, sin embargo para las condiciones del experimento se sembró tres

campañas consecutivas de siembra directa para así instalar el trabajo de investigación.

4.1.3.7. **CONDICIÓN CLIMÁTICA.**

Según **Holdridge** (1984) el campo donde se instaló el experimento corresponde a la zona de vida, bosque seco tropical (bs-T), temperatura media anual 24.34°C, con una precipitación media anual de 1147.8 mm. Siendo los meses de febrero y marzo los más lluviosos y julio agosto los meses más secos.

4.1.3.8. **VÍA DE ACCESO.**

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera marginal Norte Tarapoto - Moyobamba.

4.1.3.9. **DIMENSIONES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.**

El campo experimental tendrá las siguientes dimensiones:

Area

- Area total 945 m²
- Área neta experimental 800 m²
- Área entre bloque 1 94.5 m²

Bloque

- N° de bloques 04
- Área por bloque 200 m²
- Área total de bloque 800 m²

Parcela

- N° de parcelas 16
- Area bruta de la parcela 50 m²
- Area total de parcela 800 m²

4.1.4. PARAMETROS A EVALUAR.

De acuerdo a las normas del sistema de evaluación estándar para arroz.

MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

1. Vigor (Vg).

El material vegetativo del material está influenciado por varios factores como la habilidad de macollamiento, la altura de la planta, etc. la escala se puede usar para la evaluación del material genético y de variedades, tanto bajo condiciones ambientales favorables como adversos.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 2

Aplicación de la Escala

- 1 Material muy vigoroso
- 3 Vigoroso
- 5 Planta intermedia a normales
- 7 Planta menos vigorosa
- 9 Plantas muy débiles y pequeñas

2. Habilidad de Macollamiento (Ti)

Las condiciones ambientales puede tener una fuerte influencia en el grado de macollamiento, la clasificación que se da al material debe representar la mayoría de las plantas de la parcela.

Tiempo de evaluación: estados de crecimiento: 2 a 6

Aplicación de la Escala

Según número de macollos por parcela

- 1 Más de 25 -- muy bueno

- 3 20 a 25 buena
- 5 10 a 19 - mediana
- 7 5 a 9 - débil
- 10 Menos de 5 – escasa

3. Volcamiento, Acame, Tumbado (Lg)

Asegúrese de que el volcamiento no esté influenciado por plantas de parcelas adyacentes:

Tiempo de evaluación : estado de crecimiento 8 y 9.

Aplicación de la Escala:

- 1 Tallos fuertes sin volcamiento
- 3 Tallos moderadamente fuertes la mayoría (más del 51%) presenta todavía el volcamiento.
- 5 Tallos moderadamente débiles, plantas moderadamente volcadas en su mayoría.
- 7 Tallos débiles o la mayoría de plantas casi caídas.
- 9 Tallos muy débiles toda las plantas volcadas

4. Altura de la Planta (Ht)

Las condiciones ambientales pueden influenciar fuertemente de la altura de la planta.

Se tomo la altura de la planta desde la superficie del suelo hasta la punta de la panícula más alta, incluyendo la arista, esto dato se registró en centímetros.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 1 a 9

Aplicación de la Escala

- 1 Menos de 100 cm – planta semi-enana
- 5 111 – 130 cm intermedia
- 9 Más de 130 cm – alta.

5. Floración (Fl)

Se tomó el número de días hasta el 50% de la floración, contándoles desde el voleo de la semilla.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 6

6. Maduración

Se registró el número de días hasta la maduración, contándolas desde el voleo de la semilla.

Tiempo de evaluación: estado de crecimiento 9

7. Rendimiento en Grano (Yld)

Se Determinó el rendimiento en Kg/Ha de arroz en cáscara o paddy con 14 % de humedad se debe descartar los surcos de los bordos.

Tiempo de evaluación: Estado de crecimiento 9

8. Número de Panojas por m²

Se evaluó el número de panojas del área experimental en m².

9. Longitud de la Panícula

Se tomó en cm desde la base de la panícula hasta el ápice de la misma.

10. Número de Granos Llenos por panoja

Se tomará 4 granos del ápice del tallo más alto de la planta y se determinará cuantos de ellos son fértiles o estériles, se tomarán los datos de acuerdo al sistema de evaluación estándar de arroz.

- 1 Todo los granos fértiles
- 3 Ver ápice estéril
- 5 Dos granos estériles
- 7 Tres Granos estériles

9 Cuatro granos estériles

11. Análisis Económico

La relación del beneficio costo se obtuvo de los datos de campo tanto de mano de obra empleada en insumos, así como equipo utilizado y se expresa en hectáreas por relación directa.

V. RESULTADOS.

5.1. Rendimiento en Grano (Kg./Ha.).

El análisis de varianza para el rendimiento de (Kg./Ha.) al 14% de humedad (Cuadro N° 2) indica que hay diferencia significativa en cuanto al Rendimiento de grano entre las variedades.

La prueba de Duncan para Rendimiento de grano al 14% H°R. (Cuadro N° 3) indica que las variedades Moro y Alto Mayo son estadísticamente significativas y superiores a las variedades Capirona y Huallaga Inía.

Cuadro N° 2: Análisis de Varianza para el Rendimiento en Grano (Kg.) – Parcela al 14% H°R.

Fuente	Gl	SC	CM	Fv	Prob.
Bloques	3	10.63	3.542	0.65	0.1097
Tto.	3	173.00	57.667	43.71**	0.0000
Error	9	11.88	1.319		
Sin Aditivo	1	2.20	2.202	1.82	
Residuo	8	9.67	1.209		
Total	15	195.50			

C.V. = 3.68% ; \bar{X} = 31.25 ; $S_{\bar{X}}$ = 0.5742 ; R^2 = 93.928

Cuadro N° 3: Prueba de Duncan para Rendimiento de Grano Kg.- Por Ha. Al 14% de H°R.

