



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**



**EFFECTOS DEL INOCULANTE RHIZOCAJ (*Rhizobium japonicum*)  
SOBRE EL RENDIMIENTO DE SOYA "*Glycine máx. (L) Merril*"  
VARIEDAD CRISTALINA EN EL DISTRITO DE MORALES**

**T E S I S**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
ALEX GERMÁN REYES AVALOS**

**TARAPOTO - PERU**

**2002**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



EFFECTOS DEL INOCULANTE RHIZOCAJ (Rhizobium japonicum)  
SOBRE EL RENDIMIENTO DE SOYA "Glycine máx. (L) Merrill"  
VARIEDAD CRISTALINA EN EL DISTRITO DE MORALES.

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER :  
ALEX GERMÁN REYES AVALOS

TARAPOTO - PERÚ

2 002

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL  
AREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

## TESIS

EFFECTOS DEL INOCULANTE RHIZOCAJ (Rhizobium japonicum)  
SOBRE EL RENDIMIENTO DE LA SOYA "Glycine máx. (L) Merrill"  
VARIEDAD CRISTALINA EN EL DISTRITO DE MORALES.

PRESENTADO POR EL BACHILLER :  
ALEX GERMÁN REYES AVALOS

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO

### MIEMBROS DEL JURADO




Blgo. Msc. Raúl Espíritu Cavero  
PRESIDENTE



Blgo. Msc. Winston F. Ríos Ruiz  
MIEMBRO



Ing. Guillermo Vásquez Ramírez  
MIEMBRO



Ing. Darío Maldonado Vásquez  
ASESOR

## DEDICATORIA

A mi querida Madre :

**Magdalena Avalos**, con mucho cariño y gratitud por su apoyo incondicional en el termino de mi carrera profesional.

A mi Hermana :

**Sonia Reyes**, por su unidad que siempre mostró en la familia para apoyarme en esta aventura.

A mi Padrino :

**Sergio Chú** , por la impresión y por su apoyo moral que siempre mostró en los momentos mas dificiles de mi vida.

A la Memoria de mi Hermana :

**Liz Roxana**

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. DARIO MALDONADO VASQUEZ , catedrático de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM , coordinador de la presente investigación.

Al Ing. VICTOR RAVINES ALFARO , Gerente General de Novedades Agrícola Impagro de la Ciudad de Lima , por el apoyo en la obtención de los diferentes productos biológicos.

Al Blgo. Msc. WINSTON F. RIOS RUIZ, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM , por su información en la elaboración de este proyecto.

AL Bach. MANUEL R. MORENO MANCO Por su gran apoyo en el tipeo del presente trabajo.

Al Profesor SERGIO CHU CHONG , por su ayuda en la impresión del presente proyecto.

**ÍNDICE**

	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Revisión Bibliográfica	4
IV. Materiales y Métodos	20
V. Resultados	34
VI. Discusión	50
VII. Conclusión	60
VIII. Recomendaciones	62
IX. Resumen	63
Summary	65
X. Bibliografía	67
Anexos	71



## I.- INTRODUCCIÓN.

La Soya (Glycine máx. (L) Merrill) es introducida al departamento de San Martín en 1966; simultáneamente se sembró en la Colonización de Tingo María, Campanilla (Alto Huallaga) y en la zona del Huallaga Central y Bajo Mayo.

La producción Comercial de la Soya en el departamento de San Martín representa una actividad productiva. Sin embargo, dada las óptimas condiciones de clima y suelo que presenta la zona para su desarrollo, se prevé que en un futuro muy próximo éste cultivo adquiera un gran impulso.

La Soya es una leguminosa con características alimenticias y agronómicas de corto periodo vegetativo, usada no solamente como materia prima para la industria debido a su alto contenido de proteína 36% y aceite 18-20%, también se usa subproductos como el aceite crudo, desinfectantes, aceite de cocina, torta, lubricantes he aquí su empleo para la alimentación humana y animal . (INSOY 1973 ).

El interés en la promoción de este cultivo, es el de proporcionar una alternativa de cultivo que constituye una valiosa ayuda como cultivo complementario en rotación, con maíz, sorgo, arroz o en asociación con algodón, otros etc., y mejorando las características físicas, químicas y biológicas del suelo mediante la fijación de nitrógeno devolviendo de esta manera las condiciones favorables para el desarrollo y producción del cultivo. Además el de incorporar en la dieta del poblador San Martinense una fuente proteínas barata.



El presente trabajo trata de encontrar alternativas de solución para elevar la producción y mejorar la fertilidad del suelo mediante la inoculación de un producto Biológico en diferentes dosis con bacterias (Rhizobium Japonicum) en este cultivo.

## II.- OBJETIVOS.

- 2.1 Evaluar diferentes dosis del Inoculante Rhizocaj con Cepa Tumbes "61" de la bacteria (Rhizobium japonicum) para determinar los efectos sobre el Rendimiento de grano de Soya.
- 2.2 Determinar la relación beneficio costo del mejor tratamiento.

### III.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ESTADÍSTICAS DE SIEMBRA Y PRODUCCIÓN.

SIAG (2001 ), considera que el cultivo de soya ha adquirido gran impulso por su contenido de aceite y proteínas.

En San Martín se sembró y se cosechó 136.0 has, con una producción de 136.0 TM . Obteniendo un rendimiento promedio por Hectárea de 1000 Kg., según el OIA (2002 ).

En el Perú el año 2001, se sembró y cosechó 1790 Has de soya con una producción de 2671 TM, obteniendo un rendimiento promedio por hectárea de 1420 Kg. /ha. Según EAT (2002 ).

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

OCÉANO, C (1987), describe a la Soya como, una leguminosa anual de consistencia herbácea, tallos rígidos, fuertes y erectos.

La altura según variedades y condiciones de cultivos, está comprendida entre los 40 cm. y 1.5 m., las hojas son compuestas, excepto las primeras que se forman, que son simples y tienen un color verde característico.

Las flores, mariposadas se encuentran formando racimos en las axilas de las hojas y su color es normalmente blanco o púrpura.

El fruto es una legumbre o vaina que contiene de uno a cuatro semillas. La semilla es generalmente esféricas.

Tanto las hojas como los tallos y las vainas son pubescentes, el aparato radical es extenso y rico en nódulos.

### 3.3 FISIOLÓGÍA.

SÁNCHEZ (1982), menciona que la semilla de Soya germina a mayor y menor velocidad, según la temperatura y la humedad del suelo.

Comúnmente la germinación ocurre entre cuatro y seis días después de la siembra.

La Soya es sensible al foto-periodo. Ésta sensibilidad determina el área de adaptación y el periodo de maduración de variedades comerciales.

La Soya se considera como planta de días cortos. La mayoría de las variedades florecen cuando el foto-periodo es menor de 16 horas.

En el Trópico ,en donde el foto período es alrededor de 12 horas durante todo el año, todas las variedades florecen a una edad relativamente temprana.

### 3.4 CONDICIONES DE MEDIO AMBIENTE.

MALDONADO(1988).- menciona que la precipitación en la Soya es de 500 a 700mm , durante el ciclo vegetativo del cultivo.

Luz de 12 horas diarias, Temperatura de 20 a 30 °C.

### 3.5 CONDICIÓN DE SUELO.

RICALDI (1990), sustenta que la Soya prefiere suelos franco a franco arcilloso, de fertilidad media a alta, bien drenado y con ph = 5.7 – 6.5. no tolera suelos ácidos con ph. < 5.5 y muestra toxicidad al aluminio (saturación no mayor de 18%) y manganeso.

### 3.6 VARIEDAD

HERRERA. W. (1995), menciona que con la variedad Cristalina obtuvo una altura de inserción de la primera vaina de 21.71cm , 6 ramas reproductivas, 35.15 vainas, 2.5 semillas por vaina y un rendimiento de 2400 Kg/ha.

### 3.7 ÉPOCA DE SIEMBRA

RICALDI (1990), menciona que la siembra debe realizarse en los meses de Febrero –Marzo y Julio-Agosto, se debe asegurar el abastecimiento óptimo de agua en las etapas de crecimiento vegetativo, inicio de floración y llenado de vainas y un periodo seco(sin lluvias) para el secado y la cosecha.

### 3.8 FASES PARA LA OBTENCIÓN DE UNA SEMILLA CERTIFICADA

AOSCA (1981), considera que para la obtención de una semilla certificada se debe pasar por una serie de fases :

- FITOMEJORADOR.- Es el material vegetativo de propagación controlada directamente por el creador. Esta semilla deberá ser igual o superior a la semilla básica en cuanto a pureza varietal.
- BÁSICA.- Será la semilla de reserva que se maneja para mantener lo mas posible la identidad y la pureza genética específica y la cuál puede designarse o distribuirse por una estación agrícola experimental.

Es la fuente para todas las otras clases de semillas certificadas o a través de la semilla registrada.

- REGISTRADA.- Deberá ser la progenie de la semilla del fitogenerador o de la básica que haya sido aprobada y certificada por la agencia certificadora. Esta clase de semilla deberá ser de una calidad adecuada para la producción de la semilla certificada.
- CERTIFICADA.- Será la progenie de semilla básica o registrada que haya sido aprobada y certificada por la agencia certificadora.

### 3.9 PREPARACIÓN DEL TERRENO

INIA (1989), dice que el terreno se prepara con dos pasadas de arado, y dos de rastra liviana, hasta dejar el suelo completamente mullido, libre de malezas y rastrojos y requiriendo humedad suficiente para favorecer la germinación de la semilla.

### 3.10 INOCULACIÓN

#### \* CONCEPTOS GENERALES:

Según FISCHER H. M. (1994), da los siguientes conceptos:

**INOCULANTE.-** Una preparación comercial, muchas veces pero no siempre basada en turba, que es utilizado para introducir Rhizobia en el suelo. Los inoculantes pueden ser aplicados directamente en el suelo.

**COMPETENCIA.-** Debido a que cada planta forma solo un número finito de nódulos, la habilidad de las cepas nativas de Rhizobia para formar nódulos limitará el número producido por las cepas inoculadas, esto puede limitar la fijación de nitrógeno.

Aunque la competencia se ve generalmente entre la cepa inoculada y la nativa, varios factores juega un papel importante. Esto incluye la ventajas en número de cepas nativas en el suelo y la limitada movilidad del Rhizobio.

**SIMBIOSIS.**- Una relación entre los organismos de manera que los dos se benefician con leguminosa y Rhizobium, las leguminosas ganan por tener el microbio supliendo de una fuente adicional de nitrógeno que puede ser usado para su crecimiento. El microbio pasa una fuente de nitrógeno para su crecimiento y habita(nódulo) dentro del cual es protegido del exterior.

**DOSIS INICIADORA.**- Donde los niveles de nitrógeno en suelo son bajos, pequeñas dosis de fertilizante nitrogenado es aplicado a inicios de la estación de crecimiento para asegurar un crecimiento vigoroso de la planta y la formación de nódulos. La Dosis iniciadora usada debe ser menos que la que causa la inhibición de la nodulación y la fijación de nitrógeno.

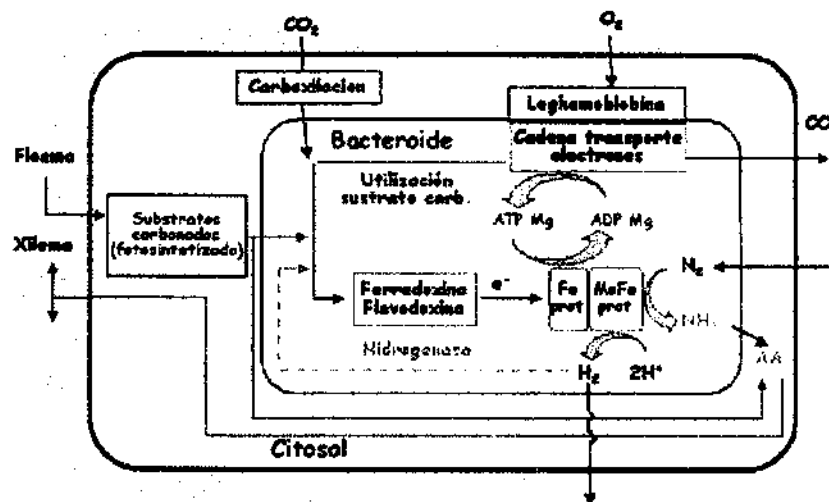
#### \* FIJACIÓN DE NITRÓGENO

Según OLIVARES J. (2001), dice que el proceso de fijación es cuándo el nitrógeno de la atmósfera es convertido en amonio. La transformación requiere de energía y puede ser realizado por microorganismos específicos – Bacteria.



