



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA  
(UREA) Y SU EFECTO SOBRE LAS  
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y EL  
RENDIMIENTO DE *Glycine max* L. “soya”, *Var. Jupiter*.  
EN YURIMAGUAS - LORETO”**

**TESIS**

**Para obtener el título profesional de:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por la Bachiller en Ciencias  
Agronómicas**

**ZENY MELISSA GONZALES MORÁN**

**IQUITOS – PERÚ**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Tesis Presentada en Sustentación Pública el día 18 de Agosto del 2014; por el  
Jurado AD- HOC nombrado por la dirección de escuela de formación profesional de  
la facultad de agronomía – UNAP, para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

.....  
**Ing. RONALD YALTA VEGA M. Sc.  
PRESIDENTE**

.....  
**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ  
MIEMBRO**

.....  
**Ing. LIDIA DEL C. BARDALES PEZO M.Sc.  
MIEMBRO**

.....  
**Ing. EYMER MORI PINEDO M.Sc.  
ASESOR**

.....  
**Ing. JUAN IMERIO URRELO COREA, M.Sc.  
Decano (e)**

## INDICE

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTO</b>	
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	10
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1. Problema, hipótesis y variables.....	12
1.1. Problema.....	12
1.2. Hipótesis.....	14
1.2.1. Hipótesis General.....	14
1.2.2. Hipótesis Especifica.....	14
1.3. Identificación de las Variables.....	15
1.4. Operacionalización de las Variables.....	15
1.5. Objetivos de la Investigación.....	16
1.5.1. Objetivo General.....	16
1.5.2. Objetivos Específicos.....	16
1.6. Finalidad e Importancia.....	17
1.6.1. Finalidad.....	17
1.6.2. Importancia.....	17
<b>CAPITULO II: METODOLOGÍA</b>	
2. Ubicación del Campo Experimental.....	18
2.1. Clima.....	18
2.2. Suelo.....	18

2.3. Duración del Experimento.....	19
2.4. Materiales y Métodos.....	19
2.4.1. Material Experimental.....	19
2.4.2. Materiales de Campo.....	19
2.5. Métodos.....	20
2.6. Diseño y Estadística a emplear.....	21
2.7. Conducción del Experimento.....	22
2.8. Evaluaciones.....	25
<b>CAPITULO III: REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
3. Marco Teórico.....	27
3.1. Generalidades.....	27
3.2. Marco conceptual.....	39
<b>CAPITULO IV. Análisis y Presentación de los Resultados.....</b>	<b>45</b>
<b>CAPITULO V. Discusiones.....</b>	<b>54</b>
<b>CAPITULO VI. Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>57</b>
6.1. Conclusiones.....	57
6.2. Recomendaciones.....	59
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01: Análisis de Varianza del Número de Vainas/Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (gr.), evaluados al final del experimento.....	45
CUADRON° 02: Prueba de DUNCAN del Número de Vainas/Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (gr.), evaluados al final del experimento.....	46
CUADRO N° 03: Análisis de Varianza de Altura de Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (cm.), evaluados al final del experimento.....	47
CUADRO N° 04: Prueba De DUNCAN de Altura de Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (cm.), evaluados al final del experimento.....	48
CUADRO N° 05: Análisis de Varianza del Peso de Granos/Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (cm.), evaluados al final del experimento.....	49
CUADRO N° 06: Prueba De DUNCAN del Peso de Granos/Planta de Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (g.), evaluados al final del experimento.....	50
CUADRO N° 07: Análisis de Varianza del Rendimiento de la Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (Kg/ha.), evaluados al final del experimento.....	51
CUADRO N° 08: Prueba De DUNCAN del Rendimiento de la Soya ( <i>Glycinemax L.</i> ) en (Kg/ha.), evaluados al final del experimento.....	52

CUADRO N° 09: Datos originales del número de vainas/planta.....	66
CUADRO N° 10: Datos originales de altura de planta (cm).....	66
CUADRO N° 11: Datos originales del peso de granos/planta (g).....	67
CUADRON° 12: Datos originales de rendimiento (kg/ha) en base a 6000 m <sup>2</sup> .....	67
CUADRON° 13: Datos originales de rendimiento kg/ha en base a 10,000 m <sup>2</sup> .....	68
CUADRO N° 14: Datos originales de rendimiento/parcela (g).....	68

## **INDICE DE GRÁFICOS**

GRAFICO N° 01: Número de vainas/planta.....	47
GRAFICO N° 02: Altura de las plantas (cm).....	49
GRAFICO N° 03: Promedio del Peso del Grano/planta (gr.).....	51
GRAFICO N° 04: Promedio de Rendimiento (Kg./ha).....	53

## **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO N° 01: Croquis del experimento.....	65
ANEXO N° 02: Datos originales.....	66
ANEXO N° 03: Datos climatológicos.....	69
ANEXO N° 04. Análisis de fertilidad de suelos.....	70
ANEXO N° 05: Fotos del ensayo experimental.....	71

## **INDICE DE FOTOS**

FOTO N° 01. Realizando la preparación de las parcelas experimentales.....	71
FOTO N° 02. Germinación de la Soya.....	71
FOTO N° 03. Aplicación de la UREA.....	72
FOTO N° 04. La soya en etapa de producción.....	72

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por la oportunidad que me da día a día  
de vivir, y por toda la fortaleza que me  
da para lograr mis metas.

A mí querida familia: **PROSPERO  
GONZALES AGUIRRE, LIDES MORAN  
VASQUEZ, PROSPERO GONZALES  
MORAN, ALEXANDER TITO PACHECO  
ROJAS, ROSA MARINA PACHECO  
GONZALES y DANIEL ALEXANDER  
PACHECO GONZALES.** Por todo el amor  
confianza y el apoyo incondicional que me  
brindaron en estos 5 años de estudio.



## **AGRADECIMIENTO**

- A** Los docentes de la Facultad de Agronomía que me brindaron sus conocimientos en mi formación profesional.
- Al** Ing. M.Sc. Eymer Mori Pinedo, como asesor del trabajo realizado, por su apoyo y colaboración en el análisis estadístico de la tesis.
- A** Mi esposo Alexander Tito Pacheco Rojas, gracias a su apoyo económico y moral pude cumplir mi meta de ser profesional y de esta manera ser útil a la sociedad.
- A** Mis padres Prospero Gonzales Aguirre y Lides Moran Vásquez por sus consejos, y su apoyo en todo momento que me encaminaron a lograr mis metas.

## INTRODUCCION

Es sabido que los suelos de nuestra amazonia son deficientes en muchos nutrientes, por ello es necesario de añadir nutrientes químicos al suelo para lograr obtener una producción adecuada de los cultivos, ante esto la soya es una fabácea semiarbusciva que tiene gran capacidad de absorción de nutrientes y requiere de una buena fertilización Nitrogenada, además de otros fertilizantes como el Fosforo y Potasio para obtener una buena producción.

En muchos lugares de nuestra amazonia la adición de nutrientes para satisfacer las necesidades del cultivo se ha manejado únicamente con el criterio de incrementar las dosis para lograr los rendimientos deseados, al no conseguirse aumento en el rendimiento, el simple aumento de la dosis puede ocasionar reducciones dramáticas de los nutrientes utilizados. Una de las prioridades ambientales de la agricultura es incrementar la eficiencia de uso de los nutrientes, en particular del Nitrógeno (N)

La utilización de componentes orgánicos en forma de enmiendas en la producción de cultivos, conlleva a un manejo agroecológico, puesto que en espera de favorecer el mejor desenvolvimiento de las condiciones del suelo: humedad, temperatura, pH, población microbiana, entre otros, sean los diversos componentes orgánicos los que influyen en su efecto en el rendimiento de los cultivos. Con el uso de recursos orgánicos se busca formas de proteger al suelo y propiciar un medio favorable para la interrelación física, química y biológica, que redundara en función de un mejor comportamiento y desarrollo de los cultivos, y lo principal es que se busca alternativas para mejorar la producción en cultivos. La importancia económica que presenta la soya en nuestra región, es baja y el consumo es alto por la población

además de poseer valores nutricionales y la variedad de formas de consumo (alimentación humana y animal).

Con la utilización de los abonos orgánicos los agricultores puede reducir el uso de abonos químicos y aumentar la eficiencia de los recursos de la comunidad, protegiendo al mismo tiempo la salud humana y el ambiente.

En este sentido, nuestra zona tienen recursos naturales que pueden ser utilizados especialmente en áreas donde es difícil encontrar los insumos para mejoramiento de la fertilidad del suelo, entre los que se cuentan, el aserrín, ceniza de madera, humus de leguminosas, humus de bosque e inclusive material verde, etc.

El presente trabajo de investigación abordan contextos referentes a utilizar tecnologías de bajos insumos con el empleo de residuos de madera para mejorar y mantener las propiedades físicas del suelo, obteniendo resultados notables que muestran ventajas del empleo de aserrín para una producción sostenida de cultivos.

Las fuentes nutricionales o enmiendas propias de la zona, adquieren importancia principalmente económica, ya que al hacer uso de estos se disminuyen los costos de producción de cultivos y se elevan los rendimientos.

En consecuencia con el presente trabajo de investigación se pretende evaluar el efecto de diferentes niveles de fertilización nitrogenada (UREA) y su efecto sobre las características agronómicas (rendimiento) del cultivo de *Glicinemax. L* (soyavar. Jupiter).