Orden de Mérito	Variedad	Rend. En Grano (Kg.) – Ha.	Significa (*)
1	Moro	7813.6	A
2	Alto Mayo	7618.26	A
3	Capirona	6690.34	B
4	Huallaga Inía	6050.50	C

* Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.2. Número de Panojas por m².

El análisis de varianza para el número de panojas por metro cuadrado (Cuadro N° 4) indica que hay diferencia significativa para las variedades.

La prueba de Duncan para el número de Panoja/m² (Cuadro N° 5) indica que la variedad Alto Mayo mejorado ha logrado mayor número/m² 357.3 seguido de las variedades Huallaga Inía, Capirona y Moro que fueron 299.06; 299.67 y 272.9 respectivamente.

Cuadro N° 4: Análisis de Varianza para el Número de Panoja/m².
Datos Transformados $-\sqrt{X}$

Fuente	Gl	SC	CM	Fv	Prob.
Bloques	3	2.28	0.762	0.65	0.603
Tto.	3	14.93	4.909	4.09	0.0410*
Error	9	10.54	1.171		
Sin Aditivo	1	3.57	3.572	4.10	
Residuo	8	6.97	0.871		
Total	15	27.55			

C.V. = 6.79% ; \bar{X} = 15.946 ; $S\bar{X}$ = 0.5411 ; R^2 = 61.74%

Cuadro N° 5: Prueba de Duncan para Número de Panojas/m².

Orden de Mérito	Variedad	Número de Panoja/m ²	Significa (*)
1	Alto Mayo	357.30	A
2	Huallaga INIA	299.60	B
3	Capirona	299.67	B
4	Moro	272.90	B

** Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.3. Tamaño de Panoja.

El análisis de varianza para el tamaño de Panojas (Cuadro N° 6) muestran que hay diferencias estadísticas para las variedades estudiadas.

La prueba de Duncan para el tamaño del Panoja (Cuadro N° 7) indica que hay diferencia estadística en cuanto a las variedades estudiadas.

Cuadro N° 6: Análisis de Varianza para el tamaño de Panoja (cm²)

Fuente	Gl	SC	CM	Fv	Prob.
Bloques	3	2.12	0.706	0.74	0.5552
Tto.	3	60.24	20.081	21.01*	0.0002
Error	9	8.60	0.956		
Sin Aditivo	1	0.00	0.002	0.00	
Residuo	8	8.60	1.075		
Total	15	70.96			

C.V. = 3.63% ; \bar{X} = 25.956 ; $S\bar{X}$ = 0.4889 ; R^2 = 87.880%

Cuadro N° 7: Prueba de Duncan para Tamaño de Panoja (cm)

Orden de Mérito	Variedad	Tamaño de Panoja (cm)	Significa (*)
1	Moro	30.00	A
2	Capirona	26.46	B
3	Huallaga Inía	25.76	B
4	Alto Mayo	25.38	B

** Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.4. Número de Granos Vano por Panoja.

El análisis de varianza para el número de grano vacíos por panoja, (Cuadro N° 8) indica que hay diferencia estadística para las variedades.

La prueba de Duncan para el Número de granos vano/panoja (Cuadro N° 9), nos indica que la variedad Alto Mayo ha tenido el mayor número de granos vanos que las otras variedades.

Cuadro N° 8: Análisis de Varianza para el Número de Granos Vano/Panoja. Datos Transformados - \sqrt{X}

Fuente	Gl	SC	CM	Fv	Prob.
Bloques	3	0.53	0.178	0.82	0.5134
Tto.	3	3.11	1.037	4.80*	0.2090
Error	9	0.94	0.216		
Sin Aditivo	1	0.08	0.083	0.36	
Residuo	8	1.86	0.232		
Total	15	5.59			

C.V. = 20.34% ; $\bar{X} = 2.284$; $S\bar{X} = 0.2324$; $R^2 = 65.116\%$

Cuadro N° 9: Prueba de Duncan para Números de Granos Vano por Panoja.

Orden de Mérito	Variedad	Número de Granos Vano/Panoja	Significa (*)
1	Alto Mayo	9.0	A
2	Huallaga Inía	4.9	B
3	Moro	3.92	B
4	Capirona	3.72	B

** Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.5. Número de Granos Lleno / Panoja.

El análisis de varianza para el número de granos llenos/panoja (Cuadro N° 10) indica que hay diferencia estadística para las variedades.

La prueba de Duncan para el número de granos llenos/panoja (Cuadro N° 11) nos indica que la variedad Alto Mayo ha tenido el mayor número de granos llenos por panoja en comparación con las demás variedades en estudio.

Cuadro N° 10: Análisis de Varianza para el Número de Granos llenos/panoja. Datos Transformados $-\sqrt{X}$

Fuente	Gl	SC	CM	Fv	Prob.
Bloques	3	0.23	0.078	1.07	0.4089
Tto.	3	0.58	0.194	2.65	0.1122*
Error	9	0.66	0.073		
Sin Aditivo	1	0.38	0.378	10.85	
Residuo	8	0.28	0.035		
Total	15	1.47			

C.V. = 2.33% ; $\bar{X} = 11.611$; $S \bar{X} = 0.1351$; $R^2 = 55.10\%$

Cuadro N° 11: Prueba de Duncan para Números de Granos Lleno/ Panoja.

Orden de Mérito	Variedad	Número de Granos Lleno/Panoja	Signific. (*)
1	Alto Mayo	142.67	A
2	Moro	133.50	A B
3	Capirona	133.00	A B
4	Huallaga Inía	131.00	B

** Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.6. Habilidad de Macollamiento (H)

En el Cuadro N° 12 se muestra el análisis de varianza para la habilidad de macollamiento a los 120 días de la siembra (Antes de la cosecha). De acuerdo al análisis de varianza no se encontró diferencia significativa para las variedades. La prueba de Duncan para el número de macollos (Cuadro N° 13) nos muestra que no hay diferencia significativa entre las variedades en estudio.