Cada determinada leguminosa libera al medio ambiente inductores, que la bacteria reconoce y la lleva a sintetizar el factor nódulador correspondiente, que esta constituido por un esqueleto de 4 a 5 N - acetil glucosaminas con bastantes sustituciones que determinan la especificidad. Estos factores que se conocen por su composición como lipoquitooligosacáridos (LCOS), determinan modificaciones en los pelos radiculares, la formación del canal de infección y la división de células de cortex, que conduce a la formación del nódulo en cuyo interior se lleva acabo la fijación. Al nódulo llega el foto sintetizado, en forma de sacarosa para soportar el proceso, serviría de fuente de energía poder reductor y esqueleto carbonado para la incorporación del amonio resultante de la fijación. Será transportado por el Xilema al resto de la planta en forma de amidas o ureidos. Recientemente se a descrito que tan pronto el amonio aparece se convierte en alanina y así es transportado fuera de la bacteria. Una vez fuera este aminoácido es convertido rápidamente en Glutamato para su transporte como amidas y ureidos al resto de la planta, como se muestra en la siguiente figura.

Fig. # 01 : Proceso de Transformación de Nitrógeno atmosférico en Amonio durante la simbiosis Rhizobium-Leguminosa.



\* LA RHIZOBIA

Según GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990), menciona que la rhizobia es el nombre común dado a un grupo de pequeñas bacterias Gram. negativas, las cuales tienen la habilidad de producir nódulos sobre las raíces de leguminosas.

Los primeros estudios con este organismo establecieron que ninguna cepa podía nódular todas las leguminosas, pero que cada una podía nódular ciertas leguminosas pero no otras particularmente.

Esto llevó al concepto de grupos de inoculación cruzada; con organismos agrupados de acuerdo al tipo de planta que ellos nodulán. Es importante la especificidad en seleccionar el inoculante apropiado para su cultivo. El escoger el inoculante equivocado es una de las causas mas comunes para la falla en nodulación.

#### \* MÉTODOS DE INOCULACIÓN

GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990) ,dice que los inoculantes pueden ser aplicados a la semilla o directamente al suelo en el surco o debajo de la semilla, pueden ser regados durante el suelo o después de la siembra.

El método convencional de inoculación es mezclar el inoculante con un pegante, como solución de azúcar o leche y luego rodar las semillas por el pegante hasta que queden completamente cubiertas.

Las semillas deben dejar secar por varias horas de manera que ellas rueden a través de la sembradora. Solo la cantidad de semilla que va hacer sembrada en un día es la que se debe inocular previamente.

Un método tradicional consiste en inocular un pegante fuerte(40% de goma arábica) y luego rodar la semilla en una piedra caliza hasta que la semilla este uniformemente cubierta.

**\* FALLAS EN LA INOCULACIÓN**

Según GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990) , dice:

La inoculación falla por las siguientes razones:

- Demora entre la inoculación y la siembra.
- Materiales inapropiados usados como pegante, las cuales son muy ácidos o contienen sustancias bactericidas.
- La cepa inoculada usada es la inapropiada para la leguminosa a ser inoculada.
- Uso de inoculantes almacenados inadecuadamente.
- Altas temperaturas del suelo, condiciones ácidas del suelo o un periodo prolongado sin lluvias después de la inoculación y siembra.
- Altos niveles de nitrógeno que inhiben la nodulación.

**♦ NIVEL DE FERTILIZANTE NITROGENADO PUEDE SER APLICADO SIN INHIBIR LA NODULACIÓN NI FIJACIÓN DE NITRÓGENO.**

Según GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990), dice que a altos niveles, el fertilizante nitrogenado puede inhibir la formación de nódulos, y reducir la fijación de nitrógeno de nódulos ya formados.

Un problema común es que los niveles de nitrógeno al inicio de la estación de crecimiento puede limitar la nodulación y la fijación de nitrógeno, pero no es suficiente para suplementar las necesidades de nitrógeno de la planta por el ciclo entero de crecimiento. La producción es entonces reducida.

\* **COMO SE DETERMINA QUE UN NODULO ESTA FIJANDO NITROGENO**

Según GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990), Sustenta que cuando se corta y se abre un nódulo efectivo que esta fijando nitrógeno, una significativa proporción del nódulo debe ser rosada o roja.

Este color es debido a la presencia de una hemoglobina similar a la que se encuentra en la sangre, y principalmente involucrada en el suministro de oxígeno, en este caso a la bacteria. La cantidad de hemoglobina presente es usualmente correlacionada con la cantidad de nitrógeno fijado, cuando los nódulos son blancos o verdes son muy limitados en su habilidad de fijar nitrógeno.

Recordar que los nódulos tienen un limitado lapso de vida (soya de 50-60 días) así que a la final de la estación de crecimiento muchos de los nódulos iniciales

comenzaran a envejecer y tendrán un color café o verde, mientras que los nódulos mas activos estarán localizados sobre las raíces laterales.

\* **FACTORES QUE INFLUYEN LOS NIVELES DE FIJACION DE NITROGENO EN LA LEGUMINOSA**

Según GRAHAM P. Y SWENSON J. (1990), menciona que son 2 los factores que influyen en la fijación de nitrógeno en las

leguminosas, las especies de leguminosas hospederas y la bacteria utilizada como inoculante.

- La fijación de nitrógeno es un proceso que requiere energía, de tal manera que cualquier cosa que afecta la fotosíntesis de la planta también afectará la fijación del nitrógeno.
- Plantas que fijan nitrógeno en simbiosis difieren de las plantas fertilizadas con nitrógeno en términos de su requerimiento nutricional. Además del fósforo; el hierro es un componente necesario para la hemoglobina (la cual es asociado con la fijación de nitrógeno) y otras enzimas responsables para la fijación.
- Las técnicas ambientales, particularmente la Tº y el agua pueden limitar la fijación de nitrógeno.
- La presencia de altos niveles de nitrógeno en el suelo afectará el número de nódulos producidos, pero también afectará el % de nitrógeno fijado en nódulos ya formados porque gasta energía en desarrollo de nitrógeno cuando ya existe suficiente.

**\* CUALIDADES PARA UNA BUENA CEPA PARA INOCULO**

Según THONSON (1988), hace saber que un buen inóculo debe tener las siguientes características:

- Capaz de nodular y fijar nitrógeno con todas las variedades comunes de leguminosas las cuales la cepa en particular es recomendada.

- Persistir en el suelo por largo tiempo.
- Capaz de competir con cepas de Rhizobio nativo en el suelo que son menos efectivos y así forman la mayoría de los nódulos.
- Tolerar las condiciones del suelo como: Tº, acidez y sequedad.
- Crece bien en medio de laboratorio simple y económico.
- Se establece genéticamente.

#### \* COMO DEBEN SER ALMACENADOS LOS INOCULOS

Los inoculantes tienen microorganismos y deben ser almacenados a bajas temperaturas. Temperatura ambiente es aceptable para la mayoría, aunque refrigerados es probablemente la forma mas adecuada para inoculantes que pretenden ser usados con leguminosas de clima templado.

Inoculantes con turba son abastecidos con aproximadamente 30% contenido de humedad y no deben dejarse secar.

Si el paquete es abierto pero no usado completamente, asegúrese que sea cerrado de manera que retenga el contenido de humedad. La Soya no se inocula con bacteria de cualquier otra leguminosa.

Cuando se encuentra con nitrógeno adecuado en el suelo, la Soya presenta a menudo un crecimiento satisfactorio sin nodulación.



Sin embargo, bajo estas condiciones el cultivo de Soya toma del suelo mas nitrógeno que cualquier otro a pesar del hecho de que es una leguminosa. Cuando el nitrógeno del suelo es limitado son notables los incrementos en el crecimiento y rendimiento cuándo hay inoculación.

OCEÁNO (1987), dice que en tierras donde no se ha cultivado soya anteriormente; se recomienda realizar inoculación de las semillas con las bacteria fijadoras de nitrógeno atmosférico específicos de esta planta .

En el comercio existen preparados de cultivos de estas bacteria y al comprar la semilla, ya se entrega al cultivador junto con esta.

### 3.11 TRABAJOS RELIZADOS CON INOCULANTES

SÁNCHEZ M. (1995), realizó una investigación en el Valle del Medio Piura, aplicando el Inoculante Rhizocaj con Rhizobium japonicum, dosis y fuentes fosfatadas en el rendimiento de la soya, cuyo suelo era de textura franco, buen pH, con bajo contenido de materia orgánica y fósforo, está bacteria no demostró ningún efecto destacable en el comportamiento en cultivo de soya.

FORNASERO L.V. (1997), realizó un trabajo de investigación en la Universidad Nacional de Lima, inoculando la bacteria Bradyrhizobium japonicum en suelos con cepas naturalizadas en el cultivo de soya cuyas características químicas del suelo eran : MO : 2.06 %, PH : 5.7, P disponible 12.3 ppm, está bacteria hizo que el

cultivo de soya aumente su rendimiento en un **32.4 %** mayor que el testigo.

### 3.12 SIEMBRA

MALDONADO (1988), menciona que la siembra puede ser manual o mecanizada dejando 20 a 25 semillas por metro lineal a una profundidad de 2 a 3 cm. en hileras distanciadas a 60 cm. Se requiere de 60 a 70 Kg. de semilla por hectárea.

### 3.13 FERTILIZACIÓN

RICALDI (1990), dice que los suelos de Bagua, Utcubamba, Hualliaga Central, Bajo Mayo, que son ricos en fósforo y potasio, fertilizar solo con nitrógeno en dosis bajas debido a que la planta de soya fija el nitrógeno atmosférico hasta 75 Kg./ ha/ campaña.

Dosis 20 – 00 – 00 semilla con inoculación.

40 – 00 – 00 semilla sin inoculación.

### 3.14 CONTROL DE MALEZAS

RICALDI (1990), menciona que se debe mantener el campo libre de malezas durante el período crítico de establecimiento, desde la germinación hasta el inicio de la floración para evitar la competencia por agua, luz elementos minerales y espacio y ala vez son hospederos de plagas y enfermedades.

El control puede ser:

1. MANUAL.- A los 15 - 20 días después de la siembra con machete - pala.

2. QUÍMICO.- A 2do ó 3er día después de la siembra cuando el suelo esta húmedo aplicar principalmente herbicidas PRE-emergentes tales como:

Sencór : 70 PM: 0.5Kg./400-600 litros agua / Ha.

Afalón : 50 PM: 1.5-2.0Kg./400-600 litros agua / Ha.

### 3.15 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

#### 3.15.1 PLAGAS

MALDONADO (1988), describe a la "Diabrotica" (Diabrotica SP), como un Coleóptero que produce la defoliación en las plantas al perforar las hojas y a la vez transmitir el virus del mosaico. Se controla manteniendo limpio el campo. En el control químico aplicar sevín 85PM 0.75 a 1.0 Kg./200 a 400 Litros de agua /Ha.

#### 3.15.2 ENFERMEDADES

MALDONADO (1988), también hace saber que en el caso de la "Chupadera fangosa" (Rhizoctania solani) aplicar Benlate PM 1gr./litros de agua.

La "Mancha púrpura de las semillas "(Cescoporas Kiukuchi). Ataca granos tallos y hojas, usar variedades tolerantes, aplicar al inicio de la floración Bénlate PM 1/1 de agua ó 0.4Kgr./400 Lts. de agua / Ha.

### 3.16 COSECHA.

SÁNCHEZ (1982), dice que debe iniciarse a la maduración de las semillas de la soya, las hojas inferiores de la planta comienzan a amarillearse y a secarse. Cuando el 95% de las vainas están secas, las plantas están listas para la cosecha. Después de la maduración la planta esta casi desfoliada.

#### IV. MATERIALES Y METODOS

##### 4.1. MATERIAL BIOLÓGICO:

Inoculante Rhizocaj con Cepa Tumbes "61" de la Bacteria (*Rhizobium japonicum*), procedente de Cajamarca.

##### 4.2. MATERIAL MINERAL:

Urea (46% N)

##### 4.3. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El área donde se realizó la investigación se encuentra ubicado en el sector Oasis Km. 3; de la carretera marginal norte Tarapoto - Moyobamba, desviándose a 1240 m. hacia la margen izquierda en la jurisdicción del distrito de Morales.