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1. Problema, hipótesis y variables

#### 1.1. Problema

De los elementos mayores incorporados al suelo como fertilizantes, el Nitrógeno constituye uno de los nutrientes de mayor incidencia en la productividad de muchos suelos, especialmente en áreas tropicales y subtropicales donde su deficiencia se traduce en una reducción considerable en el rendimiento de los cultivos.

En general, las necesidades de Nitrógeno de las leguminosas son elevadas, pero debido al carácter simbiótico que tienen con bacterias nitrificantes, posee la facultad de utilizar el Nitrógeno atmosférico, supliendo de esta manera esas exigencias sin el requisito de una fertilización nitrogenada. Sin embargo, de esta afirmación, la respuesta de las leguminosas a la fertilización nitrogenada presenta una alta variabilidad que parece depender fundamentalmente del nivel de fertilidad natural del suelo y de la relación entre el nitrógeno proveniente de la fertilización y de la fijación simbiótica.

En el caso particular de la Soya (*Glycinemax L.*), leguminosa de importancia cada vez mayor en nuestra Amazonía y en todo el País como fuente principal de proteína y aceite, el incremento de su producción radica en el resultado de las interacciones entre la planta y los factores de producción, factores que no pueden ser alterados, sobre todo los climáticos. Sin embargo, se ha podido demostrar que por medio de la fertilización se puede mejorar la disponibilidad de los nutrimentos y por ende incrementar los rendimientos.

Asimismo, las dosis óptimas de fertilización en soya fluctúan debido a la gran variación de la fertilización natural y de otras propiedades de los suelos; en consecuencia, una generación de los datos no conduce a conclusiones definitivas y por este motivo es conveniente considerar a cada suelo como una entidad separada para encontrar dichos niveles óptimos.

Por otra parte, los residuos agroindustriales son ricos en carbono, Fósforo y Potasio, en nuestra zona existen grandes cantidades de aserrín que son desechos de los aserraderos y que no tienen destino aprovechable, por lo que constituye un problema ambiental, debido a la gran cantidad que se acumula en los establecimientos madereros. Por ello surge la necesidad de darle un buen uso a este sustrato en la producción agrícola a una manera también de suplir la deficiente producción de abonos orgánicos (gallinaza) que existe en nuestra localidad.

Por lo tanto, como una alternativa de solución a este problema, esta investigación plantea evaluar el efecto de diferentes niveles de fertilización nitrogenada (UREA) y su efecto sobre las características agronómicas y el rendimiento del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas.

## **1.2. Hipótesis**

### **1.2.1. Hipótesis General**

- Los diferentes niveles de fertilización Nitrogenada influyen positivamente sobre el rendimiento del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas.

### **1.2.2. Hipótesis Específica**

- Que al menos uno de los diferentes niveles de fertilización Nitrogenada influye positivamente sobre las características agronómicas del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas?
- Que al menos uno de los diferentes niveles de fertilización Nitrogenada influye positivamente en el rendimiento del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas?

### 1.3. Identificación de la Variables

- **Variable Independiente:**

$X_1$  = Fertilización Nitrogenada (UREA).

- **Variable Dependiente:**

$Y_1$  = Características agronómicas.

$Y_2$  = Rendimiento del Cultivo de Soya.

### 1.4. Operacionalización de las Variables:

**a. Variable Independiente:**

$X_1$  = Fertilización nitrogenada (UREA).

**Indicadores:**

$X_{11}$  = Sin Fertilización (Testigo)

$X_{12}$  = 25 Kg. de Nitrógeno/ha

$X_{13}$  = 50 Kg. de Nitrógeno/ha

$X_{14}$  = 75 Kg. de Nitrógeno/ha

$X_{15}$  = 100 Kg. de Nitrógeno/ha

**b. Variable Dependiente:**

$Y_1$  = Rendimiento del Cultivo de Soya.

**Indicadores de las característica agronómicas**

$Y_{11}$  = Número de Vainas/planta (Unidad).

$Y_{12}$  = Altura de planta

**Indicadores del rendimiento:**

$Y_{13}$  = Peso de granos/planta (g.).

$Y_{14}$  = Rendimiento (Kg/Ha).

**1.5. Objetivos de la Investigación****1.5.1. Objetivo general**

- Determinar el efecto de diferentes niveles de fertilización Nitrogenada sobre las características agronómicas y el rendimiento del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas.

**1.5.2. Objetivos específicos**

- Determinar el efecto de cada uno de los niveles de fertilización Nitrogenada sobre las características agronómicas del Cultivo de *Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas.
- Determinar el efecto de cada uno de los niveles de fertilización nitrogenada sobre el rendimiento del Cultivo de (*Glycinemax L.* (Soya) en Yurimaguas.



## **1.6. Finalidad e Importancia**

### **1.6.1. Finalidad**

La finalidad del presente trabajo, se fundamenta en la utilización de técnicas para obtener niveles adecuados de fertilización Nitrogenada en suelos que influyan en la producción de la soya y que esto contribuya con los grandes y pequeños productores a promover el desarrollo de sus cultivos, obteniendo mejores rendimientos y, a menor costo de producción en suelos de altura durante todo el año.

### **1.6.2. Importancia**

La importancia del presente trabajo radica en emplear tecnologías apropiadas que permitan incrementar el rendimiento del cultivo de Soya (*Glycinemax L.*), ya que debido al desconocimiento de los agricultores y la falta de tecnologías aplicadas al cultivo también contribuyen a la baja productividad del mismo, afectando los rendimientos por unidad de superficie, ocasionando que la producción obtenida no satisfaga los requerimientos del consumo interno de la Región y del País, esta tecnología a obtener será una alternativa que puede dar más opciones al productor para enfrentar la problemática económica.

## **CAPITULO II**

### **METODOLOGÍA**

#### **2. Ubicación del Campo Experimental**

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la ciudad de Yurimaguas, específicamente en la parcela del señor Fernando Tapullima Pipa, en el Barrio “Violeta correa” de esta ciudad, Provincia de Alto Amazonas, Región Loreto.

Cuyas coordenadas geográficas son:

- Longitud Oeste: 76° 20' y 75° 40'
- Latitud Sur: 5° 40' y 6° 20'
- Altitud: 182 m.s.n.m

#### **2.1. Clima**

La zona donde se realizó el estudio, corresponde a un bosque húmedo tropical, caracterizado por temperaturas superiores a 25°C y precipitaciones pluviales que oscilan entre 2 000 a 4 000 mm/año.

#### **2.2. Suelo**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en un suelo Franco Arenoso, tiene una topografía plana, capacidad de humedad disponible moderada, sometida únicamente a deshierbo manual.

Para determinar las características físico-químicos del suelo experimental se tomaron muestras antes de la siembra cuyo análisis se realizó en el

laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto (UNSM-T).

### **2.3. Duración del experimento**

Cuatro (04) meses.

### **2.4. Materiales y Métodos:**

#### **2.4.1. Material Experimental:**

- Semilla de *Glycinemax L* (Soya).
- Fertilizante nitrogenado (UREA).

#### **2.4.2. Materiales de campo:**

- Balanza de precisión
- Pala
- Machete
- azadón
- Rastrillo
- Regadera
- Materiales de estudio:
- Calculadora
- Computadora
- Útiles de oficina
- Cámara digital

**2.5. Métodos:****2.5.1. Características del campo experimental****2.5.1.1. De las Parcelas:**

Número de parcelas / bloques	: 5
Número total de parcelas	: 20
Largo Parcela	: 5 m
Ancho parcela	: 1 m
Área parcela	: 5 m <sup>2</sup>
Separación entre parcelas	: 1 m

**2.5.1.2. De los Bloques:**

Número de Bloques	: 4
Distanciamiento entre bloques	: 1 m
Largo del bloque	: 8 m
Ancho de bloque	: 5 m
Área del bloque	: 40 m <sup>2</sup>

**2.5.1.3. Del Campo Experimental:**

Largo de experimento	: 25m
Ancho de experimento	: 8 m
Área de experimento	: 200 m <sup>2</sup>

**2.5.1.4. Del Cultivo:**

Número de plantas / hilera	: 16
Número de plantas / parcela	: 32
Número de plantas / bloque	: 160
Número total de plantas / total de bloques:	640
Distanciamiento entre hileras	: 0.60m.
Distanciamiento entre plantas	: 0.30m.

**2.6. Diseño y Estadística a Emplear****2.6.1. Diseño**

Para evaluar los datos se empleó el diseño de Bloques completos al Azar (DBCA) con (5) tratamientos y (4) repeticiones.