Cuadro N° 12: Análisis de varianza para el promedio de números de Macollos = (Datos Transf. \sqrt{X})

Fuente	Gl	SC	CM	F Valor	Prob.
Bloques	3	0.90	0.301	1.90	0.2007
Tratamientos.	3	0.20	0.608	0.43	0.7383 N.S.
Error		1.43	0.158		
Sin Aditivo	1	0.06	0.059	0.34	
Residual	8	1.37	0.171		
Total	15	2.53			

C.V. = 13.09% ; $\bar{X} = 3.039$; $S\bar{X} = 0.1987$; $R^2 = 43.47\%$

Cuadro N° 13: Prueba de Duncan para el promedio de número de macollos.

Orden de Mérito	Variedad	\bar{X} N° de Macollos	Significa (*)
1	Alto Mayo	10.3	A
2	Huallaga Inia	9.24	A
3	Moro	9.18	A
4	Capirona	8.41	A

- * Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.7. Altura de la Planta (Ht).

El análisis de varianza para la altura de plantas antes de la cosecha (120 días desde la siembra) (Cuadro N° 14) indica que hay diferencia significativa en cuanto a la altura).

La prueba de Duncan para la altura de la planta (Cuadro N° 15) indica que hay diferencias significativas en cuanto a las variedades estudiadas.

Cuadro N° 14: Análisis de varianza para la altura de la planta.

Fuente	Gl	SC	CM	F Valor	Prob.
Bloques	3	40.69	13.563	0.69	0.5810
Tratamientos.	3	617.19	205.729	10.46	0.0027**
Error		177.06	19.674		
Sin Aditivo	1	0.83	0.831	0.04	
Residual	8	176.23	22.029		
Total	15	834.94			

$$C.V. = 0.58\% ; \bar{X} = 100.937 ; S\bar{X} = 2.218 ; R^2 = 78.794\%$$

Cuadro N° 15: Prueba de Duncan para la altura de la Plantas.

Orden de Mérito	Variedad	Altura de la Planta (cm)	Significa (*)
1	Moro	108.0	A
2	Caprirona	103.3	A
3	Huallaga Inía	101.5	A
4	Alto Mayo	91.01	B

- * Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.8. Vigor (vg).

El Vigor se determinó teniendo en cuenta las características varietales y las observadas en campo (Altura de planta y macollamiento H) de acuerdo al sistema de evaluación estándar para arroz (Cuadro N° 16).

Cuadro N° 16. Vigor.

Variedades	Altura de planta característica Varietal	Altura de planta obtenida en campo	Vigor.
Moro	120	108	Intermedia
Alto Mayo	85-95	91	Vigorosa
Huallaga Inía	115	101,5	Intermedia
Capirona	110	103	Intermedia
Variedades	Macollamiento Varietal	Macollamiento Observación de Campo	Vigor.
Alto Mayo	Mediana	10.5	Intermedia
Moro	Mediana	9.38	Intermedia
Huallaga Inía	Mediana	9.25	Vigorosa
Capirona	Mediana	8.5	Intermedia

5.9. Volcamiento, Acame, Tumbado (Hg).

La evaluación fue observativa cuando las plántulas han tenido su octava y novena semana (90 – 120 días) cada variedad evaluada antes de la cosecha, observándose un 10% de plantas acamadas en la variedad Moro, en comparación con las variedades que fueron resistentes al tumbado como Alto Mayo (a la que le corresponde la menor altura) con 91 cm.

5.10. Floración.

Días a 50% de floración.

El análisis de varianza para el número de días a 50% de floración (Cuadro N° 17) indica que hay diferencia significativa entre variedades.

La prueba de Duncan para el número de días al 50% de floración (Cuadro N° 18) muestran que las variedades Moro y Alto Mayo mejorado fueron de período más largo diferenciándose de las variedades Capirona y Huallaga INIA.

Cuadro N° 17: Análisis de Variación para el número de días desde la siembra hasta el 50% de floración. Datos transformado a \sqrt{X} .

Fuente	Gl	SC	CM	F Valor	Prob.
Bloques	3	0.02	0.006	1.63	0.2511
Tratamientos.	3	1.41	0.471	131.09*	0.0000
Error		0.03	0.004		
Sin Aditivo	1	0.00	0.002	0.61	
Residual	8	0.03	0.004		
Total	15	1.46			

C.V. = 0.58% ; $\bar{X} = 10.316$; $S\bar{X} = 0.03162$; $R^2 = 79.45\%$

Cuadro N° 18: Prueba de Duncan para el número de días desde la siembra hasta el 50% de Floración.

Orden de Mérito	Variedad	N° de días al 50% de Floración	Significa (*)
1	Moro	113.42	A
2	Alto Mayo	111.70	A
3	Capirona	103.63	B
4	Huallaga Inía	98.01	C

- * Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.



5.11. Maduración.

Número de Días de Maduración.

El análisis de varianza para el número de días a la Maduración desde la siembra hasta la cosecha (Cuadro N° 19) indica que hay diferencia significativa entre variedades.

La prueba de Duncan para el número de días de maduración (Cuadro N° 20) indica que las variedades Capirona, Huallaga Inía alcanzaron su madurez fisiológica a los 127 días y las variedades Moro y Alto Mayo a los 148 días.

Cuadro N° 19: Análisis de Varianza para el Número de Días a la Maduración desde la Siembra hasta la cosecha – Datos Transformado a \sqrt{X}

Fuente	Gl	SC	CM	F Valor	Prob.
Bloques	3	0.02	0.008	1.37	0.2511
Tratamientos.	3	2.85	0.949	166.16	0.0000**
Error		0.05	0.006		
Sin Aditivo	1	0.00	0.000		
Residual	8	0.05	0.006		
Total	15	2.92			

C.V. = 0.64% ; $\bar{X} = 0.03162$; $S_{\bar{X}} = 0.03162$; $R^2 = 98.28\%$

Cuadro N° 20: Prueba de Duncan para el número de Días de Maduración.