##### 4.4. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA

El presente trabajo se realizó en el Fundo Oasis, distrito de Morales, provincia y Departamento de San Martín.

Geográficamente se encuentra a 06° 29' de latitud Sur y 76° 21' de longitud Oeste, siendo su altitud de 356 msnm.

Según HOLDRIDGE (1975), ecológicamente el área se encuentra en la zona de vida del Bosque seco tropical (Bs.-t) en la selva alta del Perú, le corresponde un clima sub. - húmedo, caracterizando una época húmeda y otra seca.

**Cuadro # 01 : Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del Experimento :**

Meses	Temperatura (°C)			Precipitaciones (mm)	Humedad Relativa (%)
	Max.	Min.	Med.		
Marzo	31.4	21.5	25.9	131.6	80
Abril	31.1	21.5	25.5	357.0	82
Mayo	31.2	21.5	25.8	142.7	82
Junio	28.5	20.5	24.3	47.3	81
Total	122.2	84.60	101.50	678.60	325.00
Promedio	30.55	21.15	25.37	169.65	81.25

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI(2001).

**4.5. FERTILIDAD Y APTITUD AGRONÓMICA**

Esta constituido por suelos de textura Franco arenoso , con buen PH y con materia orgánica media, ricos en potasio, fósforo y medianamente nitrogenado.

**CUADRO # 02 : Análisis Físico-Químico del suelo .**

Característica	Resultado	Interpretac.	Método
PH	6.98	Neutro	Potenciómetro
M.O.	2.85%	Medio	Walker Black
P	27.0 P.	Alto	Ac. Ascórbico
K	0.5meq.	Alto	Turbidumetrico
Ca +Mg.	11.5meq.	Medio	Titul. EDTA
N( Kg. /Ha)	100	Medio	
Textura		F. Arenoso	Hidrom. Boyoucos
Arena %	58.4%		
Limo	26.4%		
Arcilla	15.2%		
D.A.	1.4 gr. /cm <sup>3</sup>		
C.E.	0.7 mmhos	Eajo	Volumen/ peso

Fuente : Laboratorio de la UNSM-Tarapoto – San Martín (2001).

#### 4.6. VIAS DE ACCESO

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

#### 4.7. HISTORIA DEL CAMPO

Anteriormente esta área estaba dedicada a la siembra del frijol de palo (1996-1999), todo el año 2000 se sembró hortalizas y este último año se sembró soya.

#### 4.8. METODOLOGÍA

##### 4.8.1. Diseño experimental

En esta investigación se utilizó el diseño estadístico de Bloques Completamente Randomizado con 04 repeticiones y 06 tratamientos ,

cada unidad experimental contó con 04 hileras , evaluándose las hileras centrales y laterales en caso de la evaluación de los nódulos.(Figura N # 02 del anexo).

##### 4.8.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El experimento tiene las siguientes características:

###### a) Área

Área total del experimento	:	158.40 m <sup>2</sup>
Área neta del experimento	:	115.20 m <sup>2</sup>
Número de parcelas	:	24



**b) CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA (Figura # 03)**

Largo	:	2.0 m.
Ancho	:	2.40 m.
Área neta por parcela	:	4.80 m <sup>2</sup>

**c) BLOQUES:**

Numero de bloques	:	04
Largo del bloque	:	14.40 m.
Ancho de bloque	:	2.40 m.
Área del bloque	:	34.56 m <sup>2</sup> .
Ancho del bloque entre bloques	:	1.00 m.
Distanciamiento entre hileras	:	0.60 m.
Distanciamiento entre golpes	:	0.25m.

**4.9. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

En el presente experimento se aplicó 6 tratamientos : cuatro dosis del inoculante Rhizocaj , una dosis de úrea y un solo testigo siendo los siguientes:

CUADRO # 03 : Tratamientos en Estudio

Tratamiento	Inoculante	Dosis/ Kg. de semilla
T1	Rhizocaj "Cepa Tumbes 61"	16gr.
T2	Rhizocaj "Cepa Tumbes 61"	20gr.
T3	Rhizocaj "Cepa Tumbes 61"	24gr.
T4	Rhizocaj "Cepa Tumbes 61 "	28gr.
T5	úrea	20Kg N /ha
T6	-	Testigo

#### 4.10. LABORES REALIZADAS

Se realizarón las labores culturales siguientes:

##### 4.10.1. Limpieza del terreno

Se realizó la limpieza del terreno mediante un chafeo de toda el área donde se va ha realizar la investigación.

##### 4.10.2. Preparación del terreno

Se realizó la remoción y rastrillado del suelo con la finalidad de dejar el suelo completamente mullido, dando de esta manera las condiciones necesarias para que se desarrolle la planta.

##### 4.10.3. Marcado del terreno (Parcelación)

Se delineó las parcelas de acuerdo al diseño estadístico de la investigación , posteriormente se realizó el estacado correspondiente.

#### 4.10.4. Muestreo del suelo

Se tomó 10 muestras al azar de suelo a 20 cm , de profundidad del área donde se va ha realizar la investigación y llevado a la UNSM. para su análisis.

#### 4.10.5. Inoculación de la semilla

Se realizó por la mañana el mismo día de la siembra, utilizando el Inoculante RHIZOCAJ específico para soya , cada sobre contiene 250 gramos , con bacterias ( Rhizobium japonicum.).

La operación de inoculación se realizó bajo sombra , consistió en el humedecimiento ligero de la semilla con agua azucarada ( 3 cucharadas de azúcar en 1 tasa de agua para 15 kilogramos de semilla) , se espolvoreó el producto de acuerdo a cada dosis , removiendo bien con las manos para que se mezcle bien la semilla y el inoculante , toda esta operación se realizó en bandejas para cada uno de los tratamientos (T1, T2, T3, T4) ; finalmente se extendió las semillas en papel periódico para su secado (15 minutos).

#### 4.10.6. Siembra

La siembra se llevó a cabo el 6 de marzo del 2001 , después de la inoculación en terreno húmedo depositando 4 semillas por golpe a una profundidad de 3 a 4 cm.

Con un distanciamiento de 0.60 cm , entre hileras y 0.25 m , entre plantas o golpes; esta operación se realizó en forma manual con tacarpo .

#### **4.10.7. Germinación**

Se evaluó a los 6 días después de la siembra , contando el número de plantas emergidas , la cual se da a conocer en los resultados.

#### **4.10.8. Resiembra**

Se efectuó a los 8 días después de la siembra , se resembró en las partes que no ha emergido la semilla.

#### **4.10.9. Desahije**

Se realizó a los 14 días después de la siembra dejando las plántulas de mayor vigor en promedio de 2 plantas por golpe , estableciendo una población definitiva de 133, 332 pl./Ha.

#### **4.10.10.Fertilización**

Se realizó a los 15 días después de la siembra empleando urea(46 %N) a una dosis de 20 Kg. N/ha (43.478 Kg. /ha) para el tratamiento N # 5.

La fertilización se efectuó por la mañana después de una lluvia en sus 4 repeticiones y se aplicó el fertilizante a 10 cm , de distancia de la planta.

#### 4.10.11. Deshierbo

Se realizó en el momento oportuno y se efectuó 03

deshierbos :

El primero se realizó a los 22 días después de la siembra.

El segundo al inicio de floración.

El tercero al llenado de vainas

Toda esta labor se llevo acabo en forma manual con una lampa y el machete.

#### 4.10.12. Riegos

No se realizó porque las precipitaciones eran constantes.

#### 4.10.13. Control fitosanitario

##### a. Plagas

A la germinación se observó ataque mínimo de hormigas indanero (Acromirmex landolti).

Después de la siembra se observó el ataque de insectos tales como :

Los Escarabajos - Coleóptero- Chrysomelidae ( Diabrotica decolor , Diabrotica venafis ) , que causan perforaciones en las hojas mas o menos circulares y los Grillos-Orthóptera-Grillidae ( Grillus assimilis ) , que son los cortadores de tallo , no se realizó ningún tipo de control porque no era necesario ya que el ataque de estos insectos no era severo.

**b. Enfermedades**

Durante todo el periodo vegetativo no se observó ningún tipo de enfermedades en el cultivo.

**4.10.14. Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual, en las primeras horas de la mañana repetición por repetición, cuando el 95% de las vainas mostraban los signos requeridos de maduración fisiológica de la semilla y la defoliación de las hojas en cada uno de los tratamientos, iniciándose a los 113 días en forma total.

**4.10.15. Trilla**

se realizó en forma manual, sobre mantas, venteándose el grano para colocarlo limpio en bolsas con su debida identificación para facilitar los cálculos.

#### 4.11 DETERMINACION DE OBSERVACIONES

- **Germinación.**-Se determinó cuando los cotiledones estuvieron sobre la superficie del suelo , según escala ,CALZADA.(1989).

% Germinación	Calificación
100	Excelente
90	Muy bueno
80	Bueno
70	Regular
60	Deficiente
00	Nulo

- **Nodulación en la raíz principal y lateral.**-Se determinó de 10 plantas al azar en cada etapa : A la cuarta semana después de la siembra y al llenado de vainas, según la escala de INTSOY(1973).

Muchos (6+) , nódulos grandes en los primeros 6 cm de la raíz principal.

Muchos (15+) ,nódulos en las raíces laterales

Muchos (6+) , nódulos grandes en los primeros 6 cm. De la raíz principal

Pocos (2-15), nódulos en las raíces laterales

Pocos (2-6), nódulos grandes en los primeros 10 cm. De la raíz principal.

Muchos (15+) , nódulos grandes en las raíces laterales en los primeros 10 cm. De la raíz principal



Pocos (2-6) nódulos grandes en los primeros 10 cm De la raíz principal.

Pocos (2-15) nódulos en las raíces laterales.

Ningún nódulo en las raíces centrales o laterales.

- **Actividad en la Nodulación.**-Se seleccionó 20 nódulos al azar de la raíz principal y lateral de 10 plantas al azar en las 2 etapas : A la cuarta semana pero con un número menor de nódulos y en el Llenado de Vainas en forma normal. Se rompió, se observó y se anotó el número de nódulos con interior rojo y se calificó.
- **Días de Floración.**-Se determinó por el tiempo transcurrido desde la siembra hasta el inicio de floración , cuando el 50% de las plantas presentaron flores.
- **Días de Maduración.**-Se determinó desde el tiempo que transcurre la siembra hasta la maduración , cuando el 95% de vainas presentaron coloración típica de madurez (marrón)
- **Acame.**- Se determinó cuando el 95% de vainas estuvieron maduras , según la escala , CALZADA(1989)

Grado	Características
1	Sin acame
2	Casi todas las plantas inclinadas
3	Entre el 25% y 50% de plantas acamadas.
4	Entre el 50% y 80% de plantas acamadas.
5	Todas las plantas acamadas

- **Defoliación.**- Se determinó a la madurez final en cada tratamiento observándose la caída de hojas, escala de INTSOY(1973).

Grado	Característica
1	Todas las plantas desfoliadas.
2	Entre el 50 y el 80% de plantas desfoliadas.
3	Entre el 25 y 50% de plantas desfoliadas.
4	Casi todas las plantas ligeramente desfoliadas.
5	Sin defoliación.

- **Dehiscencia.**- Se determinó cuando el 95% de vainas estuvieron maduras, registrándose el % de granos desprendidos de la vaina que se encuentran en el suelo por tratamiento según INTSOY(1973).

Grado	Características
1	No hay caída de semillas.
2	Menos del 10% de semillas caídas.
3	Entre el 10 y 25% de semillas caídas.
4	Entre el 25 % y 50% de semillas caídas.
5	Mas del 50% de semillas caídas

- **Altura de planta.**- Se determinó en las dos hileras centrales de cada parcela por tratamiento, tomando el promedio de 10 plantas al azar (cm), desde el suelo hasta el ápice del tallo. Cuando el 95% de vainas estuvieron maduras.

- **Altura de inserción de la primera vaina.**-Se tomó diez plantas al azar de cada tratamiento se midió desde la superficie del suelo hasta la primera vaina (cm) , registrándose el promedio de estas alturas.
- **Número de vainas por planta.**-Se tomó diez plantas al azar de cada tratamiento, registrándose el promedio de vainas / planta.
- **Número de plantas cosechadas.**-Se anotó el número total de plantas cosechadas de las dos hileras centrales de cada parcela por tratamiento.
- **Número de semillas por vainas.**-Se determinó tomando el promedio de diez plantas al azar por tratamiento.
- **Número de ramas reproductivas por planta.**-Se registró el número de ramas reproductivas por planta de diez plantas al azar por tratamiento al momento de la cosecha.
- **Rendimiento.**-Se consideró el rendimiento del área neta (2.40 mts.) de cada parcela por tratamiento , se determino el peso de granos en las dos hileras centrales , se limpio y se expreso en Kg./ha .