**2.6.2. Estadística empleada**

<b>FV</b>	<b>GL</b>
BLOQUE	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
TRATAMIENTO	$t - 1 = 5 - 1 = 4$
ERROR	$(r - 1) (t - 1) = (3 \times 4) = 12$
TOTAL	$tr - 1 = (5 \times 4) - 1 = 19$

### 2.6.3. Tratamiento en estudio:

CLAVE	TRATAMIENTOS
T0	Sin Fertilización Nitrogenada (Testigo)
T1	25 Kg. de Nitrógeno/ha, equivalente a 0.45 g. de N/planta (0.98 g. ÚREA/planta)
T2	50 Kg. de Nitrógeno/ha, equivalente a 0.90 g. de N/planta (1.96 g. ÚREA/planta)
T3	75 Kg. de Nitrógeno/ha, equivalente a 1.35 g. de N/planta (2.94 g. ÚREA/planta)
T4	100 Kg. de Nitrógeno/ha, equivalente a 1.80 g. de N/planta (3.92 g. ÚREA/planta)

### 2.6.4. Aleatorización de los Tratamientos:

BLOQUES			
I	II	III	IV
T1	T3	T0	T4
T0	T4	T3	T2
T3	T2	T1	T0
T2	T0	T4	T1
T4	T1	T2	T3

## 2.7. Conducción del Experimento:

### 2.7.1. Preparación del terreno

Para la ejecución del presente experimento se usó un área de 200m<sup>2</sup> que anteriormente fue empleado para la siembra de una gramínea de pastoreo, por eso antes del trabajo se eliminó todo tipo de vegetación existente en dicha área experimental y, esto fue el (02- 03 de Diciembre de 2013).

### **2.7.2. Parcelación del área experimental**

Luego que el terreno fue limpiado se procedió a la parcelación de acuerdo al croquis y, esto se realizó (del 04-05 de Diciembre de 2013).

Las parcelas estaban orientadas de este a oeste para que las plantas tengan un mayor aprovechamiento de los rayos solares para su eficiente desarrollo

### **2.7.3. Remoción del suelo, preparación de las parcelas y abonamiento**

La roturación del suelo se realizó los días (06-07 de Diciembre de 2013) de forma manual utilizando azadón, pala, rastrillo, etc. luego se prepararon las parcelas de un 1 m. de ancho por cinco 5 m. de largo, con 0.30 m. de alto, dejando calles de 0.50 m. entre parcelas y 1.0 m. entre bloques, seguidamente se aplicó el fertilizante Nitrogenado (UREA) de acuerdo a los tratamientos en estudio, esto se realizó a los 10 días de la siembra por única vez: T1 = 31.36 g. de ÚREA/parcela = 125.44 g/tratamiento, T2 = 62.72 g. de ÚREA/parcela = 250.88 g/tratamiento, T3 = 94.08 g. de ÚREA/parcela = 376.32 g/tratamiento, T4 = 125.44 g. de ÚREA/parcela = 501.76 g/tratamiento. Total ÚREA/Experimento = 1254.40 g.

### **2.7.4. Siembra**

La siembra del cultivo de Soya (*Glycinemax L.*) se realizó el día (06 de Enero de 2014) a los 30 días de haberse aplicado la UREA,

el distanciamiento de siembra fue de 0.60m. Entre hileras X 0.30m. Entre plantas.

#### **2.7.5. Riego:**

Esta labor se realizó de acuerdo a las exigencias del cultivo, y se realizó de manera continua para mantener la humedad del suelo.

#### **2.7.6. Resiembra**

Esta labor se realizó el (12 de Enero 2014) con la finalidad de mantener la población de manera uniforme.

#### **2.7.7. Raleo o Desahijé**

Se realizó el (15 de Enero 2014) con la finalidad de quitar o eliminar el número de plantas que sobrepasan la densidad de siembra, eliminando las plantas menos vigorosas.

#### **2.7.8. Deshierbo**

El control de malezas se realizó en forma manual con ayuda de machetes y azadones, esta labor lo realizo constantemente para evitar que las malezas sean hospederas de plagas y enfermedades y al mismo tiempo evitar que estos compitan con las plantas por nutrientes.



### **2.7.9. Aporque**

Tiene el fin de asegurar la estabilidad de la planta de mayor área radicular que permitirá la mayor asimilación de nutrientes, esta labor se realizó el (16 de Enero 2014) juntamente con el deshierbo.

### **2.7.10. Control Fitosanitario**

No se efectuó ningún control fitosanitario.

### **2.7.11. Cosecha**

La cosecha se realizó a los 122 días después de la siembra el día (08 de Mayo de 2014) se realizó de forma manual cuando se observaron que aproximadamente el 95% de las plantas y vainas estaban totalmente secas. Evitando así pérdidas de calidad de la semilla.

## **2.8. EVALUACIONES:**

Las evaluaciones se realizaron al momento de la cosecha y de acuerdo a las variables en estudio. Se evaluó los siguientes parámetros:

### **2.8.1. Altura de la Planta (cm).**

Para la medición de esta variable al momento de la cosecha, se tomó una muestra al azar de 10 plantas establecidas dentro de cada una de las parcelas experimentales y luego se sacó un promedio por parcela que nos sirvió como referencia de la altura de planta por tratamiento.

Se tomó medida al momento de la cosecha desde el nivel del suelo hasta el ápice de la planta.

#### **2.8.2. Número de Vainas/plantas.**

Se evaluó el número de vainas por unidad de área y luego se sacó un promedio del número de vainas por planta.

#### **2.8.3. Peso de Granos/Planta (g).**

El registro de los rendimientos se realizó evaluando el peso total de granos de 10 plantas tomadas al azar de cada parcela experimental y se proyectó el rendimiento en base a una hectárea.

#### **2.8.4. Rendimiento Kg/ha.**

Se realizó en base al peso de 1,000 granos.

## CAPÍTULO III

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3. MARCO TEÓRICO.

##### 3.1. Generalidades

##### LA SOYA (*Glycinemax L.*)

**Taxonomía y morfología de la Soya (*Glycinemax L.*) BASTIDAS (1994)**, considera la taxonomía de la soya como sigue:

Reino:	Plantae
Subreino:	Tracheobionta
Filo:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia:	Fabácea
Subfamilia:	Faboideae
Tribu:	Phaseoleae
Subtribu:	Glycininae
Género:	Glycine
Especie:	<i>G. max</i>
Nombre binomial:	<i>Glycinemax (L.)</i>

**BASTIDAS (1994)**, considera que las flores presentan características típicas de las Papilionoideas forman racimos axilares con 2 a 35 flores cada uno. Las flores presentan un cáliz tubular y cinco pétalos desiguales, cuyos colores varían entre blanco y violeta y de tamaño no superior a 5 mm. Las vainas son pubescentes y de forma achatada y levemente curvada con un largo entre 2 y 7 cm; pueden contener entre 1 y 5 granos pero generalmente presentan 2 ó 3 granos. En cada racimo se pueden encontrar de 2 a 20 vainas que a la madurez presentan colores muy variados entre el amarillo claro y el marrón oscuro, incluso negro en algunas variedades.

Según la **BIBLIOTECA AGRÍCOLA Y GANADERA (1990)**, la Soya (*Glycinemax L.*), es una leguminosa anual de consistencia herbácea, tallos rígidos, fuertes y erectos. La altura según las variedades y condiciones de cultivo, está comprendida entre los 40 cm. y 1.50 m. las hojas son compuestas excepto las primeras que son simples y tienen un color verde característico. Las flores, en forma de mariposa, 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, es generalmente esférica. La fecundación es autónoma. Tanto las hojas como los tallos y las vainas son pubescentes, siendo el color de los pelos rubios o pardo más o menos agrisado. El aparato radical es extenso y rico en nódulos bacterianos. Es una planta sensible a la duración del día; de las llamadas de día corto. La floración depende del periodo crítico de duración del día,

pero cuando la temperatura se mantiene por debajo de los 25 °C, la floración se retrasa. El periodo de maduración requiere temperaturas que no sean ni demasiado elevadas ni demasiado bajas. La duración de los periodos y etapas es variable dependiendo del genotipo y las condiciones ambientales. En variedades comerciales tradicionales, el periodo de crecimiento y desarrollo de la soya tiene una duración de 85 a 115 días después de la siembra.

### **Fenología de Soya**(*Glycinemax L.*)

#### **Estados Vegetativos. (MACÍAS, 2011).**

**VE - Emergencia.**- Los cotiledones emergen sobre la superficie del suelo, se presenta entre 4 y 7 días después de la siembra.

**VC - Etapa cotiledonar.**- Los bordes de las hojas cotiledonares no se tocan. Ocurre de 3 a 4 días después de emergencia.

**V1 - (1er nudo).**- nudo uno. Hojas unifoliadas completamente desarrolladas (7 a 8 días después de la siembra)

**V2 - Nudo 2.** Hoja trifoliada en vaina de la unifoliada completamente desarrollada (9 a 12 días después de la siembra).

**Vn – (n: número de nudos).**- la hoja trifoliada del nudo (n) está completamente desarrollada. Márgenes de la hoja del nudo

inmediatamente inferior no se tocan (13 a 38 días después de la siembra).

**Estados Reproductivos. (MACÍAS, 2011).**

**R1 – Inicio de Floración.** Primera flor abierta en algún nudo del tallo principal (35 a 38 dds).

**R2 – Floración Completa.** Flores abiertas en uno de los dos nudos superiores del tallo principal (38 a 45 dds).

**R3 – Inicio de la formación de vainas.** Vainas de 0.5 cm. de longitud en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal (45 a 52 dds).

**R4 - Vainas completamente desarrolladas.** Vainas de 2 cm. de longitud en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal (52 a 64 dds).

**R5 – Inicio de la formación de semillas.** Semilla de 0.3 cm. de longitud en uno de los cuatro nudos superiores (55 a 66 dds).

**R6 – Semilla completamente desarrollada.** Vainas con semilla verde de tamaño máximo en uno de los cuatro nudos superiores (75 a 86 dds).