Orden de Mérito	Variedad	N° de días de Maduración	Significa (*)
1	Moro	148.35	A
2	Alto Mayo	147.62	A
3	Capirona	128.82	B
4	Huallaga Inía	127.69	B

- * Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.12. Análisis de Costo.

El análisis de costo fue hecho con valores actualizados al periodo que duró el trabajo de campo de enero a julio del 2000, el detalle de los costos unitarios y totales por Ha. se muestra en el Cuadro N° 21.

Cuadro N° 21: Análisis económico expresado en soles y la relación beneficio costo para una hectárea de arroz bajo riego en el sistema de labranza cero de 4 tratamientos en estudio.

Var.	Rend. Kg./Ha.	Valor Bruto S/.	Costo total de prod. S/.	Costo Por kg. S/.	Utilidad U= B-C S/.	Rel. B / C
T ₄	7,313.60	3906.8	3160.48	0.50	746,32	1.24
T ₃	7,618.23	4951.87	3134.04	0.65	1,817.83	1.58
T ₂	6,050.50	3933.15	2938.88	0.65	994,27	1.37
T ₁	6,690.34	4348.72	3006.38	0.65	1342,34	1.47

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

6.1. Rendimiento.

En el Cuadro N° 2 de Resultados se puede observar el análisis de varianza para el rendimiento de granos de arroz, cuya prueba de Duncan nos indica que hay diferencias estadísticas entre variedades, es decir que las variedades han tenido diferente comportamiento frente al sistema de labranza mínima.

La prueba de Duncan de acuerdo al Cuadro N° 3 de Resultados para variedades muestran el rendimiento: Moro de 7 813.60 Kg./Ha., Alto Mayo de 7 618.26 Kg./Ha. que tuvieron los mayores rendimientos y fueron estadísticamente iguales pero superiores a capirona con 6 690.34 Kg./Ha. y Huallaga INÍA con 6 050.50 Kg./Ha.

El comportamiento de las variedades respecto al sistema de labranza mínima es variable, sin embargo todos ellos tienen rendimientos que están muy cerca al promedio general varietal: Moro de 8 - 8.5 TM/Ha., Alto Mayo de 6 - 7 TM/Ha.; Capirona de 9.0 TM/Ha. y Huallaga INIA de 6 - 7 TM/Ha. de acuerdo a los datos de la Estación Experimental El Porvenir, bajo el sistema de trasplante. Como se puede apreciar los promedio obtenidos Cuadro N° 3 para Moro, Alto Mayo, Capirona y Huallaga Inía (7 813.60; 7 618.26; 6 690.34 y 6 050.50 TM/Ha. respectivamente) están muy cerca de los datos mencionados, e incluso para el Alto Mayo el rendimiento supera al promedio varietal lo que indicaría que se puede adaptar mejor a las condiciones del sistema de labranza mínima.

De los factores de rendimiento se observa que la variedad Moro, básicamente depende del tamaño de panoja (30 cms.) número de granos/panoja (134 granos/panoja) peso de 1000 granos (30 gramos) y el vigor de la planta reflejado en la altura (108 Cm.) principalmente.

La variedad Alto Mayo de acuerdo a los resultados compensa su rendimiento básicamente con el número de panoja/m² (357.30 panoja/m²) en el cual sobresale estadísticamente es inferior a todas las variedades en lo que se respecta al tamaño de Panoja (25 Cm.) número de granos llenos (142.67) y el número de granos vanos observados en Cuadro N° 9 y 11, dadas las condiciones de campo podría ser algún factor fisiológico ya que de acuerdo a la prueba de Duncan solo esta variedad es superior estadísticamente a las demás en cuanto al número de granos llenos/panoja. El número de macollos reflejan la tendencia de la variedad para compensar el rendimiento, factor del rendimiento en el cual sobresale y es superior a las demás variedades.

En el tercer lugar el orden de mérito corresponde a la variedad oficial para el Bajo Mayo Capirona con 6 690.34 Kg./Ha. sin embargo estos rendimientos son superiores a lo que reporta la OIA para esta variedad en el año de 1999 (de 6, 62 TM/Ha) bajo el sistema de trasplante en la región San Martín. Otro factor importante de rendimiento es la fertilidad de las panojas característica en la cual sobre sale y se reflejan bajo el número de grano vanos (Cuadro N° 9 de Resultados) y de grano lleno/panoja (Cuadro N° 11) que compensa el rendimiento. Este rendimiento es equivalente a los obtenidos en el mismo campo las campañas 98B, 99A y 99B con el sistema de labranza mínima por el Ing° Cerna responsable del proyecto arroz, con 7 050.20 Kg./Ha., 6 773 Kg./Ha. Y 7 500 Kg./Ha. En el cual se mantiene el rendimiento en el mismo campo.

La variedad Huallaga Inía obtuvo el más bajo rendimiento (6 050.50 Kg./Ha.) estando este dentro del promedio general de la variedad para el sistema de trasplante.

Finalmente debo mencionar que no existen otros trabajos que se hayan realizado en la zona ni en el país. Siendo el presente juntamente con las parcelas que se vienen ejecutando en el Fundo de

la UNSM los primeros bajo el sistema de labranza mínima para el cultivo de arroz.

Además se debe mencionar que el manejo de malezas bajo este sistema es el cuello de botella entre las prácticas culturales y que demandan el mayor costo. También se debe mencionar que de acuerdo al Cuadro N° 21 el Análisis Beneficios/Costos, se deduce que superado el problema de malezas, el rendimiento comparativo para Capirona siempre es superior al sistema de trasplante logrando también disminuir el periodo vegetativo.

6.2. Número de Panoja/m².

El anva (Cuadro N° 4 de Resultados) para el número de panoja/m² indica que existe diferencia significativa, resultado que de acuerdo a la prueba de Duncan, indica que la variedad Alto Mayo con 357.30 panojas/m² es superior estadísticamente a las variedades Huallaga Inía, Caporina y Moro con: 299.6; 299.67 y 272.9 panojas/m² respectivamente.