- **Peso de cien semillas.**-Se determinó tomando al azar 100 semillas secas , limpias por tratamiento , registrándose el peso promedio de tres pesadas cada una , según la escala de INTSOY(1973 ).

Peso	Descripción
Menos de 15 gramos	Pequeño
De 16 a 21 gramos	Mediano
Mas de 21 gramos	Grande.

- **Análisis económico.**-Se determinó según el costo de producción de cada tratamiento , luego se determinó la relación beneficio costo para conocer el mejor tratamiento.

**V.- RESULTADOS**

5.1.- RENDIMIENTO DE GRANO (Kg /ha).

**CUADRO # 04 : Análisis de Varianza para el Rendimiento de Grano(Kg. /ha).**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	379239.20	126413.06		
Tratamiento	5	5053890.20	1010778.04	18.22	*
Error	15	828775	55251.66		
Total	23	6241904.40			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento(&=5%).

**CUADRO # 05 : Prueba Múltiple de Duncan para el Rendimiento de Grano(Kg. / ha).**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Rendimiento de Grano(Kg./ ha)	Significa
1	4	28g	3757.53	a
2	3	24g.	3678.12	a
3	2	20g.	3472.18	ab
4	1	16g.	3222.19	b
5	5	20Kg N/ ha	2824.83	c
6	6	Testigo	2483.63	d

X =3239.74

C.V. =7.25 %

S = 95.96

(1)Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.2. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

**CUADRO # 06 : Análisis de Varianza para el Porcentaje de germinación Después de la Siembra.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	373.47	124.49		
Tratamiento	5	4.17	0.695	1.37	N.S
Error	15	9095.54	505.31		
Total	23	9473.18			

N. S. No significativo entre tratamientos (& =5%)

**CUADRO # 07 : Prueba Múltiple de Duncan para el Porcentaje de Germinación después de la Siembra.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Germinación (%)	Significa
1	4	28 gr	95.81	a
2	3	24 gr.	95.31	a
3	6	Testigo.	95.31	a
4	2	20 gr.	94.53	a
5	5	20 Kg. N7ha	94.53	a
6	1	16 gr.	94.53	a

X = 95.00

C.V. = 23.66 %

S = 9.17

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.3. NÚMERO DE NÓDULOS POR PLANTA A LA CUARTA SEMANA DE CRECIMIENTO EN LA RAIZ PRINCIPAL.

**CUADRO # 08 :** Análisis de Varianza para el Número de Nódulos por Planta a la Cuarta Semana de crecimiento en la raíz Principal.

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	10.71	3.57		
Tratamiento	5	580.09	116.02	70 7439	*
Error	15	24.66	1.64		
Total	23	615.46			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento (& =5%).

**CUADRO # 09 :** Prueba Múltiple de Duncán para el Numero de Nódulos por Planta a la Cuarta Semana de crecimiento en la Raiz Principal

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Nódulos a la 4ta Semana en la Raiz Principal.	Significa
1	4	28 gr.	11.75	a
2	3	24 gr.	11.73	ab
3	2	20 gr.	9.62	bc
4	1	16 gr.	9.0	c
5	6	Testigo	0	d
6	5	20 Kg. N7ha	0	d

X = 6.96

C.V. = 18.40%

S = 0.52

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.4. NÚMERO DE NÓDULOS POR PLANTA A LA CUARTA SEMANA DE CRECIMIENTO EN LAS RAICES LATERALES.

**CUADRO # 10 :** Análisis de Varianza para el Numero de Nódulos por Planta a la Cuarta Semana de crecimiento en las Raíces Laterales.

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	47.25	15.75		
Tratamiento	5	817.13	163.43	16.6087	*
Error	15	147.62	9.84		
Total	23	1012.00			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento (<math>\alpha = 5\%</math>)

**CUADRO # 11 :** Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Nódulos por Planta a la Cuarta Semana en las Raíces Laterales.

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Nódulos a la 4ta Semana en Raíces Laterales.	Significa
1	3	24 gr.	12.87	a
2	4	28 gr.	12.75	a
3	2	20 gr.	12.62	a
4	1	16 gr.	12.25	a
5	6	Testigo	0	b
6	5	20 Kg. N /ha	0	b

X = 8.50

C.V = 36.90%

S = 1.28

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.



5.5. DÍAS DE FLORACIÓN (50%)

**CUADRO # 12 :** Análisis de Varianza para los Días Floración  
(50%) Después de la Siembra.

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	183	0.61		
Tratamiento	5	5.33	1.07	2.43	N.S.
Error	15	6.67	0.44		
Total	23	13.83			

N. S. No significativo entre tratamientos (& =5%).

**CUADRO # 13:** Prueba Múltiple de Duncan para los Días  
Floración (50%) Después de la Siembra.

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Promedio de Días Floración(50%)	Significa
1	6	Testigo	41.75	a
2	5	20 Kg. N /ha.	41.25	ab
3	1	16 gr.	41.00	ab
4	2	20 gr.	40.50	b
5	4	28 gr.	40.50	b
6	3	24 gr.	40.50	b

X = 40.92

C.V. = 1.62%

S = 0.27

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.6. NÚMERO DE NÓDULOS POR PLANTA AL LLENADO DE VAINA EN LA RAÍZ PRINCIPAL.

**CUADRO # 14: Análisis de Varianza para el Numero de Nódulos por Planta al Llenado de Vainas en la Raíz Principal.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	16.63	5.46		
Tratamiento	5	5686.22	1173.24	45.893	*
Error	15	371.82	24.78		
Total	23	6074.41			

\*Existe diferencia significativa entre tratamientos (& =5%).

**CUADRO # 15 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Nódulos por Planta al Llenado de Vainas en la Raíz Principal.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Nódulos al llenado de Vainas en la Raíz Principal.	Significa
1	4	28 gr.	34.50	a
2	3	24 gr.	34.00	a
3	2	20 gr.	31.37	a
4	1	16 gr.	30.75	a
5	6	Testigo	0	b
6	5	20 Kg. N /ha.	0	b

X = 21.81

C.V. = 22.82%

S = 2.03

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.7. NÚMERO DE NÓDULOS POR PLANTA AL LLENADO DE VAINA EN LAS RAICES LATERALES.

**CUADRO # 16 : Análisis de Varianza por para el Número de Nódulos Planta al Llenado de Vainas en las Raíces Laterales.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	80.70	26.90		
Tratamiento	5	6806.68	1361.34	23 824	*
Error	15	857.11	57.14		
Total	23	7744.49			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento (& =5%).

**CUADRO # 17 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Nódulos / Planta al Llenado de Vainas en las Raíces Laterales.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Nódulos al Llenado de Vainas en las Raíces Lateral.	Significa
1	3	24 gr.	37.62	a
2	2	20 gr.	37.50	a
3	1	16 gr.	37.38	a
4	4	28 gr.	34.62	a b
5	6	Testigo	0.00	b
6	5	20 Kg. N / ha.	0.75	b

X = 24.89

C.V. = 30.37 %

S = 3.08

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.8. NÚMERO DE DÍAS DE MADURACIÓN DESPUÉS DE LA SIEMBRA.

**CUADRO # 18 :** Análisis de Varianza para el Número de Días a la Maduración después de la siembra.

Fuente	G.L.	S.C	C.M	Fc.	SIGNI
Bloque	3	0.84	0.28		
Tratamiento	5	2.84	0.57	4.07	*
Error	15	2.16	0.14		
Total	23	5.84			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento( $\alpha = 5\%$ ).

**CUADRO # 19:** Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Días a la Maduración después de la siembra.

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Días a la Maduración después de la siembra.	Significa
1	6	Testigo	112.50	a
2	1	16g.	112.00	a
3	2	20g.	112.00	a
4	5	20Kg N /ha	112.00	a
5	3	24g.	111.50	b
6	4	28g.	111.50	b

$\bar{X} = 111.91$

C.V. = 0.33%

S = 0.15

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.8. NÚMERO DE DÍAS DE MADURACIÓN DESPUÉS DE LA SIEMBRA.

**CUADRO # 18 :** Análisis de Varianza para el Número de Días a la Maduración después de la siembra.

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	0.84	0.28		
Tratamiento	5	2.84	0.57	4.07	*
Error	15	2.16	0.14		
Total	23	5.84			

\*Existe diferencia significativa entre tratamiento (<math>\alpha = 5\%</math>).

**CUADRO # 19:** Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Días a la Maduración después de la siembra.

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Días a la Maduración después de la siembra.	Significa
1	6	Testigo	112.50	a
2	1	16g.	112.00	a
3	2	20g.	112.00	a
4	5	20Kg N /ha	112.00	a
5	3	24g.	111.50	b
6	4	28g.	111.50	b

X = 111.91

C.V. = 0.33%

S = 0.15

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.9. NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA

**CUADRO # 20: Análisis de Varianza para el Número de Vainas por Planta.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	152.59	50.86		
Tratamiento	5	2584.09	516.82	7.49	*
Error	15	1034.66	68.97		
Total	23	3771.34			

\*Existe diferencia Significativa entre tratamientos (& =5%).

**CUADRO # 21 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Vainas por Planta .**

Orden	clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Vainas por Planta.	Significa
1	3	24g.	78.88	a
2	2	20g.	77.75	a
3	4	28g.	77.63	a
4	1	16g.	70.62	a
5	5	20Kg/ha	68.25	a
6	6	Testigo	48.87	b

X =70.33

C.V. = 11.81%

S = 3.39

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.10.- NÚMERO DE GRANOS POR VAINA

**CUADRO # 22 : Análisis de Varianza para el Número de Granos por Vaina.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	0.53	0.17		
Tratamiento	5	0.80	0.16	1.77	N.S
Error	15	1.41	0.09		
Total	23	2.74			

No significativo entre tratamientos(& =5%)

**CUADRO # 23 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Granos por Vaina .**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Granos por Vaina.	Significa
1	2	20g.	3.00	a
2	3	24g.	3.00	a
3	4	28g.	3.00	a
4	1	16g.	2.87	ab
5	5	20Kg.N /ha	2.75	ab
6	6	Testigo	2.50	b

X = 2.85

C.V. = 10.52%

S = 0.12

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.11.- ALTURA DE INSERCIÓN DE LA PRIMERA VAINA POR PLANTA (cm).

**CUADRO # 24 :** Análisis de Varianza para Altura de Inserción de la Primera Vaina (cm).

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	1.03	0.34		
Tratamiento	5	7.43	1.48	2.96	*
Error	15	7.53	0.50		
Total	23	15.99			

\*Existe defenecia Significativo entre tratamientos (& =5%)

**CUADRO # 25 :** Prueba Múltiple de Duncan para la Altura de Inserción de la Primera Vaina(cm).

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Altura de inserción de 1era. Vaina(cm).	Significa
1	6	Testigo	12.25	a
2	5	20 Kg. N /ha	11.50	ab
3	1	16 g.	11.37	ab
4	4	28 g.	10.87	b
5	2	20 g.	10.75	b
6	3	24 g.	10.63	b

X = 11.23

C.V. = 6.29%

S = 0.29

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.





5.12.- NÚMERO DE RAMAS REPRODUCTIVAS POR PLANTA.

**CUADRO # 26 : Análisis de Varianza para el Número de Ramas Reproductivas por Planta.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	0.54	0.18		
Tratamiento	5	8.08	1.61	5.03	*
Error	15	4.84	0.32		
Total	23	13.46			

\* Existe diferencia significativa entre tratamiento.

**CUADRO # 27 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Ramas Reproductivas por Planta.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Ramas Reproductivas por Planta.	Significa
1	4	28g.	7.25	a
2	3	24g.	7.13	a
3	2	20g.	7.00	a
4	5	20 Kg. N /ha	6.75	a
5	1	16g.	6.62	a
6	6	Testigo	5.50	b

X = 6.71

C.V. = 8.43 %

S = 0.22

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.13.- PESO DE CIEN SEMILLAS(g.)

**CUADRO # 28 : Análisis de Varianza para el Peso de Cien Semillas por Tratamiento(g).**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	0.73	0.24		
Tratamiento	5	17.08	3.41	11.77	*
Error	15	4.35	0.29		
Total	23	22.16			

\*Existe diferencia significativo entre tratamientos(& =5%).