**R7 – Iniciación de la madurez.** Una vaina en el tallo principal ha alcanzado la coloración de vainas maduras (85 a 96 dds).

**R8 – Maduración completa.** Cosecha; el 95% de las vainas han alcanzado el color de las vainas maduras y se cosecha aproximadamente de 5 a 10 días después (95 a 115 dds).

**Requerimientos Edafoclimáticos.**

Para un normal desarrollo y producción, la planta necesita que los principales agentes edafoclimáticos se presenten dentro de un rango aceptable de acuerdo a sus requerimientos: (INIAP, 2005).

**Altitud.-** La planta de la soyase cultiva en altitudes que van desde 0 hasta 1200 msnm. (INIAP, 2005).

**Humedad.-** la disponibilidad de agua en el suelo es el principal factor ambiental que afecta la germinación, la semilla requiere para germinar un contenido de humedad cercano al 50% de su peso. Los niveles excesivos de humedad del suelo no favorecen la germinación debido a la poca disponibilidad de oxígeno, con lo que se crea un ambiente favorable para la aparición de enfermedades, tanto en la semilla como en el sistema radicular. Asimismo, la altura de planta, el diámetro del tallo, el número de flores, el número de semillas y su peso, son caracteres que están relacionadas a la disponibilidad de la humedad del suelo durante el cultivo. Por otro lado, la falta de humedad causa la máxima reducción en el rendimiento y ocurre durante las etapas de inicio y completa formación de semillas.

**Temperatura.-** La soya se puede cultivar con éxito en una amplia gama de condiciones de temperatura. Las temperaturas mínimas y máximas del suelo para la germinación de la semilla están en alrededor de 5 y 40 °C respectivamente; sin embargo, la máxima germinación ocurre a una temperatura constante de 30°C. La mayor velocidad de crecimiento se obtiene cuando la temperatura media diaria oscila entre los 15 y 30°C y es óptima entre los 20 y 25 °C. El desarrollo foliar está relacionado con la temperatura, así, el área foliar aumenta cuando la temperatura está dentro de una escala de 18 a 30°C. El llenado de la semilla se ha encontrado que es más rápido cuando las temperaturas están entre 26 y 30°C. **(INIAP, 2005).**

**Intensidad de la luz.-** La luz es importante como fuente de energía en el proceso de la fotosíntesis. En la soya se ha observado que cada hoja se satura de luz a 23680 lux, que es alrededor del 20% de la luz del día. En la planta, solo las hojas de la periferia superior están a plena exposición solar, mientras las que están situadas debajo de la mitad por lo general reciben muy poca o casi nada de luz. **(INIAP, 2005).**

#### **Longitud del día.**

En lo que se refiere a la longitud del día o fotoperiodo de la soya es considerada como una planta de día corto (noches largas); el efecto principal de la longitud del día en el desarrollo de la planta es la inducción a la floración. **(INIAP, 2005).**



**Suelo.**

La soya no es un cultivo muy exigente en cuanto a suelos, por lo general prospera en una gran variedad de suelos. No son adecuados los suelos muy arenosos o arcillosos, la productividad más alta se alcanza en suelos franco arenosos, bien drenado y con mediana fertilidad, en estos suelos se consigue que la planta logre un buen desarrollo del sistema radicular y por ende un buen desarrollo del cultivo.

La soya prospera en suelos con pH de 5.5 a 7.0, pero el ideal está entre los 6 y 6.5. Este cultivo tiene menor sensibilidad a cierto grado de acidez en suelo que otras leguminosas. **(INIAP, 2005).**

**Nodulación en Soya (*Glycinemax L.*)**

La soya tiene la particularidad de asociarse con la bacteria ***Rhizobiumjaponicum***, la cual al entrar en contacto con las raíces de la planta forma unas protuberancias llamadas nódulos. Dentro de estos, está la bacteria que toma el nitrógeno preferentemente del aire y lo convierte en un pequeño depósito de este elemento, que es rápidamente aprovechado por la planta para su propia nutrición y crecimiento. Para la conversión del nitrógeno atmosférico en orgánico, la bacteria necesita energía que se la suministra la planta en forma de carbohidratos; como es un producto de la fotosíntesis, es necesario que la planta reciba abundante luz solar.

En condiciones de campo se ha encontrado que el desarrollo de los nódulos puede empezar a observarse en algunas especies de fabáceas a partir del sexto día de la siembra y a los dos o tres semanas más tarde se puede determinar la fijación de nitrógeno. La fijación puede continuar hasta que el nódulo tenga 45 o 55 días de edad, momento en que comienza su senescencia. Si a esta edad de la planta si se observa que hay menos de seis nódulos en la raíz principal es posible esperar una deficiencia de nitrógeno, la cual debe corregirse inmediatamente con la aplicación de 200 Kg de Urea. La mayor eficiencia en la fijación de N se logra cuando:

- Se tienen pocos nódulos
- Pero que ellos sean grandes (5 a 6 mm. de diámetro)
- Que al partirlos se observen húmedos
- Que internamente presenten un color rosado característico.
- La cantidad de N fijado se estima entre 60 y 80 Kg/ha dependiendo de las condiciones del cultivo (pH del suelo, humedad, etc.).
- Se estima que una cosecha de 1800 Kg/ha de soya extrae del suelo aproximadamente las siguientes cantidades de macro elementos: Nitrógeno 160 Kg/ha, Fósforo 60 Kg/ha, Potasio 145 Kg/ha. (INIAP, 2005).

## **EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SOYA.**

**BRODERO (1979)**, Realizando fertilización nitrogenada en soya con dosis de 0, 50, 100, 200 Kg. de N/ha, obtuvo los siguientes resultados: Rendimiento en granos: 2.494, 2.460, 2.562, 2.681 Kg/ha, respectivamente. También manifiesta, que estos resultados indican que la soya puede crecer en suelos de elevada fertilidad nitrogenada sin que se produzca vuelco ni excesivo crecimiento vegetativo en detrimento del reproductivo. Con una abundante y eficiente nodulación, la fertilización nitrogenada antes de la siembra o al comienzo de la fructificación no incrementa los rendimientos.

**SALINAS (1973)**, manifiesta que la práctica combinada de inoculación y fertilización nitrogenada es necesaria para obtener óptimos rendimientos en soya y el tratamiento que maximiza las respuestas está alrededor de 4 g. de inoculante por Kg de semilla, 62 Kg de nitrógeno por hectárea y 14-15 días como época de aplicación de nitrógeno.

**ZORITA, M.D. (1993)**, Menciona que los mayores rendimientos en biomasa y en grano en los cultivos fertilizados son, en parte atribuidos al efecto del fertilizante sobre la infección y posterior actividad simbiótica. La ausencia de diferencias entre localizaciones del fertilizante podría explicarse por un posible mayor desarrollo superficial de las raíces dado por el mantenimiento del suelo en capacidad de campo durante el

periodo estudiado y la estratificación de nutrientes del suelo bajo siembra directa. Según estos resultados se observaron que la aplicación de FDA (Fosfato Diamónico) en pre siembra de soya en siembra directa, en un suelo arenoso no deficiente en fósforo, estimuló la nodulación y aumentó el rendimiento en grano. La aplicación sub superficial no se tradujo en aumentos en la producción del cultivo.

**WALKER (1966)**, señala, que el efecto de la fertilidad del suelo y de los fertilizantes sobre la producción de la soya ha sido motivo de una serie de investigaciones, las cuales sugieren que la producción de soya fue incrementada con un aumento en el nivel de la fertilidad del suelo.

**NORMAN (1945)**, enfatiza la importancia del nitrógeno en la obtención de máximos rendimientos en soya, en el sentido de que la producción de esta leguminosa está correlacionada con la cantidad de nitrógeno acumulado durante todo el ciclo vegetativo y particularmente por el nivel de nitrógeno disponible durante el periodo de floración.

**RATNER (1971)**, confirman esta importancia del nitrógeno al encontrar elevados coeficientes de correlación entre N – total y la materia seca en investigaciones sobre el cultivo de soya.

**GHORASHY (1972)**, según estudios realizados en Irán, sobre el efecto de la época de siembra, fertilización nitrogenada e inoculación sobre el rendimiento de soya, encontraron que aplicaciones de 85 Kg por hectárea

de nitrógeno durante la época de floración de las plantas provenientes de semilla inoculada, provocaron un alto rendimiento (2.014 Kg/ha) en comparación con el testigo (1.795 Kg/ha).

**HOWELL (1963)**, estudió las relaciones concernientes entre la fertilización nitrogenada, nodulación, fijación nitrogenada y rendimiento en cultivos de soya. Estos estudios y el trabajo de (ALLOS, 1959) muestran que el número y tamaño de los nódulos no son reducidos con la adición de nitrógeno. Además los mismos autores manifiestan que la fijación simbiótica del nitrógeno por *Rhizobiumjaponicum* no es suficiente para producir los más altos rendimientos posibles.

**RATNER (1971)**, señalan que en plantas de soya fertilizadas con nitrógeno mineral, el nitrógeno atmosférico fue fijado en su mayor parte durante el periodo de formación del fruto; sin embargo, remarca que bajo condiciones favorables el efecto inhibitorio del fertilizante nitrogenado puede ser superado y ser fijado el nitrógeno atmosférico en el período de crecimiento vegetativo. Además, señala que el desarrollo acelerado de las raíces, resultante de la fertilización nitrogenada, favorece en mejor forma a las plantas que se desarrollan en suelos que presentan una baja disponibilidad de fósforo, potasio, molibdeno, siendo ésta una razón para explicar la intensa fijación del nitrógeno atmosférico durante el período de formación del fruto.