Torres Panduro para variedad Alto Mayo en el trabajo sobre ensayo uniforme de rendimiento de 13 líneas y 05 variedades de arroz encontró 287.98 Panojas/m² bajo el sistema de trasplante.

6.3. Tamaño de Panoja.

Junto con el número de panojas/m², el macollamiento y la fertilidad de los granos conforman los principales factores de rendimiento. De acuerdo al anva (Cuadro N° 6 de Resultados) y Duncan (Cuadro N° 7 de Resultados) existen diferencias significativas sobresaliendo la variedad Moro con panojas de 30 Cm. de longitud, siendo superior estadísticamente a Capirona, Hullaga Inía y Alto Mayo, con 26.46; 25.76 y 25.38 Cm. Respectivamente.

6.4. Número de Granos Vanos/Panoja.

El anva (Cuadro N° 8 de Resultados) para el número de granos vanos indica que existen diferencias estadísticas que de acuerdo a la prueba de Duncan (Cuadro N° 9 de Resultados) indica que la variedad Alto Mayo con 9 granos vanos es superior a las variedades Huallaga Inía con 4.9; Moro con 3.42 y Capirona 3.72 granos vanos/panoja respectivamente frente al sistema de trasplante.

6.5. Número de Granos Llenos/Panoja.

El anva para el número granos llenos/panoja (Cuadro N° 10 de Resultados) indica que hay diferencia estadística, resultado que de acuerdo a la prueba de Duncan corrobora e indica que la variedad Alto Mayo con 142.62 granos llenos es superior a la variedad Capirona, Moro y Huallaga-INÍA con 133.5; 133; y 131 granos llenos/panoja.

Torres Panduro para la variedad Alto Mayo en el trabajo sobre ensayo uniforme de rendimiento de 13 líneas y 5 variedades de arroz encontró de 112.36 granos llenos/panoja bajo el sistema de trasplante.

6.6. Macollamiento.

Tanto el anva (Cuadro N° 12 de Resultados) como la prueba de Duncan (Cuadro N° 13 de Resultados) muestran que no hay diferencia significativa entre las variedades mostrando sin embargo superioridad Alto Mayo con 10.3 macollos por planta, seguido de Huallaga Inía; Moro con 9.18 y Capirona con 8.41 macollos por planta.

Comparativamente con el sistema de trasplante el sistema de labranza mínima presenta bajo macollamiento debido a que la siembra al boleó la densidad es mayor y no hay preparación de suelo ni tapado de la semilla así el macollamiento del sistema de trasplante es mayor

de acuerdo a la distancia de planta entre golpes; es decir a mayor entrada de Luz más número de macollos.

6.7. Altura.

Tanto el anva (Cuadro N° 14) como la prueba de Duncan (Cuadro N° 15 de Resultados), muestran que existen diferencias significativas para las variedades en estudio en la cual la variedad Alto Mayo con 91.01 cm. de altura que alcanzó su altura varietal frente a las demás variedades en estudio que no llegaron a su altura varietal, reportada por el INIA para el sistema de trasplante.

6.8. Vigor.

Teniendo en cuenta el Cuadro N° 19 del Resultado para determinar el vigor de la planta se consideró la altura de planta y el macollamiento así las variedades, Moro, Huallaga INIA, Capiróna son de porte alto con 108 ; 101.5 y 103 Cm. Respectivamente, mientras que el Alto Mayo con 91 Cm. es la variedad con menor altura; esta característica de la variedad permite para las condiciones de labranza mínima, alta resistencia al tumbado, toda vez que el enraizamiento superficial y la alta densidad, exponen a las plantas a ser susceptibles al acame, sobre todo en épocas de fuertes vientos. Del mismo modo, el macollamiento es un indicativo del vigor siendo las cuatro variedades iguales estadísticamente con una ligera ventaja a favor de la variedad Alto Mayo. Las características varietales mencionadas en la revisión bibliográfica fueron obtenidas bajo el sistema de trasplante, por lo que en el sistema de labranza cero donde hay más densidad no hay preparación de suelos y la siembra por voleo (directa) las variedades se comportaron como plantas vigorosas.

6.9. Floración.

Tanto el anva (Cuadro N° 17 de Resultados) como la prueba de Duncan (Cuadro N° 18) muestran que existen diferencias

significativas en cuanto a las variedades evaluadas diferenciándose las variedades Alto Mayo y Moro, que tuvieron el periodo más largo frente a Capirona y Huallaga Inía, 103.63 días y 98.01 días de floración.

6.10. Maduración.

El periodo vegetativo se acorta, escasamente bajo el sistema de labranza cero frente al sistema tradicional de transplante para las cuatro variedades, así Moro con 148.35 días, Capirona con 128.8 días respectivamente, se acorta 02 días; siendo Alto Mayo con 147.67 días y Huallaga Inía con 127.7 días respectivamente frente al sistema tradicional de transplante en el cual fueron evaluadas.

6.11. Análisis de Costo.

El análisis de costo se puede afirmar que la variedad Alto Mayo y Capirona fueron los que dieron mayores utilidades en el sistema de labranza cero frente a las variedades Moro y Huallaga INÍA que sólo alcanzaron una utilidad de S/. 746.32 y S/ 994,37 Nuevos Soles, esto dependiendo del precio de mercado.