**CUADRO # 29 : Prueba Múltiple de Duncan para el Peso de Cien Semillas por Tratamiento(g).**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Peso de Cien Semillas	Significa
1	4	28g.	16.82	a
2	3	24g.	16.69	a
3	2	20g.	15.69	b
4	5	20Kg/ha	15.65	b
5	1	16g.	15.09	b
6	6	Testigo	14.41	c

X =15.72

C.V = 3.42%

S =0.22

(1)Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.14.- ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA (cm)

**CUADRO # 30: Análisis de Varianza para la Altura de Planta a la cosecha.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNIF
Bloque	3	13.61	4.54		
Tratamiento	5	73.05	14.61	7.77	*
Error	15	28.33	1.88		
Total	23	114.99			

\*Existe diferencia significativa entre tratamientos (<math>\alpha = 5\%</math>)

**CUADRO # 31: Prueba Múltiple de Duncan para la Altura de Planta a la cosecha(cm).**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Altura de Planta (cm).	Significa
1	3	24 g.	65.87	a
2	4	28 g.	65.25	a
3	2	20 g.	65.00	a
4	5	20 Kg. N /ha	64.00	a
5	1	16 g.	64.00	a
6	6	Testigo	60.50	b

X = 64.10

C.V. = 2.14%

S = 0.60

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.15.- NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA.

**CUADRO # 32 : Análisis de Varianza para el Número de Plantas Cosechadas por Parcela.**

Fuente	G.L.	S.C	C.M.	Fc.	SIGNI
Bloque	3	96.49	32.16		
Tratamiento	5	96.83	19.36	0.95	N.S
Error	15	306.51	20.43		
Total	23	499.83			

N.S. No existe diferencia significativa entre tratamiento( $\alpha = 5\%$ ).

**CUADRO # 33 : Prueba Múltiple de Duncan para el Número de Plantas Cosechadas por Parcela.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis / Kg. Semilla)	Plantas Cosechadas por Parcela.	Significa
1	2	20g.	30.00	a
2	6	Testigo	29.50	a
3	4	28g.	29.00	a
4	5	20Kg/ha	28.00	a
5	1	16g.	27.00	a
6	3	24g.	27.00	a

X = 27.92

C.V. = 16.19 %

S = 1.84

(1) Los tratamientos unidos por una misma letra son iguales estadísticamente.

5.16.- ANÁLISIS ECONOMICO DE LOS 6 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

**CUADRO # 34 : Análisis Económico de los Diferentes Tratamientos  
Expresados en soles y la relación Beneficio-Costo expresado en  
porcentajes para una hectárea de Soya variedad Cristalina.**

Orden	Clave	Tratamiento (Dosis /Kg. semilla)	Rdto Kg. /ha (a)	Costo de Producción. S/. (b)	Valor Bruto S/. $C=a \times 1.50$	Valor Neto S/. $D=c-b$	Relación Beneficio Costo $C/b$
1	4	28g.	3757.53	3429.67	5636.29	2206.61	1.64
2	3	24g.	3678.12	3357.77	5517.18	2159.40	1.64
3	2	20g.	3472.18	3272.22	5208.27	1936.05	1.59
4	1	16g.	3222.19	3097.41	4833.28	1735.86	1.56
5	5	20Kg N /ha	2824.83	2921.10	4237.24	1316.14	1.45
6	6	Testigo	2483.63	2763.60	3725.44	961.84	1.34

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1.- RENDIMIENTO (KG / ha),

El ANVA del Rendimiento de Grano (Cuadro # 04), nos indica que existe diferencia significativa entre tratamientos.

Según el Cuadro # 05, de la Prueba de Duncan nos muestra que el T4 y T3 obtuvieron los mayores rendimientos con 3757.53 y 3678.12 Kg/ha, a diferencia del testigo con 2483.63 kg/ha.

Según HERRERA W.(1995), en un trabajo de tesis sobre comparativo de variedades encontró que la variedad Cristalina obtuvo un rendimiento de 2400 Kg. /ha ; esto nos permite afirmar que los resultados obtenidos con el mejor tratamiento en nuestra investigación es mucho mayor dependiendo de los niveles de inoculación, la fijación de nitrógeno por el rizobio y a la variación del suelo y clima.

### 6.2.- PORCENTAJE DE GERMINACIÓN.

En el Cuadro # 06, se muestra el análisis para el porcentaje de germinación después de la siembra ,no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Así mismo en el Cuadro # 07 ,se presenta la prueba de Duncan ,donde el T4 y el T3 , fueron los que presentaron los mas altos porcentajes de Germinación con 95.81 y 95.31 % respectivamente, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos.

De los resultados obtenidos se afirma que la variedad cristalina tiene un elevado porcentaje de germinación, esto es debido a la

gran humedad en la época de siembra, ya que para una buena germinación la semilla necesita un 50% de agua de su peso y temperatura. Según GONZALES N. (1,996).

### 6.3.- NÚMERO DE NÓDULOS POR PLANTA A LA CUARTA SEMANA DE CRECIMIENTO EN LA RAÍZ PRINCIPAL Y LATERAL.

En el cuadro N # 08, muestra el ANVA para el número de nódulos por planta a la raíz principal donde existe diferencias significativas entre tratamientos.

En el cuadro # 09, se observa la Prueba de Duncan para el número de Nódulos por Planta donde el T4 fue el que presentó la mayor cantidad de nódulos con 11.75 seguido del T3 con 11.13 nódulos respectivamente siendo diferentes estadísticamente de los demás tratamientos.

Según MALDONADO D. y REYES A. (2,001), evaluarán diferentes cepas de inoculantes en la soya, donde la cepa Tumbes "61" con un bajo nivel de dosificación obtuvo 7.25 nódulos /Planta; esto nos permite afirmar que los nódulos en nuestra investigación aumentaron por una mayor dosificación y una mayor actividad del Rhizobio en el proceso de fijación de nitrógeno.

Para el análisis de varianza del número de nódulos por planta en las raíces laterales el Cuadro # 10, nos muestra la cantidad de nódulos en contadas, donde existe diferencia significativas entre tratamientos.

La prueba de Duncan en el cuadro # 11, nos indica que el T3, fue el que obtuvo la mayor cantidad de nódulos en las raíces laterales con 12.87 , siendo igual estadísticamente entre tratamientos inoculados.

Los mismos Autores obtuvieron con la cepa Tumbes "61", 11.25 nódulos por planta en las raíces laterales a un bajo nivel de Inoculación a diferencia de nuestra investigación donde se observa una mayor cantidad de nódulos esto esta dado por las mayores niveles de dosificación, condiciones de suelo y factor climáticos.

En la evaluación se ubico en la escala "2", muchos nódulos n la raíz principal y pocos nódulos (2-15) en la raíces laterales.

#### 6.4.- **DÍAS DE FLORACIÓN**

El ANVA y la Prueba de Duncan que se indica en el Cuadro # 12 y 13 .Respecto a la época de floración de los tratamientos estudiados presentaron una diferencia no significativa en cuanto al número de días transcurridos desde la siembra hasta la floración (50%) oscilando entre 41.75 y 40.50 días. Estos resultados es determinado por la variedad, la floraciones mas temprana debido a los factores climáticos como el foto - periodo que va determinar la etapa de floración del cultivo.



#### 6.5.- NÚMERO DE NODULOS POR PLANTA AL LLENADO DE VAINAS EN LA RAÍZ PRINCIPAL Y LATERAL.

Cuadro # 14, muestra el análisis de varianza para el número de nódulos en la raíz principal donde existe diferencia significativa entre tratamientos.

Al realizar la prueba de Duncan que muestra el Cuadro # 15, se deduce que el T4 fue el que obtuvo el mayor número de nódulos en la raíz principal con 34.50 por planta, siendo estadísticamente igual a los tratamientos inoculados.

Según ZEGARRA E. (2002), en su trabajo de investigación realizado con la comparación de 06 variedades en el rendimiento de la soya aplicando el inoculante FERTIMAX (Rhizabium japonicum), obtuvo con la variedad cristalina 544 nódulos/planta en la raíz principal a comparación de nuestro reporte donde se observa una gran cantidad de nódulos a mayores niveles de dosificación, esto nos permite ver una diferencia entre los tratamientos dependiendo de las condiciones de suelo y clima, en esta etapa hay una mayor actividad de la bacteria mediante la multiplicación de los nódulos y una mayor fijación de nitrógeno.

En el ANVA para el Número de nódulos en las raíces laterales el Cuadro # 16, nos muestra diferencia significativa entre tratamientos.

En el Cuadro # 17, se presenta la Prueba Múltiple de Duncan ubicando al T3 como el mejor tratamiento con 37.62 nódulos por

planta y siendo estadísticamente igual a los demás tratamientos inoculados.

El mismo Autor en su comparación de las variedades aplicando FERTIMAX (Rhizobium japonicum), obtuvo 7.00 nódulos/planta en la raíz laterales, hay que considerar que las condiciones de suelo y clima han intervenido para la obtención de estos resultados a comparación de nuestro trabajo que a mayores niveles se obtuvo 37.62 nódulos por planta, esto es debido a la influencia de algunos factores climáticos, fisiológicos, morfológicos y de suelo.

La evaluación de los nódulos en la raíz principal y laterales por planta se consideró en la escala Uno ,determinándose como muchos.

#### 6.6.- ACTIVIDAD DE LOS NODULOS

Se observó un 100% de actividad de todos los nódulos seleccionados los cuales mostraron un color rojizo , que se nos indica que esta fijando nitrógeno.

En su investigación MALDONADO D. y REYES A. (2,001), durante la evaluación de las cepas observaron un color rojizo en el nódulo esto nos permite confirmar la efectividad del Rhizobio al fijar nitrógeno en los tratamientos estudiados.

#### 6.7.- DIAS A LA MADURACION DESPUÉS DE LA SIEMBRA

El Cuadro # 18, del ANVA para el número de Días a la maduración nos indica que existe diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro # 19, presenta a la Prueba de Duncan ; ubicando al T3 y T4 como los tratamientos que hacen mas rápida la maduración con 111.50 días respectivamente.

Según HERRERA W.(1995) , demostró que la variedad Cristalina obtuvo una maduración temprana con 108.8 días, a comparación de nuestro trabajo con 111.50 días a la maduración, se ve que no hay mucha diferencia significativa entre tratamientos, dependiendo de la variedad y de algunos factores climáticos.

#### 6.8.- ACAME

De acuerdo a la evaluación que se realizó se observo que esta variedad es resistente a esta característica, calificándose en grado 1 , (sin Acame).

#### 6.9.- DEFOLIACIÓN

Referente a la defoliación, la variedad mostró caída de hojas en forma total calificándose en grado 1 ( Todas las plantas defoliadas).

#### 6.10.- DESHISCENCIA

Se determinó en la maduración ,donde la variedad no mostró dehiscencia o aberturas de vainas ,ubicándose en Grado 1 , sin caída de semillas.

#### 6.11.- NÚMERO DE VAINAS POR PLANTA.

El ANVA en el cuadro # 20, nos muestra que existe diferencia significativa entre tratamientos.

Además el Cuadro # 21 , se presenta la prueba de Duncan , donde los tratamientos T1, T2 ,T3 ,T4 , son iguales

estadísticamente a diferencia del testigo. El mayor número de vainas tubo el T<sub>3</sub> con 78.88 a comparación del testigo que obtuvo el menor número de vainas con 48.87 respectivamente.

Según ZEGARRA E. (2002), con la variedad cristalina obtuvo 79.03 vainas por planta a diferencia de nuestro trabajo donde se obtuvo 78.88 vainas por planta a mayores niveles de inoculación, dependiendo de las condiciones de suelo y clima.

#### 6.12.- NUMERO DE GRANOS POR VAINA

El ANVA para el número de Granos por vaina (Cuadro # 22), expresa que no existe diferencia significativa entre tratamientos.

La prueba de Duncán en el Cuadro # 23, presenta al T<sub>2</sub>,T<sub>3</sub>,T<sub>4</sub> como los mejores tratamientos con 3.00 granos por vaina diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos.

HERRERA W.(1995) , con la variedad Cristalina obtuvo 2.5 granos por vaina menos que a comparación con nuestra investigación (3.00), esto es debido a los diferentes niveles de inoculación y a la fijación de nitrógeno.