**KAPUSTA (1971)**, la fertilización nitrogenada aplicada a suelos deficientes en materia orgánica (1,4%) provocó un incremento en la producción de soya, incremento que no fue justificado desde el punto de vista económico; sin embargo, remarca que el incremento de la fertilización nitrogenada aumentó el porcentaje del contenido proteico en los granos de soya.

**SINGH (1968)**, indica que el rendimiento en grano y el contenido de proteína en soya fueron incrementados con la fertilización nitrogenada, obteniendo un mayor incremento en la producción y un contenido máximo de proteína en el grano con la aplicación de 10 Kg/ha de nitrógeno.

**LIN (1962)**, observó que los efectos de la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio sobre la producción de soya, no fueron significativos, pero que el fósforo y el potasio parecen haber sido beneficiosos y recomiendan como dosis óptima de fertilización la aplicación de 5 Kg/ha de N, 20 Kg/ha de  $P_2O_5$  y 20 Kg/ha de  $K_2O$ .

### 3.2. MARCO CONCEPTUAL

**A. ABONO ORGANICO:** Es un fertilizante que proviene de animales, vegetales, humanos o de cualquier otra fuente orgánica y natural en cambio, los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales, como los abonos Nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la UREA y los obtenidos de la minería, como los Fosfatos y o el Potasio, Calcio, Zinc. **Casseres (1996).**

**B. ABONO INORGANICO:** Son sustancias químicas sintetizadas, ricas en Calcio, Fosforo, Potasio y Nitrógeno, que son nutrientes que favorecen el crecimiento de las plantas. Son absorbidas más rápidamente que los abonos orgánicos. La característica más sobresaliente de los abonos inorgánicos es que deben ser solubles en agua, para poder disolverlos en el agua de riego. **Casseres(1996).**

**C. ABONAMIENTO DE FONDO:**Es tener los nutrientes disponibles para el árbol en las capas profundas,ya que después de la plantación, las enmiendas o fertilizaciones que apliquemos solo podrán realizarse de forma superficial para no dañar las raíces que se encuentran en la parte superficial del suelo .si el abonado está formado por abonos orgánicos y minerales, aseguramos que hay una disponibilidad nutritiva repartida a lo largo del tiempo.**Casseres(1996).**

**D. ABONAMIENTO DE COBERTURA:** Es un abonamiento agregado primariamente para incorporar nutrientes y materia orgánica al suelo. Estas siembras no se utilizan para el consumo, sino que se usan exclusivamente para incorporarlas a la tierra como abonos verdes. **Casseres(1996).**

**E. ABONAMIENTO DE MANTENIMIENTO:** Aplicación de un abono de manera periódica que ayuda al cultivo a seguir produciendo durante su periodo vegetativo. **Casseres (1996).**

**F. ALCALINIDAD DEL SUELO:** Son aquellos que presentan un pH por encima de 8.2y poseen una cantidad significativa del ion sodio.Estos suelos presentan como características principales además de un contenido elevado de sodio que le confiere propiedades indeseables, baja permeabilidad, problemas de aireación, inestabilidad estructural y que son necesarios corregir para aumentar su productividad. **García (1996).**

**G. ACIDEZ DEL SUELO:** Es el incremento de los iones de hidrogeno común mente expresado como pH en un medio ambiente. **García (1996).**

**H. BIOSEGURIDAD:** Es una calidad y garantía en el que la vida esté libre de daño, riesgo o peligro. Conjunto de medidas y normas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgos laborales



procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos frente a riesgos propios de su actividad diaria. **Delgado (1988)**.

**I. CONTROL FITOSANITARIO:** Métodos que se aplican para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos. **Casseres (1996)**.

**J. ENMIENDA:** Es un producto que se aporta al suelo, generalmente en grandes cantidades, para mejorar las cualidades físicas (estructura) y corregir la acidez. **Casseres (1996)**.

**K. FERTILIZACION:** Proceso por el cual se preparara a la tierra añadiéndola diversas sustancias que tienen el objeto de hacerle más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas. **Casseres (1996)**.

**L. FITOHORMONAS DE CRECIMIENTO:** Son llamadas hormonas vegetales y que son sustancias naturales que se forman en diversos tejidos u órganos de la planta y luego son transportadas por la savia a otros tejidos u órganos del propio vegetal , donde en pequeñas cantidades cumplen una función importante , ya sea acelerando o retardando el efecto de algún estímulo físico.

Hay hormonas vegetales que promueven o favorecen el desarrollo físico de los cultivos, tales como las auxinas, giberelinas, cito quininas y

el etileno. Igualmente se encuentran otras que retrasan o que inhiben ciertas funciones, como la abscisina y los inhibidores fenolicos y terpenicos .Suquilanda (1995)

- **Las auxinas:** Estimulan el alargamiento celular y favorecen su depresión según sea la concentración de aquellas. Pueden formar tumores que desorganizan la anatomía de los órganos pudiendo causar la muerte (ejemplo los herbicidas auxinicos). **SUQUILANDA (1995).**
  
- **Las giberelinas:** Alargan los tallos o ejes florales, especialmente los de las plantas en rosetas; en uvas mejoran el cuajado de los cultivos sin semilla e incrementan tanto el tamaño de las bayas como el de los racimos. Las giberelinas inducen también a la síntesis de la amilasa durante la germinación de la semilla, posibilitando la liberación de la energía al transformarse el almidón en azúcares, a fin de que aquella sea empleada en el desarrollo del eje embrionario. **SUQUILANDA (1995).**
  
- **Las citoquininas o citocininas:** Se sintetizan principalmente en las raíces y su efecto en las yemas coronarias de la alfalfa es por un movimiento acropeto desde la zona radicular a tales órganos; aunque también se sintetizan en los meristemos aéreos y en las hojas jóvenes. **SUQUILANDA(1995).**

**HORTICULTURA:** Es la ciencia, la tecnología y los negocios envueltos en la producción de hortalizas (es decir de plantas herbáceas) con destino al consumo. **TAMARA(1990).**

**HUERTO:** Lugar de poca extensión en que plantan verdura, legumbres y árboles frutales. **EDMON (1989).**

**Tipos de huerto:**

- **Familiar:** Son para producir hortalizas para el consumo de la familia. **GOITES (2008).**
- **Industrial:** Son de mayor superficie. Las actividades se realizan en forma manual y mecánica. **BABILONIA (19994)**
- **Escolar:** Es un terreno de medidas variables (según disponibilidad del centro) en el que los alumnos siembran, cultivan y recogen hortalizas y verduras. **BABILONIA (1994).**
- **Comunitario:** Son producciones que se realizan en diferentes lugares, protegidas o al aire libre y cuyo fin es producir para el consumo en la comunidad. **BABILONIA (1994).**
- **De investigación:** Son parcelas hortícolas que se aplican métodos científicos y estadísticos para obtener un resultado ya sea positivo o negativo. **BABILONIA (1994).**

**NUTRICION VEGETAL:** Es el conjunto de procesos mediante los cuales los vegetales toman sustancias del exterior y los transforma en materia propia y energía. **COLLING (1997).**

**NUTRIENTES:** Es un producto químico procedente del exterior de la célula y que esta necesita para realizar sus funciones vitales. Este es tomada por la célula y transformado en constituyente celular a través de un proceso metabólico de biosíntesis llamado anabolismo o bien es degradado para la obtención de otras moléculas y de energía. **GARCIA (1996).**

**PARCELA UTIL:** Camas experimentales en las que se realizan las evaluaciones que dan mejores resultados tomando muestras de los cultivos de la parte central de la parcela. **JACOB (1998).**

**POTASA VEGETAL:** La potasa se puede encontrar en diferentes estados naturales o en la solución del suelo. La potasa es la que esta disuelta en el agua del suelo, la planta se alimenta principalmente a partir de ella. **COLLING (1997).**

**UNIDAD EXPERIMENTAL:** Se define como la parte del material experimental a la que se asigna y aplica un tratamiento, independiente de las otras unidades- la definición es muy importante para un análisis correcto de los datos y tiene mucho que ver con el procedimiento de aleatorización. **JACOB (1998).**

## CAPÍTULO IV.

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

**CUADRO Nº 01:** Análisis de Varianza del Número de Vainas/Planta de Soya  
(*Glycinemax L.*) Evaluados al final del experimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	F (0.05)	F (0.01)
<b>Bloques</b>	3	92.55	30.85	5.85	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	2390.80	597.70	113.42**	3.26	5.41
<b>Error</b>	12	63.20	5.27			
<b>Total</b>	19	2546.55				

**\*\* Altamente significativa al 1% de Probabilidad en tratamientos.**

**C.V. = 4.25%**

**En el Cuadro Nº 01**, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 4.25% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