VII. CONCLUSIONES.

- 7.1. Entre las variedades evaluadas se encontró que el mayor rendimiento en grano fue para la variedad Moro con 7 814 Kg./Ha., seguido de Alto Mayo con 7 618 Kg./Ha., Capirona con 6 690 Kg./Ha. y Huallaga Inía con 6 051 Kg./Ha para el sistema de labranza mínima.
- 7.2. Las variedades Moro, Alto Mayo, Capirona con sus rendimientos observados podríamos afirmar que responden bien al sistema de labranza mínima.
- 7.3. El macollamiento alcanzado para el sistema de labranza mínima para las variedades fue: Alto Mayo con 10.3; Huallaga Inía con 9.24 Moro con 9.18; Capirona con 8.41 y macollos/planta.
- 7.4. El período vegetativo se acorta ligeramente el número de días a la maduración fue: Moro con 148 días, Alto Mayo con 147.67 días; Capirona con 128.8 días y Huallaga Inía con 127.7 días probablemente porque las plántulas no son sometidas a un estrés como ocurre en el transplante.
- 7.5. La variedad Alto Mayo se comportó en forma excelente superando en rendimiento al promedio general varietal, obtenido por el sistema de transplante, además se comportó como resistente al acame por su porte bajo (91 cm).
- 7.6. El rendimiento obtenido para las variedades Moro, Alto Mayo, Capirona y Huallaga Inía, están ligeramente cerca a los promedios obtenidos por el sistema de transplante.
- 7.7. También del análisis económico se desprende que el principal factor limitante del sistema son las malezas.
- 7.8. La aparente rentabilidad del cultivo responde al precio obtenido al momento de la cosecha, indicando que este es muy variable y está sujeto a la libre competencia, y además por la disminución del costo de producción bajo el sistema tradicional que esta bordeando 1200 Dólares.

VIII. RECOMENDACIONES.

- 8.1. Intensificar el uso del sistema de labranza mínima en el cultivo del arroz, sobre todo en áreas pequeñas, donde el control de malezas se ejecuta manualmente y esporádicamente con herbicida, ya que para la implementación del sistema en grandes extensiones no se cuenta con la maquinaria necesaria.
- 8.2. Se debe realizar trabajos para determinar los momentos de aplicación, número de aplicaciones y dosis de fertilización con el sistema de labranza cero en las diferentes variedades.
- 8.3. Repetir el presente trabajo en suelos de textura diferente y en varias localidades, utilizando otras variedades comerciales.
- 8.4. Toda vez que las malezas son el principal problema del sistema de labranza cero se debe realizar trabajos para mejorar el control de malezas y el costo real que ello implica.
- 8.5. La funcionalidad del sistema de labranza cero depende de la nivelación que tenga el área a instalar ya que el anegamiento en estados iniciales de crecimiento es el principal factor de la muerte de plántulas.

IX. RESUMEN.

El presente trabajo se desarrolló entre enero y octubre del 2000, en el objeto de evaluar el efecto de labranza cero en rendimiento de 4 variedades de comerciales de arroz se realizó un experimento Fundo 2^a de la UNSM ubicado en el Distrito de Cacatachi, provincia y Departamento de San Martín, ubicado geográficamente a 06° 22 de latitud sur, 76.12 longitud oeste, con una altitud de 330 m.s.n.m., se utilizó el diseño estadístico de (DBCR) con 04 tratamientos y 04 repeticiones. El sistema de labranza cero consiste en realizar las siguientes actividades: Dar ~~un~~ riego pesado para facilitar la germinación de arroz remanente y malezas, eliminar luego las malezas con glifosato, realizar otro riego antes del voleo de la semilla. Se utilizó semilla certificada y se voleó pregerminada a razón de 80 Kg./Ha., en cada variedad se utilizaron parcelas de 50 m² en las cuales se realizaron deshierbos manuales y todas las demás actividades, son las mismas que en el sistema tradicional de trasplante. En el cultivo se emplearon riegos intermitentes e inundaciones periódicas en momentos requeridos, se fertilizaron en 03 etapas con dosis complementarias de nitrógeno, fósforo y potasio con la fórmula 100:60:30 a los 15 días del voleo de la semilla la primera dosis de nitrógeno, la segunda a los 35 días y la tercera a los 65 días. El fósforo se aplicó en 02 dosis junto con la primera y la segunda fertilización de nitrogenada el K₂O junto con la tercera dosis de nitrógeno, Los resultados obtenidos indican que entre los tratamientos estudiados existió diferencia significativas para el rendimiento de grano sobre saliendo la variedad Moro con 7 813.6 Kg./Ha. seguido Alto Mayo con 7 618.26 Kg./Ha.; Capirona en el tercer lugar con 6 690.34 Kg./Ha. y en el cuarto lugar con el menor rendimiento Huallaga Inía con 6 051 Kg./Ha rendimiento ajustado al 14% de humedad.

X. SUMMARY

The present work was developed between January and October of the 2000, in the object of evaluating the effect of farm zero in yield of 4 varieties of commercial of rice one carries out an experiment I Found 2^a of the UNSM located in the District of Cacatachi, county and Department of San Martin, located geographically at 06° 22 of south latitude, 76.12 longitude west, with an altitude of 330 m.s.n.m., you uses the statistical design of (DBCR) with 04 treatments and 04 repetitions. The system of farm zero consists on carrying out the following activities: To give a heavy watering to facilitate the germination of rice remainder and overgrowths, to eliminate the overgrowths then with glifosato, to carry out another watering before the I volley of the seed. Certified seed was used and it was volleyed pre-germinated to reason of 80 Kg. /Ha., in each variety parcels of 50 m2 were used in which were carried out manual deshierbos and all the other activities, they are the same ones that in the traditional system of transplant. In the cultivation intermittent waterings and periodic floods were used in required moments, they were fertilized in 03 stages with complementary dose of nitrogen, match and potassium with the formula 100:60:30 to the 15 days of the I volley of the seed the first nitrogen dose, the second at the 35 days and the third to the 65 days. The match was applied in 02 dose together with the first one and the second nitrogenada fertilization the K20 together with the third nitrogen dose, The obtained results indicate that among the studied treatments significant difference existed for the grain yield on going out the Moorish variety with 7 813.6 Kg. /Ha. followed High May with 7 618.26 Kg. /Ha.; Capirona in the third place with 6 690.34 Kg. /Ha. and in the fourth place with the smallest yield Huallaga Inía with 6 051 Kg. /Ha adjusted yield to 14% of humidity.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. BIBLIOTECA AGROPECUARIA DEL PERÚ 1 981 "Producción de Arroz" Editorial Blume. Primera Edición Barcelona 867 pag.
2. CALZADA B. JOSÉ 1 970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Tercera Edición. Editorial Jurídica S.A.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL CIAT 1 987, Sistema de Evaluación de 6 Variedades de Arroz para el Trópico.
4. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL 1 983. Sistema de Evaluación Estándar para Arroz Proyecto de Pruebas Internacionales de Arroz. Segunda Edición CIAT. Cali – Colombia. 61 pgs.
5. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL 1 986. Componentes del Rendimiento de Arroz Auxiliar Didáctico N° 01. CIAT. Cali – Colombia. 19 pgs.
6. HOLDRIDGE L.R. 1 987. Ecología Basada en Zona de Vida.
7. HERNÁNDEZ L., JOSÉ 1 984. Producción de Arroz NETS. Ediciones. 64 pgs.
8. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA, ESTACIÓN EXPERIMENTAL "EL PORVENIR". Guía Didáctica N° 1, Oferta Tecnológica de los Principales Cultivos y Crianza, Unidad de validación y Transferencia Tecnológica – Tarapotó Perú – 1 997.

9. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA.1982. "Curso de Adiestramiento en Producción d Arroz" Segunda Edición. Estación Experimental Vista Florida Chiclayo Perú.545 pgs.
10. INFORME TÉCNICO DE PRÁCTICA PRE-PROFESIONALES. Ensayo Comparativo de Rendimiento de Dos Líneas Promisorias y dos Variedades de Arroz (Oryza sativa) en el Sector Cumbacillo Bajo Mayo.
11. INFORMATIVO DE ARROZ " Club Siembra Directa Mosanto" Folleto de Farnes 1 998.
12. LABRANZA DE CONSERVACIÓN. "Para que su Finca marche mejor". Folleto de Farnes 1 998.
13. L.D. Bayes, Water H. Gordnen, Wilford R Cárdenas, "Físicas de Suelo". Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) México/Buenos Aires.
14. MINISTERIO DE AGRICULTURA OFICINA DE ADMINISTRACIÓN AGRARIA 1 999. Boletín Estación Agraria (OIA).
15. ONERN 1984. Estudio y Evaluación de Recursos Naturales y Plan de Protección Ambiental Parte I. Volumen I.
16. OCHSE, J, J. et al. 1989. "Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Sub Tropicales". México – Limusa. Volumen II. 250 pgs.
17. STRASBURGER 1984, "Tratado de Botánica"

18. TORRES PANDURO EDWIN. Tesis: Ensayo Uniforme de Rendimiento de 13 líneas y 05 Variedades de Arroz (Oryza sativa L.) Bajo Riego en Nueva Cajamarca.
19. URL: WWW4.bajty.Com/intal/labranza.htm.

XII. ANEXO

Peso de 1000 granos de las variedades estudiadas al 14% H°.

Variedad	N° De Granos	Peso de 1000 Granos.
Moro	1, 000	30 gramos
Capirona	1, 000	28.6 gramos
Huallaga Inía	1, 000	28.4 gramos
Alto Mayo	1, 000	25.7 gramos

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ (oryza sativa) BAJO
RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO .**

TRATAMIENTO T4

AREA : 1 HECTÁREA
NIVEL TECNOLÓGICO : MEDIO
RENDIMIENTO : 7 813.60

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
A. COSTOS DIRECTOS.				
1. Preparación del terreno				440.00
- Limpieza y arreglo de bordes.	Jornal	09	10.00	90.00
- Herbicida.	Litro	04	35.00	170.00
- Aplicación de Herbicida.	Jornal	03	10.00	30.00
- Chaleo de Socas.	Chaleo	15	10.00	150.00
2. Siembra.				180.00
- Semilla.	Kg.	80	2.00	160.00
- Boleo de Semilla.	Jornal	02	10.00	20.00
3. Abono y/o Fertilizantes.				238.00
- UREA.	Bolsas	04	42.00	168.00
- Abonamiento.	Jornal	06	10.00	60.00
- Transporte.	---			10.00
4. Control de Malezas.				230.00
- Deshiervo manual 1 y 2	Jornal	23	10.00	230.00
5. Control Fito Sanitario.				120.00
- Insecticida.	Litro	01	50.00	50.00
- Funguicida.	Litro	01	50.00	50.00
- Aplicación.	Jornal	02	10.00	20.00
6. Cosecha.				670.00
- Siega y Trilla.	Sacos	130.23	4.00	520.91
- Carguío.	Jornal	02	10.00	20.00
- Flete.				130.00
7. Riego.				62.00
- Terreno definitivo.	Jornal	03	10.00	30.00

- Tarifa por Agua.	Campaña	01		32.00
8. Leyes Sociales (52% M.O.)	----			608.87
9. Otros.				100.50
- Sacos.	Unidad	130/2	1.00	65.00
- Aguja.	Unidad	01	0.50	0.00
- Análisis de Suelo.	Unidad	01	35.00	35.00
10. Valor del terreno.	Has.	01	8,000/20/2	200.00
SUB TOTAL				2847.28
B. COSTOS INDIRECTOS.				
- Costos Financieros (3% C.D.)				85.42
- Costos Administrativos (8% C.D)				217.78

TOTAL COSTO INDIRECTO				313.19
C. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				3,160.48

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ (oryza sativa) BAJO
RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO .**

TRATAMIENTO T1

AREA : 1 HECTÁREA
NIVEL TECNOLÓGICO : MEDIO
RENDIMIENTO : 6690,34

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
B. COSTOS DIRECTOS.				
11. Preparación del terreno				440.00
- Limpieza y arreglo de bordes.	Jornal	09	10.00	90.00
- Herbicida.	Litro	04	35.00	170.00
- Aplicación de Herbicida.	Jornal	03	10.00	30.00
- Chaleo de Socas.	Chaleo	15	10.00	150.00
12. Siembra.				180.00
- Semilla.	Kg.	80	2.00	160.00
- Boleo de Semilla.	Jornal	02	10.00	20.00
13. Abono y/o Fertilizantes.				238.00
- UREA.	Bolsas	04	42.00	168.00
- Abonamiento.	Jornal	06	10.00	60.00
- Transporte.	---			10.00
14. Control de Malezas.				230.00
- Deshiervo manual 1 y 2	Jornal	23	10.00	230.00
15. Control Fito Sanitario.				120.00
- Insecticida.	Litro	01	50.00	50.00
- Funguicida.	Litro	01	50.00	50.00
- Aplicación.	Jornal	02	10.00	20.00
16. Cosecha.				577.02
- Siega y Trilla.	Sacos	111.23	4.00	446.02
- Carguío.	Jornal	02	10.00	20.00
- Flete.				111.00
17. Riego.				62.00