#### 6.13.- ALTURA DE INSERCIÓN DE LA PRIMERA VAINA POR PLANTA.

El Cuadro # 24 y 25 ; nos muestra que hubo diferencia significativa entre tratamientos

Con la prueba de Duncan se deduce que el testigo obtuvo la mayor altura de inserción de la primera vaina (12.25 cm ).

La menor altura de inserción se llegó a tener con el T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>4</sub> con 10.63, 10.75 y 10.87 cm. Siendo iguales estadísticamente.

#### 6.14.- NÚMERO DE RAMAS REPRODUCTIVAS POR PLANTA.

En el Cuadro # 26 para el ANVA del número de ramas reproductiva se observa que existe diferencia significativa entre tratamientos.

El Cuadro # 27, para la prueba de Duncan nos indica que el T<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>1</sub> son iguales estadísticamente.

Encontrándose que el T<sub>4</sub> obtuvo el mayor número de Ramas Reproductivas con 7.25 y el Testigo obtuvo el menor número de ramas reproductivas con 5.50 respectivamente.

#### 6.15.- PESO DE CIEN SEMILLAS (g.)

En el ANVA del Peso de Cien semillas (Cuadro # 28), nos muestra que existe diferencia significativa entre tratamientos.

Cuadro # 29, de la Prueba de Duncan presenta al T<sub>4</sub> y T<sub>3</sub> como los mejores tratamientos con 16.82 y 16.69 g. Respectivamente HERRERA W.(1995), obtuvo un peso de 16.00 granos en cien semillas con la variedad Cristalina menos que a comparaciones de nuestros resultados.

#### 6.16.- ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA (cm)

En lo que se refiere a la altura de planta a la cosecha (Cuadro # 30 y 31), el tratamiento que hizo tener la mayor altura de planta fue el T<sub>3</sub>, con 65.87 cm. Sin mostrar diferencia significativa con los demás tratamientos estudiados.

La menor altura se obtuvo con el testigo con 60.50 cm .la altura de planta es importante porque su conocimiento nos indica que va haber una marcada incidencia en el rendimiento, esto se debe a que mientras mas altura tenga la variedad con los tratamientos , tendrá mayor número de nudos reproductivos, ramas reproductivas y numero de semillas por vaina.

MALDONADO D. y REYES A. (2,001), con la cepa Tumbes "61", a un bajo nivel de inoculación obtuvo una altura de planta de 67.37cm., esto se debe a las condiciones de suelo y clima que necesita el cultivo para que la bacteria se establezca y se desarrolle la planta.

#### 6.17.- **NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA**

En el ANVA del Cuadro # 32 , del número de plantas cosechadas se muestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos.

La prueba de Duncan en el Cuadro # 33, nos indica el número de plantas cosechadas que varían de 30 plantas a 24 plantas por parcela siendo todos los tratamientos iguales estadísticamente.

#### 6.18.- **ANÁLISIS ECONÓMICO**

En el Cuadro # 34 del Análisis Económico del Costo de Producción varió de 3429.67 a 2763.60 nuevos soles que corresponde al T<sub>4</sub> y T<sub>6</sub> .

Los demás tratamientos se ubicaron dentro de estos parámetros.

Los costos variaron por la dosificación del producto biológico y la

adición del producto químico (Urea) , de acuerdo a los tratamientos establecidos. El rendimiento obtenido varió entre ellos , donde el T4 obtuvo el mas alto rendimiento con promedio de 3757.53 kg/ha , seguido del tratamiento T3 con 3678.12 kg/ha , y ocupando el ultimo lugar el tratamiento T6 con 2483.26 kg/ha. El ingreso bruto varió de 5636.29 a 3725.44 nuevos soles correspondiente al T4 y T6 respectivamente. Los demás tratamientos se ubicaron dentro de este rango. El tratamiento que alcanzó el mayor ingreso neto fue el T4 con 2206.61 nuevos soles , casi igual que el tratamiento T3 con 2159.40 nuevos soles y los menos satisfactorio son el resto de tratamientos.

## VII.- CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

- 1.-El T4 y T3 destacaron por su buen rendimiento con 3757.53 y 3678.12 Kg/ha (51.29 y 48.09% mayor respecto al testigo).
- 2.-Para el Número de nódulos se observó que al llenado de vainas se multiplicaron los nódulos con respecto a la cuarta semana. Esto sucede por mayor actividad de la bacteria y por las condiciones adecuadas para su multiplicación.
- 3.-Los tratamientos inoculados con la cepa Tumbes 61, tienen un cien por ciento de actividad en los nódulos de las raíces. Esto se comprobó mediante la observación de un color rojizo en el interior del nódulo.
- 4.-El Tratamiento T2, T4 y T3 fueron los que hicieron presentar al cultivo una floración más rápida. (40.50 días), por efecto de una mayor fijación de nitrógeno.
- 5.-La menor altura de inserción de la primera vaina se registró con el T3 con 10.63 cm.
- 6.-El mayor número de vainas se obtuvo con el T3 con 78.88 vainas por planta.
- 7.-El mayor número de ramas reproductivas se obtuvo con el T4 y T3 (7.25 y 7.13) ramas reproductivas por planta.
- 8.-La máxima altura de planta se logró con el T3 y T4 con 65.87 y 65.25 cm.(8.87 y 7.85 % más que el testigo).



- 9.-El mayor peso de Cien semillas se obtuvo con el T4 y T3 con 16.82 y 16.69 gramos.
- 10.-El ingreso neto para el mejor tratamiento presentó el T4 y T3 equivalente a S/. 2206.61 y 2159.40 nuevos soles , que se considera como una rentabilidad aceptable.

**VIII.- RECOMENDACIONES.**

- 1.-Utilizar en las inoculaciones el Inoculante Rhizocaj con Cepa Tumbes "61" de la bacteria (Rhizobium japonicum) con una dosificación de 24 g /Kilogramo de semilla.
- 2.-Promover el estudio , preparación y adaptación de cepas de la región San Martín con bacteria (Rhizobium japonicum ) en el rendimiento de la soya.
- 3.-Realizar trabajos de investigación similares de inoculación en diferentes zonas de San Martín para mejorar el rendimiento de la soya en diferentes variedades.
- 4.-Se recomienda el uso de inoculantes por ser un producto biológico que fija nitrógeno , no contamina el medio ambiente ,mejora los suelos agrícolas y eleva el rendimiento.

**IX. RESUMEN.**

Con el objetivo de evaluar diferentes dosis del Inoculante Rhizocaj con Cepa Tumbes "61" de la bacteria (*Rhizobium japonicum*) para determinar los efectos sobre el rendimiento de grano de Soya y para determinar la relación beneficio –Costo del mejor tratamiento. Se realizó un ensayo comparativo de 6 tratamientos, donde se alcanzó un máximo rendimiento de grano con el T<sub>4</sub> (3757.53 Kg/ha) ; seguido del T<sub>3</sub> ( 3678.12 Kg/ha).

El experimento se llevó a cabo en el Sector Oasis ,distrito de Morales, provincia de San Martín, Región San Martín ,en un suelo que tiene las siguientes características :textura franco arenoso , pH = 6.98 , rico en potasio(0.5 meq/100 gr.) ,fósforo alto (27.0 ppm) y nitrógeno medio.

La disposición experimental empleada fue de bloque Completamente Randomizado con seis tratamientos y cuatro repeticiones, cuatro surcos por cada unidad, separados de 0.60m entre hileras y 0.25 m entre plantas, obteniendo una población de 133332 plantas /ha equivalente a 45 Kg. De semilla.

Antes de la siembra se inoculó la semilla con el Inoculante Rhizocaj con Cepa Tumbes "61" de acuerdo a cada dosificación y después se procedió a sembrar.

A la cuarta semana se hizo la primera evaluación de la cantidad de nódulos por planta y la segunda evaluación se realizó al llenado de

vainas donde se obtuvo un mayor número de nódulos en las raíces por una mayor actividad de la bacteria. En todos los tratamientos se observó una mayor producción superior al testigo.

**IX. SUMMARY.**

With the aim (lens) to evaluate different doses of the Inoculante Rhizocaj with Vine-stock You Knock down "61" of the bacterium (Rhizobium japonicum) to determine the effects on the yield of grain of Soy bean and to determine the relation benefit - cost of the best treatment. There was realized a comparative test (essay) of 6 treatments, where a maximum yield of grain was reached with T4 (3757.53 Kg/ha); followed (continued) of T3 (3678.12 Kg/ha).

The experiment I carry out in the Sector Oasis, district of Mulberry trees (moralities), province of St Martin, Region St Martin, in a soil that has the following characteristics: texture sandy Franc, pH = 6.98, rich in potassium (0.5 meq/100 gr.), High phosphorus (27.0 ppm) and average nitrogen.

The experimental disposition (regulation) employee was of block Completely Randomizado with six treatments and four repetitions, four ruts for every unit, separated of 0.60m between (among) rows and 0.25 m between (among) plants (floors), obtaining a population of 133332 plants (floors)/ha equivalently to 45 Kg. Of [Attention! Seul le début de votre texte a été traduit.]

Before the sowing the seed was inoculated with the Inoculante Rhizocaj with Vine-stock You Knock down "61" of agreement to every dosing and later one proceeded to sow. To the fourth week there was done the first evaluation of the quantity of nodules by plant (floor) and the second

evaluation was realized to the filling pod where a major(bigger) number of nodules was obtained in the roots by a major(bigger) activity of the bacterium. In all the treatments a major(bigger) production superior(top) was observed to the witness.

**X. BIBLIOGRAFÍA.**

1. **DEL AGUILA L. A. (1994).** "Ensayo Comparativo de Rdto de & Cultivares de Soya en el Sector Cumbacillo-Bajo Mayo-San Martín. Tesis.
2. **AZADELGUI C. A. (1986)** "Gran Atlas de San Martín" Editado en San Martín –Perú. Primera Edición. Pág.16
3. **CALZADA, J. (1989).** "Evaluación y Parámetros en el cultivo de la Soya" Edición Buenos aires Argentina.
4. **CALLE L. J. (1966).** Informe Anual. CIPAT-Tarapoto (Granja "El Porvenir"). Pág.30
5. **ESTACIÓN EXPERIMENTAL "INIA" (1989).** "Guía para el Cultivo de Soya en los valles" del Bajo Mayo – Huallaga Central y Algunas recomendaciones para el uso como alimento. "Guía del Cultivo N # 1". Tarapoto – Perú. Pág. 16.
6. **FISCHER H.M. (1994).** "INTERNET". Email :pepperg @idea.ag.uiuc.edu.
7. **GRAHAM P. (1990)** Información de INTERNET. Traducida al español por Adriana Parra .Directores de la Universidad de Minnesota. Actualizado Jueves 8 de Noviembre de 1990. Pág. Web : completa (htm ,htm)
8. **HERRERA J. W. (1995)** "Comparativo Uniforme de Rendimiento de 6 Cultivares de Soya bajo las condiciones del Sector Pucayacu-Caserío la Unión Región de San Martín.

9. **HOLDRIDGE , R .L.** (1975) "Ecología Basada en Zona de vida "  
 Centro Científico Tropical. San José de Costa Rica. IICA.  
 Pág.216
10. **MALDONADO. D. V.** (1988). "Guía para el Cultivo de la Soya en los  
 Valles del Huallaga Central Bajo Mayo y Algunas  
 Recomendaciones para su Uso como Alimento. El  
 porvenir :Tarapoto - Perú . Pág.10.
11. **MECALFE S. D. /CIAO (1987).** "Producción de Cosechas".  
 Fundamentos y Practicas". Editorial Limusa S.A. de C. V.  
 primera edición . México Pág. 573.
12. **OLIVARES J. (2001)** "Estación experimental de Zaidín – Madrid –  
 España – INTERNET. [www.eez.csic.es.org](http://www.eez.csic.es.org).
13. **OCÉANO, CENTUR (1987).** "Biblioteca Practica Agrícola y  
 Ganadera". Ediciones Océano. Impreso en España Pág. 95.
14. **OIA (2002 )** " Oficina de información Agropecuaria "- Ministerio de  
 agricultura – San Martín – Perú – Folletos de Estadísticas.
15. **PROGRAMA INTERNACIONAL DE SOYA-INSOY (1973).**  
 Introducción para el manejo del experimento internacional  
 evaluativo de variedades de  
 Soya EE.UU. Pág. 339.
16. **VITOR R. N. (1990)** "Desarrollo de Tecnologías agrarias en Selva  
 Alta Apodesa" Lima – Perú. 68 – 73 Pág.
17. **SENAHMI (2001)** "Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.  
 Tarapoto-Perú.