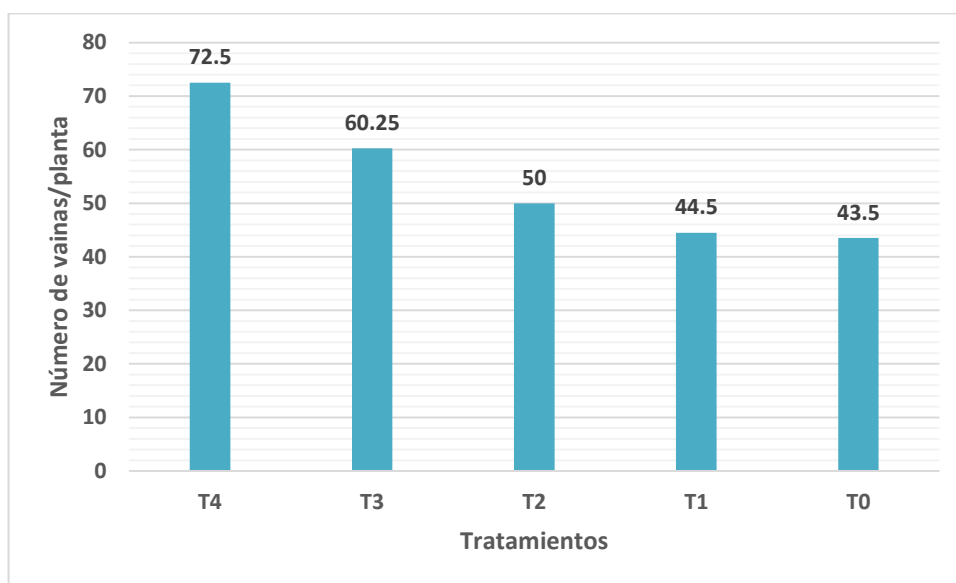
Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro Nº 02.

**CUADRO Nº 02:** Prueba de DUNCAN del Número de Vainas/Planta de Soya (*Glycinemax L.*), evaluados al final del experimento.

OM	Tratamientos	Promedio Número de Vaina/Planta.	Significación
1	T4	72.50	a
2	T3	60.25	b
3	T2	50.00	c
4	T1	44.50	d
5	T0	43.50	d

**\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.**

**El Cuadro Nº 02**, nos muestra hasta un (01) grupo heterogéneo, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedio de 72.50 Vainas/Planta, tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedio de 43.50 Vainas/Planta.



**GRAFICO N° 01:** Número de vainas/planta.

**CUADRO N° 03:** Análisis de Varianza de Altura de Planta de Soya (*Glycinemax* L.) en (cm.), evaluados al final del experimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	F (0.05)	F (0.01)
<b>Bloques</b>	3	162.66	54.22	0.84	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	1282.83	320.71	4.99*	3.26	5.41
<b>Error</b>	12	770.46	64.21			
<b>Total</b>	19	2215.95				

\*significativa al 0.05% de probabilidad en tratamientos.

C.V.= 9.21%

En el Cuadro N° 03, se observa que hay significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 9.21% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 04.

**CUADRO N° 04:** Prueba De DUNCAN de Altura de Planta de Soya (*Glycinemax* L.) en (cm.), evaluados al final del experimento.

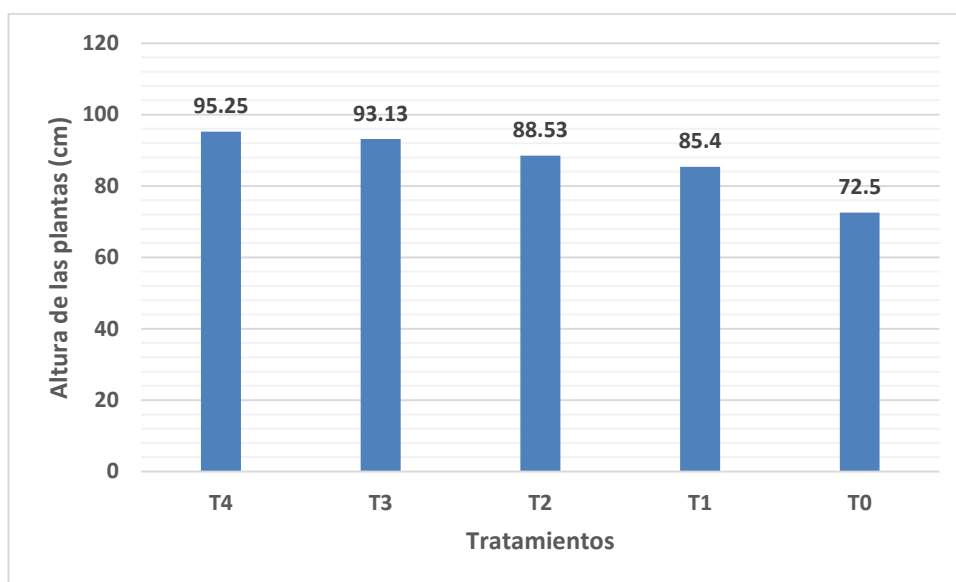
OM	Tratamientos	Promedio de Altura de Planta (cm)	Significación
1	T4	95.25	a
2	T3	93.13	a
3	T2	88.53	b
4	T1	85.40	b
5	T0	72.50	c

**\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.**

El Cuadro N° 04, nos muestra dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 95.25 y 93.13 cm/Planta, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de mérito con



promedio de 72.50 cm./Planta. Lo que nos indica que sólo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.



**GRAFICO N° 02:** Altura de las plantas (cm)

**CUADRO N° 05:** Análisis de Varianza del Peso de Granos/Planta de Soya (*Glycinemax L.*) en (g), evaluados al final del experimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	F (0.05)	F (0.01)
<b>Bloques</b>	3	3.91	1.30	0.60	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	979.21	244.80	113.33**	3.26	5.41
<b>Error</b>	12	25.87	2.16			
<b>Total</b>	19	1008.99				

**\*\*Altamente significativa al 1% de probabilidad en tratamientos.**

**C.V. = 3.14%**

En el Cuadro N° 05, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 3.14% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 06.

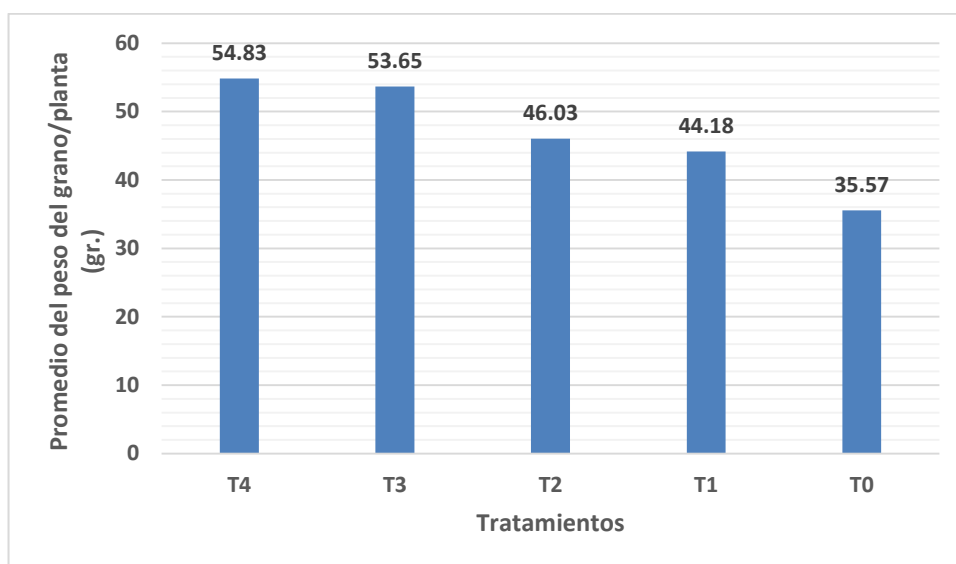
**CUADRO N° 06:** Prueba De DUNCAN del Peso de Granos/Planta de Soya (*Glycinemax L.*) en (g.), evaluados al final del experimento.

OM	Tratamientos	Promedio del Peso de Granos/Planta (g.)	Significación
1	T4	54.83	a
2	T3	53.65	a
3	T2	46.03	b
4	T1	44.18	b
5	T0	35.57	c

**\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.**

El Cuadro N° 06, nos muestra dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 54.83) y 53.65 g. de Granos/Planta, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de

mérito con promedios de 35.57 g. de Granos/Planta. Lo que nos indica que sólo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.



**GRAFICO N° 03:** Promedio del Peso del Grano/planta (gr.)

**CUADRO N° 07:** Análisis de Varianza del Rendimiento de la Soya (*Glycinemax* L.) en (Kg/ha.), evaluados al final del experimento.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	FC	F (0.05)	F (0.01)
<b>Bloques</b>	3	4339.88	1446.63	0.60	3.49	5.95
<b>Tratamientos</b>	4	1088016.46	272004.12	113.53**	3.26	5.41
<b>Error</b>	12	28750.74	2395.90			
<b>Total</b>	19	1121107.08				

**\*\*Altamente significativa al 1% de probabilidad en tratamientos.**

**C.V. = 3.13%**

En el Cuadro N° 07, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, con coeficiente de variación de 3.13% que indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este ensayo.

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que se detalla en el cuadro N° 08.