- Terreno definitivo.	Jornal	03	10.00	30.00
- Tarifa por Agua.	Campaña	01		32.00
18. Leyes Sociales (52% M.O.)	----			569,93
19. Otros.				91.05
- Sacos.	Unidad	130/2	1.00	65.00
- Aguja.	Unidad	01	0.50	0.00
- Análisis de Suelo.	Unidad	01	35.00	35.00
20. Valor del terreno.	Has.	01	8,000/20/2	200.00
SUB TOTAL				2708.45
B. COSTOS INDIRECTOS.				
- Costos Financieros (3% C.D.)				81,25
- Costos Administrativos (8% C.D)				216,68

TOTAL COSTO INDIRECTO				297,93
C. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				3006,38

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ (oryza sativa) BAJO
RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO.
TRATAMIENTO T3**

AREA : 1 HECTÁREA
NIVEL TECNOLÓGICO : MEDIO
RENDIMIENTO : 7618,26

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
A. COSTOS DIRECTOS.				
1. Preparación del terreno				440.00
- Limpieza y arreglo de bordes.	Jornal	09	10.00	90.00
- Herbicida.	Litro	04	35.00	170.00
- Aplicación de Herbicida.	Jornal	03	10.00	30.00
- Chaleo de Socas.	Chaleo	15	10.00	150.00
2. Siembra.				180.00
- Semilla.	Kg.	80	2.00	160.00
- Boleo de Semilla.	Jornal	02	10.00	20.00
3. Abono y/o Fertilizantes.				238.00
- UREA.	Bolsas	04	42.00	168.00
- Abonamiento.	Jornal	06	10.00	60.00
- Transporte.	---			10.00
4. Control de Malezas.				230.00
- Deshiervo manual 1 y 2	Jornal	23	10.00	230.00
5. Control Fito Sanitario.				120.00
- Insecticida.	Litro	01	50.00	50.00
- Funguicida.	Litro	01	50.00	50.00
- Aplicación.	Jornal	02	10.00	20.00
6. Cosecha.				654.88
- Siega y Trilla.	Sacos	126.97	4.00	507.88
- Carguío.	Jornal	02	10.00	20.00
- Flete.				127.00
7. Riego.				62.00
- Terreno definitivo.	Jornal	03	10.00	30.00

- Tarifa por Agua.	Campaña	01		32.00
8. Leyes Sociales (52% M.O.)	---			602,09
9. Otros.				99.05
- Sacos.	Unidad	127/02	1.00	63.05
- Aguja.	Unidad	01	0.50	0.00
- Análisis de Suelo.	Unidad	01	35.00	35.00
10. Valor del terreno.	Has.	01	8,000/20/2	200.00
SUB TOTAL				2823.47
B. COSTOS INDIRECTOS.				
Costos Financieros (3% C.D.)				84,70
costos Administrativos (8% C.D)				222,87

TOTAL COSTO INDIRECTO				310,57
C. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				3134,04

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ARROZ (oryza sativa) BAJO
RIEGO EN EL SISTEMA DE LABRANZA CERO.
TRATAMIENTO T3**

AREA : 1 HECTÁREA
NIVEL TECNOLÓGICO : MEDIO
RÉNDIMIENTO : 7618,26

Rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
A. COSTOS DIRECTOS.				
1. Preparación del terreno				440.00
- Limpieza y arreglo de bordes.	Jornal	09	10.00	90.00
- Herbicida.	Litro	04	35.00	170.00
- Aplicación de Herbicida.	Jornal	03	10.00	30.00
- Chaleo de Socas.	Chaleo	15	10.00	150.00
2. Siembra.				180.00
- Semilla.	Kg.	80	2.00	160.00
- Boleo de Semilla.	Jornal	02	10.00	20.00
3. Abono y/o Fertilizantes.				238.00
- UREA.	Bolsas	04	42.00	168.00
- Abonamiento.	Jornal	06	10.00	60.00
- Transporte.	---			10.00
4. Control de Malezas.				230.00
- Deshiervo manual 1 y 2	Jornal	23	10.00	230.00
5. Control Fito Sanitario.				120.00
- Insecticida.	Litro	01	50.00	50.00
- Funguicida.	Litro	01	50.00	50.00
- Aplicación.	Jornal	02	10.00	20.00
6. Cosecha.				523,37
- Siega y Trillá.	Sacos	100.80	4.00	403,36
- Carguío.	Jornal	02	10.00	20.00
- Flete.			100.00	127.00
7. Riego.				62.00
- Terreno definitivo.	Jornal	03	10.00	30.00

- Tarifa por Agua.	Campaña	01		32.00
8. Leyes Sociales (52% M.O.)	----			563,36
9. Otros.				86,42
- Sacos.	Unidad	100.84/2	1.00	50.42
- Aguja.	Unidad	01	0.50	0.00
- Análisis de Suelo.	Unidad	01	35.00	35.00
10. Valor del terreno.	Has.	01	8,000/20/2	200.00
SUB TOTAL				2643,14
C. COSTOS INDIRECTOS.				
Costos Financieros (3% C.D.)				79,29
costos Administrativos (8% C.D)				211.45

TOTAL COSTO INDIRECTO				290.34
C. COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				2938.98

CUADRO Nº 22 CROQUIS DE CAMPO EXPERIMENTAL