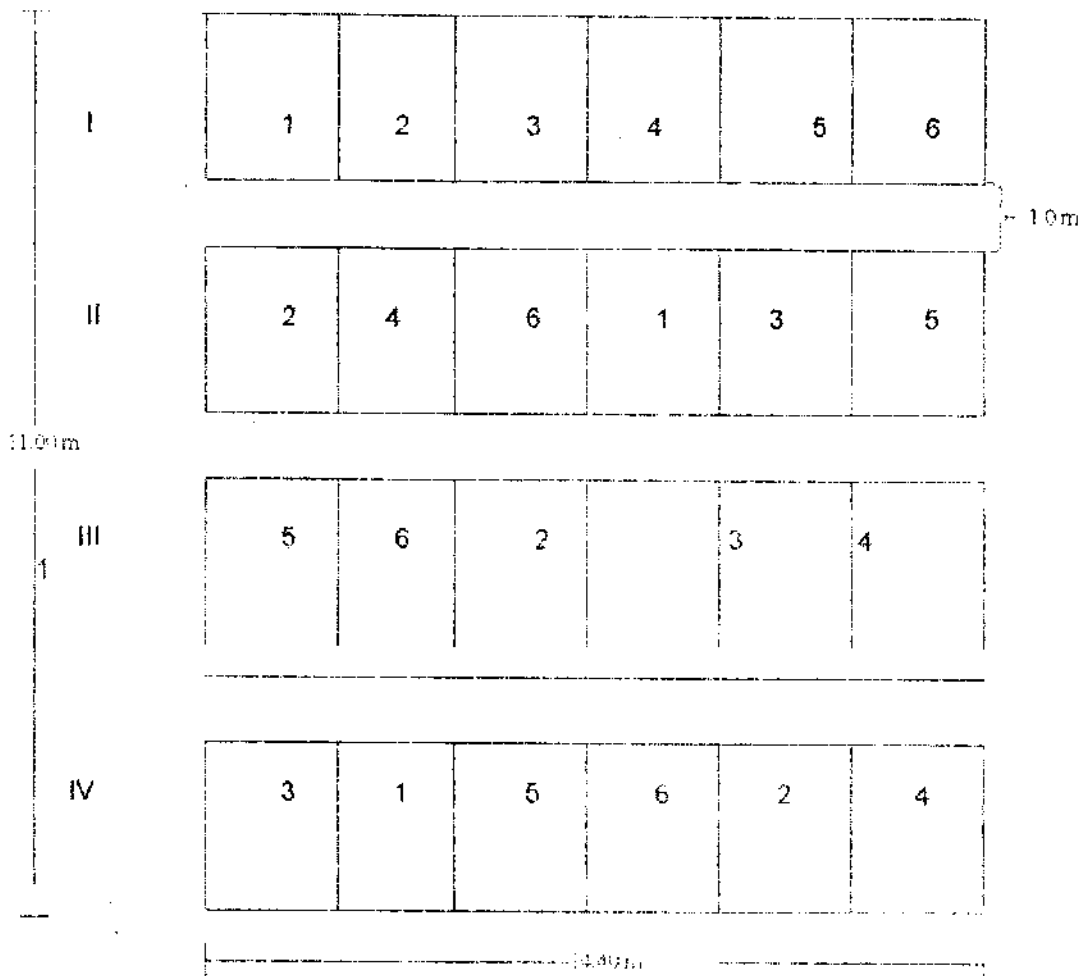


18. **SWENSON JENNI** (1990). "INTERNET". Universidad de Minnesota.  
Laboratorio de Investigación sobre el *Rhizobium*. Pág. Web  
:completa (htm ,htm).
19. **SÁNCHEZ, P. A.** (1982). "Manuales para la educación Agropecuario",  
Cultivo de oleaginosos. Editorial Trillas, México. Pág. 72.
20. **SIAG** (2001). " Sistema de Información Agraria " – Estadísticas  
Agraria Trimestral – Octubre a diciembre . Ministerio de  
Agricultura .Pág.98
21. **STAÍN, P** (1998). "Situación Mundial de los Oleaginosos y  
perspectivas en Calidad de la Pasta de Soya". Soya  
Noticias, México.  
Diciembre de 1978 N° 216.
22. **VARGAS S .R.**"Programación y Coordinación de la Investigación  
Agrícola en el Perú y Resultados Experimentales en  
Practicas Agronómicas. Curso en Tumbes del 17 -22 de  
Enero.
23. **WATSON C.E.** (1985). "Cultivo Tropicales Adaptados a la Selva  
Alta Peruana particularmente al Alto Huallaga". Lima –  
Perú. Pág. 34.

# ANEXO

FIGURA # 02

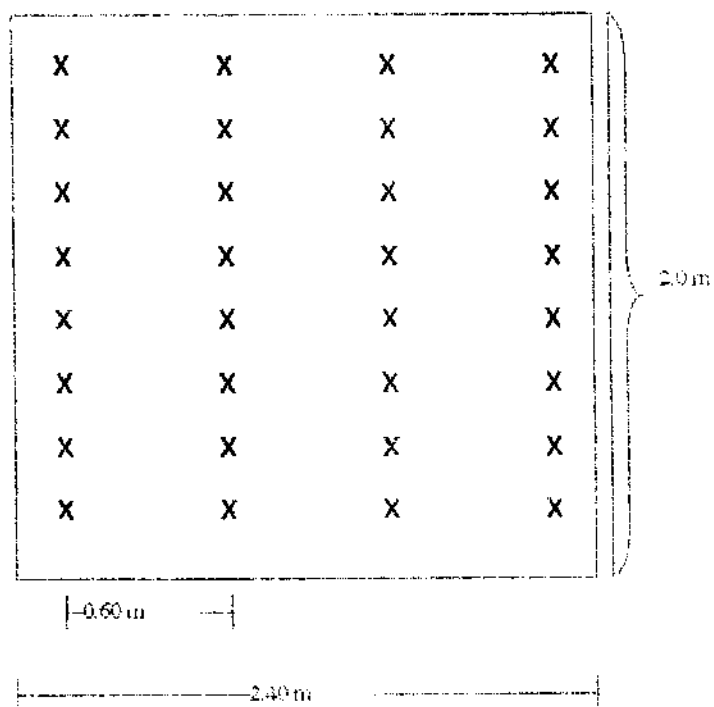
CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



Área Total del Experimento	:	156.40 m <sup>2</sup>
Área Neta del Experimento	:	115.20 m <sup>2</sup>
Área de Bloque entre Bloque	:	1.0 mts.

FIGURA # 03

CROQUIS DE UNA PARCELA EXPERIMENTAL



Area Neta por Parcela	:	4.80 m.
Largo de la Parcela	:	2.00 m.
Ancho de la Parcela	:	2.40 m.
Distanciamiento entre hileras	:	0.60 m.
Distanciamiento entre Golpes	:	0.25 m.

**CUADRO # 01 : RENDIMIENTO DE GRANO POR HECTÁREA.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	2863.62	3391.77	3118.25	3515.12	12888.76	3222.19
20g.	3623.15	2923.95	3703.66	3637.96	13888.72	3472.18
24g	3555.52	3333.30	3809.48	4014.18	14712.48	3678.12
28g.	3886.87	3827.12	3690.44	3625.69	15030.12	3757.53
20Kg N /ha	2645.47	2688.14	2976.16	2989.55	11299.32	2824.83
Testigo	2638.86	2222.20	2389.91	2683.55	9934.52	2483.63

**CUADRO N# 02 : PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DESPUÉS DE LASIEMBRA.**

TRATAMIENTOS (Dosis/ Kg.Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	93.75	96.87	93.75	93.75	378.11	94.53
20g.	96.87	93.75	90.62	96.87	378.11	94.53
24g	90.62	93.75	100.00	96.87	381.24	95.31
28g.	100.00	90.62	96.87	93.75	383.24	95.81
20Kg N /ha	96.87	96.87	90.62	93.75	378.11	94.53
Testigo	93.75	100.00	93.75	93.75	381.24	95.31

**ANEXO # 03 : RAÍZ NÚMERO DE NODULOS A LA CUARTA SEMANA DE CRECIMIENTO EN LA PRINCIPAL DESPUÉS DE LA SIEMBRA.**

TRATAMIENTOS (Dosis/ Kg.Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	11.50	7.00	7.50	10.00	36.00	9.00
20g.	10.00	9.50	10.00	9.00	38.50	9.62
24g	12.50	13.00	10.00	9.00	44.50	11.13
28g.	13.50	10.50	13.00	10.00	47.00	11.75
20Kg N /ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Testigo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ANEXO # 04 : NÚMERO DE NODULOS A LA CUARTA SEMANA DE CRECIMIENTO EN LAS RAÍCES LATERALES.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	15.00	7.50	17.00	9.50	49.00	12.25
20g.	14.50	13.00	12.00	11.00	50.50	12.62
24g	13.00	16.50	14.50	7.50	51.50	12.87
28g.	14.50	18.00	10.00	8.50	51.00	12.75
20Kg N /ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Testigo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ANEXO # 05 : DÍAS DE FLORACIÓN (50 %) DESPUÉS DE LA SIEMBRA.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	41.00	40.00	41.00	43.00	165.00	41.25
20g.	41.00	40.00	40.00	41.00	162.00	40.50
24g	41.00	40.00	41.00	40.00	162.00	40.50
28g.	41.00	40.00	41.00	40.00	162.00	40.50
20Kg N /ha	41.00	41.00	41.00	41.00	164.00	41.00
Testigo	42.00	42.00	41.00	42.00	167.00	41.75

**ANEXO # 06 : NÚMERO DE NODULOS AL LLENADO DE VAINAS EN LA RAÍZ PRINCIPAL.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	31.00	34.00	31.00	27.00	123.00	30.75
20g.	25.00	32.50	32.00	36.00	125.50	31.37
24g	31.00	33.00	30.00	42.00	136.00	34.00
28g.	39.00	27.00	44.00	28.00	138.00	34.50
20 Kg. N /ha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Testigo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ANEXO # 07 : NÚMERO DE NÓDULOS AL LLENADO DE VAINAS EN LAS RAÍCES LATERALES.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	44.00	36.00	40.50	29.00	149.50	37.38
20g.	35.00	57.00	22.00	36.00	150.00	37.50
24g	46.50	32.00	37.50	34.50	150.50	37.62
28g.	35.00	33.50	40.00	30.00	138.50	34.62
20Kg N /ha	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	0.75
Testigo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**ANEXO # 08 : NÚMERO DE DIAS A LA MADURACION DESPUÉS DE LA SIEMBRA.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	112.00	112.00	112.00	112.00	448.00	112.00
20g.	112.00	112.00	112.00	112.00	448.00	112.00
24g	111.00	111.00	112.00	112.00	446.00	111.50
28g.	111.00	111.00	112.00	112.00	446.00	111.50
20 Kg N /ha	112.00	112.00	112.00	112.00	448.00	112.00
Testigo	113.00	112.00	113.00	112.00	450.00	112.50



**ANEXO # 09 : NÚERO DE VAINAS POR PLANTA.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	68.50	82.50	68.50	63.00	282.50	70.62
20g.	65.50	88.00	79.50	78.00	311.00	77.75
24g	77.00	73.00	88.00	77.50	315.50	78.88
28g.	72.50	78.50	80.00	79.50	310.50	77.63
20 Kg N /ha	58.00	79.50	65.00	70.50	273.00	68.25
Testigo	60.50	43.00	38.00	54.00	195.50	48.87

**ANEXO # 10 : NÚMERO DE GRANOS POR VAINA.**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	3.00	2.50	3.00	3.00	11.50	2.87
20g.	3.00	3.00	3.00	3.00	12.00	3.00
24g	3.00	3.00	3.00	3.00	12.00	3.00
28g.	3.00	3.00	3.00	3.00	12.00	3.00
20 Kg N /ha	3.00	3.00	3.00	2.00	11.00	2.75
Testigo	3.00	2.00	3.00	2.00	10.00	2.50

**ANEXO # 11 : ALTURA DE INSERCIÓN DE LA PRIMERA VAINA(cm)**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	10.00	12.00	11.50	12.00	45.50	11.37
20g.	10.50	11.00	11.00	10.50	43.00	10.75
24g	9.50	11.50	11.50	10.00	42.50	10.63
28g.	11.00	10.00	11.00	11.50	43.50	10.87
20 Kg N /ha	11.50	12.00	11.50	11.00	46.00	11.50
Testigo	13.00	12.00	12.00	12.00	49.00	12.25