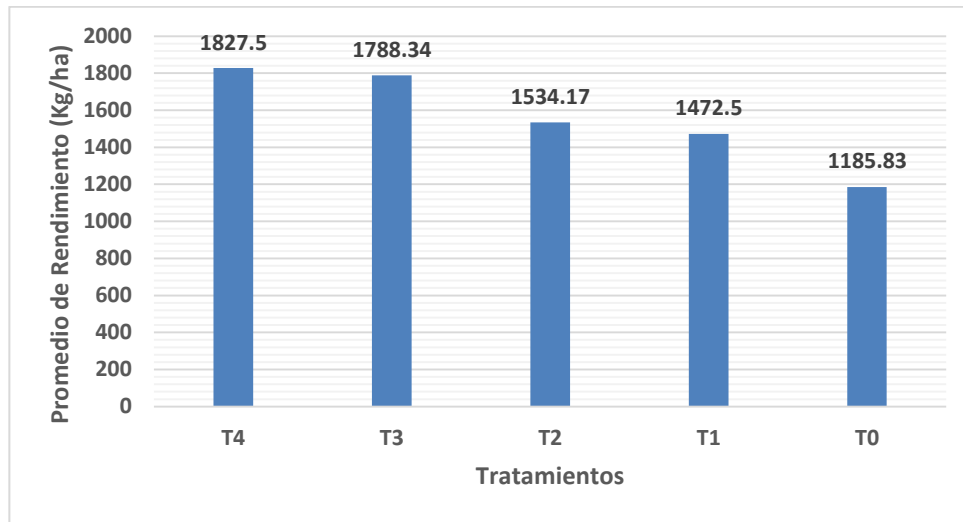
**CUADRO N° 08:** Prueba De DUNCAN del Rendimiento de la Soya (*Glycinemax* L.) en (Kg/ha.), evaluados al final del experimento.

OM	Tratamientos	Promedio del Rendimiento (Kg/ha)	Significación
1	T4	1827.50	a
2	T3	1788.34	a
3	T2	1534.17	b
4	T1	1472.50	b
5	T0	1185.83	c

**\*Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente.**

El Cuadro N° 08, nos muestra dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 1827.50 y 1788.34 Kg/ha. de Soya, en base a 6,000 m<sup>2</sup> de área útil y con respecto a 10,000 m<sup>2</sup> con promedios de 3045.83 y 2980.56 kg./Ha de Soya, en base a 10,000 m<sup>2</sup> respectivamente son estadísticamente iguales, superando a los demás

tratamientos. Lo que nos indica que sólo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo.



**GRAFICO N° 04:** Promedio de Rendimiento (Kg./ha)

## **CAPITULO V**

### **DISCUSIONES**

#### **Número de Vainas/Planta de Soya (*Glycinemax L.*)**

Nos muestra hasta un (01) grupo homogéneo, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedio de 72.50 Vainas/Planta, tuvo el mayor promedio, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedio de 43.50 Vainas/Planta, esto se atribuye probablemente a lo reportado por **GARCIA Y MONCADA (1970)**, en donde manifiestan, que la producción de Soya fue incrementada con un aumento en el nivel de la fertilidad del suelo, enfatizando la importancia del nitrógeno en la obtención de máximos rendimientos, en el sentido en que la producción de esta leguminosa está en relación directa a los niveles de nitrógeno incorporados al suelo y con la cantidad de nitrógeno acumulado durante todo el ciclo vegetativo y particularmente por el nivel de nitrógeno disponible durante el periodo de floración.

#### **Altura de Planta de Soya (*Glycinemax L.*)**

Nos muestra dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 95.25 y 93.13 cm/Planta, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedio de 72.50 cm./Planta. Esto se debió probablemente a lo manifestado por **MACÍAS (2006)**, donde indica que para un normal desarrollo de la planta, es necesario que los

factores: fotoperiodo, temperatura, luminosidad, humedad y fertilidad del suelo deben ser los más adecuados.

#### **Peso de Granos/Planta de Soya (*Glycinemax L.*)**

En el cuadro 06 se muestra dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 54.83 y 53.65 g. de Granos/Planta, son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos, donde T0 (sin fertilización) ocupó el último lugar en el orden de mérito con promedios de 35.57 g. de Granos/Planta. Lo que nos indica que sólo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo. Coincidiendo con lo reportado por **BRODERO (1979)** la época de aplicación del fertilizante nitrogenado en soya constituye un factor importante en la efectiva utilización del nitrógeno por parte de las plantas, siendo beneficiosa la adición de nitrógeno durante la etapa inicial de desarrollo de la planta ya que suple la demanda considerable de este elemento.

#### **Rendimiento de la Soya (*Glycinemax L.*) en (Kg/ha.)**

Podemos observar en el cuadro 08 dos (02) grupos homogéneos, donde T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) y T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedios de 1827.50 y 1788.34 Kg/ha. de Soya, en base a 6,000 m<sup>2</sup> de área útil y con respecto a 10,000 m<sup>2</sup> con promedios de 3070.58 y 2980.56 kg./Ha de Soya, en base a 10,000 m<sup>2</sup> respectivamente son estadísticamente iguales, superando a los demás tratamientos. Lo que nos indica que sólo el primer grupo resulta de importancia para el presente trabajo. Estos resultados coinciden con lo reportado por **ZORITA (1993)** quien manifiesta que la producción de soya fue incrementada

con un aumento en el nivel de la fertilidad del suelo. Siendo el nitrógeno esencial para el crecimiento, favoreciendo la formación de yemas florales y fructíferas, dependiendo su disponibilidad de la materia orgánica y de la humedad contenida en el suelo. El mismo autor manifiesta que la mayor producción de soya se debió a la fijación simbiótica del nitrógeno por *Rizobiumjaponicum* que fue fijado en su mayor parte durante el periodo de formación del fruto.



## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio, permitieron establecer las siguientes conclusiones:

- ❖ El mejor tratamiento obtenido con relación a la variable número de vainas/planta corresponde al T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) con promedio de 72.50 en comparación con el Testigo (Sin fertilización) con un promedio de 43.50.
  
- ❖ En altura de planta el T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) presentó el promedio más alto de 95.25 cm. Con relación a lo mostrado por el testigo de 72.50 cm.
  
- ❖ El mejor resultado obtenido en lo que respecta a la variable peso de granos/planta, fue el T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha), con un promedio de 54.83 g. siendo el Testigo con promedio menor de 35.57 g.
  
- ❖ En lo que respecta a la variable Rendimiento kg./ha, el mayor rendimiento lo obtuvo el T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha)), con promedio de 1827.50 Kg/ha en base a 6,000 m<sup>2</sup>. y 3045.83 Kg/ha con respecto a 10,000 m<sup>2</sup>

- ❖ En lo referente al parámetro semillas por vaina, el cultivo en estudio presentó un promedio de dos a tres semillas por vaina.
  
- ❖ Evaluando los promedios de semillas por planta, se determinó que la mejor respuesta se obtuvo con el T4 (100 Kg. de Nitrógeno/ha) con un promedio de 148 semillas/planta, seguido del T3 (75 Kg. de Nitrógeno/ha) con un promedio de 140 semillas/planta, siendo superiores al resto de tratamientos con promedios de 128, 120 y 95 semillas/planta respectivamente.

## 6.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Bajo las condiciones en que se realizó la presente investigación, Se recomienda aplicar niveles de 100 Kg de Nitrógeno/ha para obtener una producción aceptable.
- ❖ Continuar con las investigaciones en otros cultivos estudiando diferentes niveles de fertilización nitrogenada debido a que el Nitrógeno constituye uno de los nutrimentos de mayor incidencia en la productividad de los cultivos.

## BIBLIOGRAFÍA

**AILLAPÁN, C. E. (1997).** Evaluación de sustratos para la elaboración industrial de plantines hortícolas. Tesis para optar el título de Ing Agrónomo Universidad de Chile. Escuela de Agronomía. Santiago, Chile. 70 p.

**ALLOS, H.F. y BARTHLOME, W.V. (1959).** Replacement of symbiotic fixation by available nitrogen. *Soilscience* 87(2):61-66.

**ANDRADE, S.N. y VALENZUELA, F.E. (2002).** Aserrín de pino pretratado con cepas fungicidas como sustrato para la producción de plántulas de Tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). *Agro Sur*. 30(2):22-30 P.

**BASTIDAS, R. G. (1994).** El Cultivo de Soya. Aspectos botánicos de la soya. Manual de Asistencia Técnica N° 60. Instituto Colombiano Agropecuario. Palmira-Colombia. 25-34 p.

**BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (2000).** Principales Cultivos Extensivos. Plantación de Soya. Primera Edición. Barcelona España. 496-499 p.

**BRODERO, M.L. (1979).** Fertilización Nitrogenada en Soya (*Glicinimax* (L.) Merr). Actas VI Reunión Técnica Nacional Soya. Santa fe, Argentina. 68 p.

- GARCÍA, A. Y MONCADA, J. (1970).** La Fertilización Nitrogenada e inoculación como factores determinantes en el rendimiento de Soya en la región de Delicias. Agricultura Técnica en México. 120 p.
- HOWELL, R.W. (1963).** Physiology of the soybean. In Norman, A.G. ed. The soybean. New York, Academic Press. 83-88 p.
- INIAP (2005).** Programa Nacional de Oleaginosas. Manual del Cultivo de Soya. Estación Experimental de Boliche. Segunda Edición. 15-58 p.
- KAPUSTA, G. (1971).** Nitrogen increases soybean yield on light soils. Crops and Soils. 23(5):26 p.
- LIN, K. y LIAN, S. (1962).** A report on the optimum nitrogen-phosphorus-potassium ratio for soybean. Agricultural Research Taiwan 11(2):12-19 p.
- MACIAS, W. (2006).** Ensayo de rendimiento de Líneas Nacionales de Soya en la zona de Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. Tesis de grado. Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Agraria del Ecuador. Milagro-Ecuador. 31-35 p.
- NEUNYLOV, B. A. y SLABKO, Yu. I.** utilization of soybean of fertilizer nitrogen applied at different times. Soils and Fertilizers 32(3) p.