**ANEXO # 12 : NÚMERO DE RAMAS REPRODUCTIVAS POR PLANTA**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	6.50	7.00	6.50	6.50	26.50	6.62
20g.	6.50	8.00	7.00	6.50	28.00	7.00
24g	7.00	6.50	8.00	7.00	28.50	7.13
28g.	7.00	7.50	7.00	7.50	29.00	7.25
20KgN /ha	6.00	7.50	6.50	7.00	27.00	6.75
Testigo	6.00	6.50	5.00	6.00	22.00	5.50

**ANEXO # 13 : PESO DE CIEN SEMILLAS(g)**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	15.23	14.77	15.29	15.07	60.36	15.09
20g.	15.73	16.22	15.61	15.20	62.76	15.69
24g	15.99	16.38	17.74	16.65	66.76	16.69
28g.	16.44	17.13	16.69	17.02	67.28	16.82
20 KgN /ha	15.23	16.44	15.12	15.81	62.60	15.65
Testigo	14.46	15.02	13.49	14.67	57.64	14.41

**ANEXO # 14 : ALTURA DE PLANTA A LA COSECHA (cm)**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	62.5	65.50	63.50	64.50	256.00	64.00
20g.	68.50	64.50	63.00	64.00	260.00	65.00
24g	66.50	66.00	65.00	66.00	263.50	65.87
28g.	66.00	64.50	65.00	65.50	261.00	65.25
20KgN /ha	63.50	65.00	62.50	65.00	256.00	64.00
Testigo	62.00	62.50	58.50	59.00	242.00	60.50

**ANEXO # 15 : NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA**

TRATAMIENTOS (Dosis / Kg. Semilla)	REPETICIONES				TOTAL	X
	I	II	III	IV		
16g.	22.00	28.00	26.00	32.00	108.00	27.00
20g.	32.00	24.00	32.00	32.00	120.00	30.00
24g	22.00	16.00	28.00	30.00	96.00	24.00
28g.	32.00	32.00	28.00	24.00	116.00	29.00
20Kg N /ha	20.00	28.00	32.00	32.00	112.00	28.00
Testigo	32.00	24.00	30.00	32.00	118.00	29.50

**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : 16 gr./kg. de semilla (T1)  
 RENDIMIENTO : 3222.19 Kg./ha

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>A.-Costos Directos (CD)</b>				<b>S/ 1420.42</b>
<b>I.-Insumos</b>				<b>290.42</b>
1.1.Semilla	Kg.	45	2.50	112.50
1.2.Inoculante Rhizocaj (Cepa Tumbes "61")	Sobre	04	21.48	85.92
1.3.Materiales y herramientas				
Sacos	Unidad	64	1.00	64.00
Baldes	Unidad	04	4.00	16.00
Rafia	Unidad	05	0.60	3.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	6.00
Aguja	Unidad	03	1.00	3.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1130.00</b>
2.1. Preparación de Terreno				
- Chaleo	Jornal	20	10.00	200.00
- Quema y Shunteo	Jornal	05	10.00	50.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	Jornal	15	10.00	150.00
2.2. Análisis del Suelo	.....	.....	.....	50.00
2.3. Siembra				
- Inoculación y siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Resiembra	Jornal	02	10.00	20.00
2.4. Labores Culturales				
- Deshalje	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshierbo (3)	Jornal	18	10.00	180.00
2.5. Cosecha	Jornal	26	10.00	260.00
2.6. Trilla	Jornal	06	10.00	60.00
2.7. Ensacado y acarreo	Jornal	02	10.00	20.00
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>71.02</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>71.02</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI)</b>				<b>S/ 1491.02</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO :**

Rendimiento : 3222.19 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 4833.28 – 1491.02  
 Valor Neto de Producción : S/ 3342.26

**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : 20 gr./kg. de semilla (T2)  
 RENDIMIENTO : 3472.18 Kg./ha

A.-Costos Directos (CD)				S/. 1486.90
Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>I.-Insumos</b>				<b>316.90</b>
1.1.Semilla	Kg.	45	2.50	112.50
1.2.Inoculante Rhizocaj (Cepa Tumbes "61")	Sobre	05	21.48	107.40
1.3.Materiales y herramientas				
Sacos	Unidad	69	1.00	69.00
Baldes	Unidad	04	4.00	16.00
Rafia	Unidad	05	0.60	3.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	6.00
Aguja	Unidad	03	1.00	3.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1170.00</b>
2.1.Preparación de Terreno				
- Chaleo	Jornal	20	10.00	200.00
- Quema y Shunteo	Jornal	05	10.00	50.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	Jornal	15	10.00	150.00
2.2.Análisis del Suelo	....	....	....	50.00
2.3.Siembra				
- Inoculación y siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Resiembra	Jornal	02	10.00	20.00
2.4.Labores Culturales				
- Deshierbe	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshierbo (3)	Jornal	18	10.00	180.00
2.5.Cosecha	Jornal	29	10.00	290.00
2.6.Trilla	Jornal	07	10.00	70.00
2.7.Ensacado y acarreo	Jornal	02	10.00	20.00
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>74.34</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>74.34</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI )</b>				<b>S/. 1561.24</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO :**

Rendimiento : 3472.18 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 5208.27 – 1561.24  
 Valor Neto de Producción : S/ 3647.02

**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : 24 gr./kg. de semilla (T3)  
 RENDIMIENTO : 3678.12 Kg./ha

A.-Costos Directos (CD)				S/. 1533.38
Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>I.-Insumos</b>				<b>343.38</b>
1.1.Semilla	Kg	45	2.50	112.50
1.2.Inoculante Rhizocaf. (Cepa Tumbes "61")	Sobre	06	21.48	128.88
<b>1.3.Materiales y herramientas</b>				
Sacos	Unidad	73	1.00	73.00
Baldes	Unidad	04	4.00	16.00
Rafia	Unidad	05	0.60	3.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	6.00
Aguja	Unidad	04	1.00	4.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1190.00</b>
<b>2.1 Preparación de Terreno</b>				
- Chaleo	Jornal	20	10.00	200.00
- Quema y Shunteo	Jornal	05	10.00	50.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	Jornal	15	10.00	150.00
<b>2.2 Análisis del Suelo</b>				50.00
<b>2.3 Siembra</b>				
- Inoculación y siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Resiembra	Jornal	02	10.00	20.00
<b>2.4 Labores Culturales</b>				
- Deshierbe	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshierbo (3)	Jornal	18	10.00	180.00
<b>2.5.Cosecha</b>				300.00
<b>2.6.Trilla</b>				70.00
<b>2.7.Ensacado y acarreo</b>				30.00
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>76.67</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>76.67</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI)</b>				<b>S/. 1610.05</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO :**

Rendimiento : 3678.12 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 5517.18 – 1610.05  
 Valor Neto de Producción : S/ 3907.13

**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : 28 gr./kg. de semilla (T4)  
 RENDIMIENTO : 3757.53 Kg./ha

A.-Costos Directos (CD)				S/ 1576.86
Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>I.-Insumos</b>				<b>366.86</b>
1.1.Semilla	Kg.	45	2.50	112.50
1.2.Inoculante Rhizocaj (Cepa Tumbes "61")	Sobre	07	21.48	150.36
<b>1.3.Materiales y herramientas</b>				
Sacos	Unidad	75	1.00	75.00
Baldes	Unidad	04	4.00	16.00
Rafia	Unidad	05	0.60	3.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	6.00
Aguja	Unidad	04	1.00	4.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1210.00</b>
<b>2.1.Preparación de Terreno</b>				
- Chaleo	Jornal	20	10.00	200.00
- Quema y Shunteo	Jornal	05	10.00	50.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	Jornal	15	10.00	150.00
<b>2.2.Análisis del Suelo</b>				<b>50.00</b>
<b>2.3.Siembra</b>				
- Inoculación y siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Resiembra	Jornal	02	10.00	20.00
<b>2.4.Labores Culturales</b>				
- Deshaje	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshierbo (3)	Jornal	18	10.00	180.00
<b>2.5.Cosecha</b>				<b>310.00</b>
<b>2.6.Trilla</b>				<b>80.00</b>
<b>2.7.Ensacado y acarreo</b>				<b>30.00</b>
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>78.84</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>78.84</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI)</b>				<b>S/ 1655.70</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO :**

Rendimiento : 3757.53 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 5636.29 – 1655.70  
 Valor Neto de Producción : S/ 3980.58



**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : 20 Kg. N/ ha (T5)  
 RENDIMIENTO : 2824.83 Kg./ha

A.-Costos Directos (CD)				S/ 1322.50
Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>I.-Insumos</b>				<b>219.50</b>
1.1.Semilla	Kg.	45	2.50	112.50
1.2.Fertilizante Urea (46 % de N )	Saco	01	39.00	39.00
1.3.Materiales y herramientas			1.00	
Sacos	Unidad	56	1.00	56.00
Rafia	Unidad	05	0.60	16.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	3.00
Aguja	Unidad	03	1.00	6.00
				3.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1110.00</b>
2.8.Preparación de Terreno				
- Chaleo	Jornal	20	10.00	200.00
- Quema y Shunteo	Jornal	05	10.00	50.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	Jornal	15	10.00	150.00
2.9.Análisis del Suelo				50.00
2.10. Siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Resiembra	Jornal	02	10.00	20.00
2.11. Labores Culturales				
- Deshaje	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshierbo (3)	Jornal	18	10.00	180.00
- Fertilización	Jornal	02	10.00	20.00
2.12. Cosecha	Jornal	23	10.00	230.00
2.13. Trilla	Jornal	05	10.00	50.00
2.14. Ensacado y acarreo	Jornal	02	10.00	20.00
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>66.47</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>66.47</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI)</b>				<b>S/ 1395.97</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO**

Rendimiento : 2824.83 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 4237.24 – 1395.97  
 Valor Neto de Producción : S/ 2841.26

**COSTO DE INSTALACIÓN DE 1 HA DE SOYA**

REGION : San Martín  
 VARIEDAD : Cristalina  
 TECNOLOGÍA : Medio  
 DISTANCIAMIENTO : 0.60 X 0.25 cm.  
 DOSIS : Testigo (T6)  
 RENDIMIENTO : 2483.63 Kg./ha

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
<b>A.-Costos Directos (CD)</b>				<b>S/ 1174.50</b>
<b>I.-Insumos</b>				<b>174.50</b>
1.1.Semilla	Kg.	45	2.50	112.50
<b>1.3.Materiales y herramientas</b>				
Sacos	Unidad	50	1.00	
Rafia	Unidad	05	0.60	50.00
Machete	Unidad	2/4	12.00	3.00
Aguja	Unidad	03	1.00	6.00
				3.00
<b>II.-Mano de Obra</b>				<b>1000.00</b>
2.15. Preparación de Terreno	Jornal	20	10.00	200.00
- Chaléo	Jornal	05	10.00	50.00
- Quema y Shuntéo	Jornal	15	10.00	150.00
- Acondicionamiento del Terreno (Estaqueado).	....	....	....	50.00
2.16. Análisis del Suelo				
2.17. Siembra	Jornal	12	10.00	120.00
- Inoculación y siembra	Jornal	02	10.00	20.00
- Resiembra				
2.18. Labores Culturales	Jornal	02	10.00	20.00
- Deshaje	Jornal	18	10.00	180.00
- Deshierbo (3)	Jornal	20	10.00	200.00
2.19. Cosecha	Jornal	04	10.00	40.00
2.20. Trilla	Jornal	02	10.00	20.00
2.21. Ensacado y acarreo				
<b>B. Costos Indirectos (CI)</b>				<b>58.72</b>
<b>III.- Imprevistos (5% C.D)</b>				<b>58.22</b>
<b>Costo Total de Instalación (CD + CI)</b>				<b>S/ 1233.22</b>

**ANÁLISIS ECONOMICO**

Rendimiento : 2483.63 Kg. /ha  
 Precio de Venta : S/ 1.50  
 Ingreso Bruto o Valor Bruto : S/ 3725.44 – 1233.22  
 Valor Neto de Producción : S/ 2492.22

## FOTOS DE NODULOS AL LLENADO DE VAINAS

FOTO N° 1 : Muestras de Raíces del T4 (28g/kg. de semilla) con la presencia de gran cantidad de nódulos



FOTO N° 2 : Muestras de Raíces del T3 (24 g/kg de semilla) con la presencia de gran cantidad de nódulos