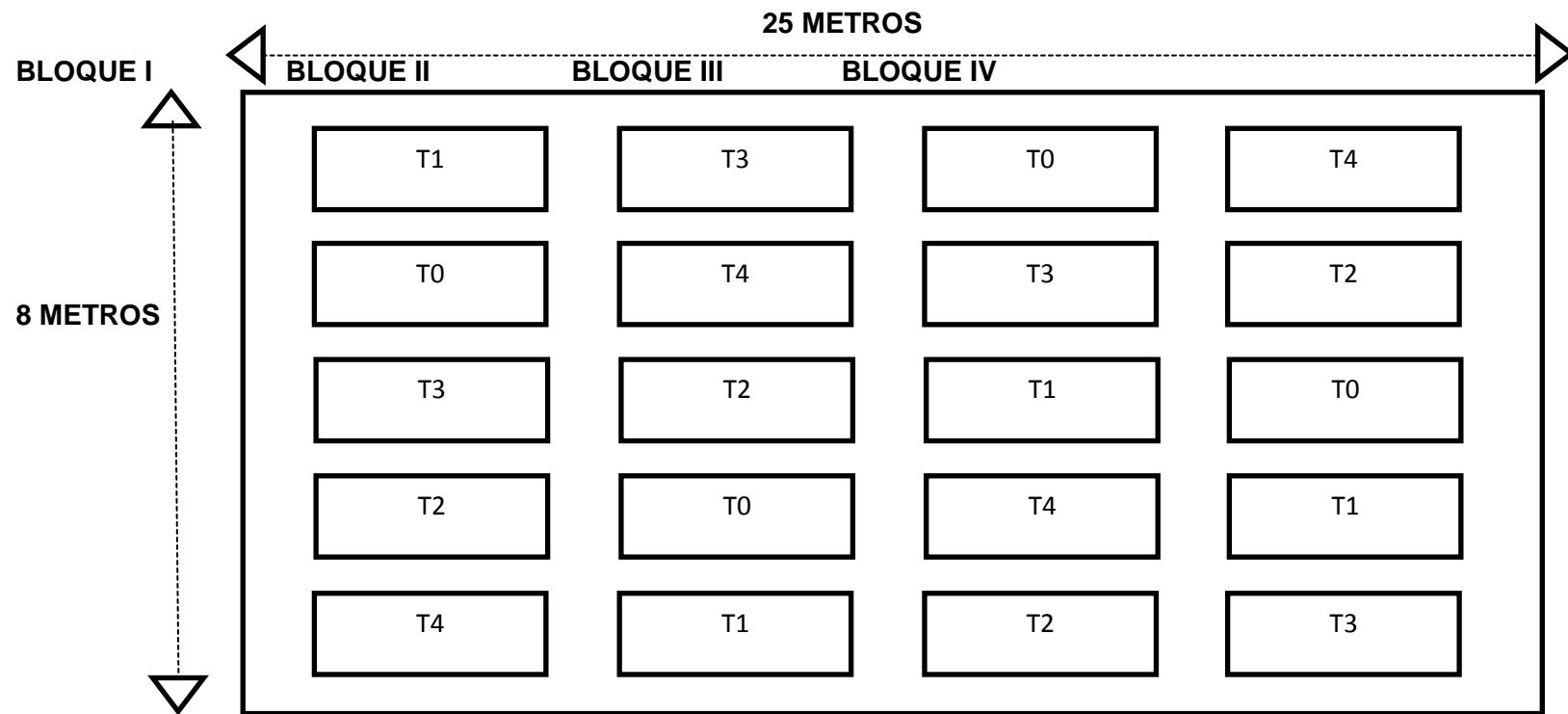
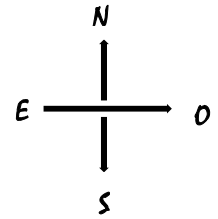
- NORMAN, A. G. y KRAMPITZ, L.O. (1945).** The nitrogen nutrition of soybean.  
II. Effect of available soil nitrogen on growth and nitrogen fixation.  
SoilScienceSociety of American Pro-ceedings. 10:191-196 p.
- (ONERN). (1982).** Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales 1981.  
*Inventario nacional de tierras del Perú.* 167pp.
- RATNER, Ye. I. y SAMOYLOVA, S. A. (1971).**Minerasl nitrogen and nitrogen  
fixation in soybean in relation to the growth of nodules and phosphorus  
metabolism in them. Soviet SoilScience. 3(5):531-538 p.
- SALINAS, C.J.G. (1973).** Efectos de la Inoculación y la fertilización nitrogenada  
sobre la producción de Soya (*Glycinemax* (L.) Merrill). Tesis de Grado de  
Magister Scientiae. Centro Tropical de Enseñanza e Investigación.  
Turrialba, Costa Rica. 75 p.
- SINGH, y SINGH, J. (1968).** Effect of spacing, nitrogen and phosphorus levels on  
yield of protein content of soybean. Madras Agriculture Jornal. 55:129-133  
p.
- WALKER, W. M. y LONG, O. H.** Effect of selected soil fertility parameters on  
soybean yields. AgronomyJournal. 58(4):403-405 p.
- ZORITA, M.D. (1993).** Efecto de la ubicación de fertilizante nitrogenado-  
fosfatado sobre la modulación y la producción de soja en siembra directa

en la Región de la Pampa Arenosa, Argentina. Tesis Ing. Agrón. Facultad de Agronomía (UNLPam). 68 p.

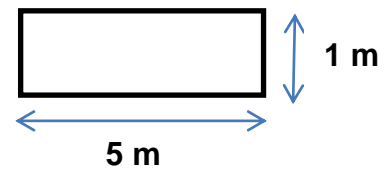
# **ANEXOS**



## ANEXO Nº 01: CROQUIS DEL EXPERIMENTO



$5\text{m}^2 = 5\text{ m} \times 1\text{ m}$



## ANEXO Nº 02

CUADRO Nº 09: DATOS ORIGINALES DEL NÚMERO DE VAINAS/PLANTA

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	40.00	42.00	48.00	60.00	74.00	264.00	52.80
II	42.00	44.00	45.00	59.00	72.00	262.00	52.40
III	45.00	45.00	52.00	57.00	69.00	268.00	53.60
IV	47.00	47.00	55.00	65.00	75.00	289.00	57.80
ΣX	174.00	178.00	200.00	241.00	290.00	1083.00	
X	43.50	44.50	50.00	60.25	72.50		

CUADRO Nº 10: DATOS ORIGINALES DE ALTURA DE PLANTA (cm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	68.20	98.50	92.00	90.00	95.00	443.70	88.74
II	80.40	92.00	86.50	100.00	93.50	452.40	90.48
III	60.40	70.60	90.00	92.00	102.50	415.50	83.10
IV	81.00	80.50	85.60	90.50	90.00	427.60	85.52
ΣX	290.00	341.60	354.10	372.50	381.00	1739.20	
X	72.50	85.40	88.53	93.13	95.25		

**CUADRO N° 11: DATOS ORIGINALES DEL PESO DE GRANOS/PLANTA (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	36.50	43.00	45.50	56.00	55.80	236.80	47.36
II	35.70	43.50	46.50	53.00	54.00	232.70	46.54
III	35.20	44.40	47.90	52.00	56.50	236.00	47.20
IV	34.90	45.80	44.20	53.60	53.00	231.50	46.30
ΣX	142.30	176.70	184.10	214.60	219.30	937.00	
X	35.57	44.18	46.03	53.65	54.83		

**CUADRO N° 12: DATOS ORIGINALES DE RENDIMIENTO (Kg/ha) EN BASE  
A 6000 m<sup>2</sup>**

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	1216.67	1433.33	1516.67	1866.67	1860.00	7893.34	1578.67
II	1190.00	1450.00	1550.00	1766.67	1800.00	7756.67	1551.33
III	1173.33	1480.00	1596.67	1733.33	1883.33	7866.66	1573.33
IV	1163.33	1526.67	1473.33	1786.67	1766.67	7716.67	1543.33
ΣX	4743.33	5890.00	6136.67	7153.34	7310.00	31233.34	
X	1185.83	1472.50	1534.17	1788.34	1827.50		

**CUADRO N° 13: DATOS ORIGINALES DE RENDIMIENTO Kg/ha EN BASE A  
10,000 m<sup>2</sup>**

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	2027.78	2388.89	2527.78	3111.11	3199.00	13254.56	2650.91
II	1983.33	2416.67	2583.33	2944.44	3000.00	12927.77	2585.55
III	1955.56	2466.67	2661.11	2888.89	3138.89	13111.12	2622.22
IV	1938.89	2544.44	2455.56	2977.78	2944.44	12861.11	2572.22
ΣX	7905.56	9816.67	10227.78	11922.22	12282.33	52154.56	
X	1976.39	2454.17	2556.95	2980.56	3070.58		

**CUADRO N° 14: DATOS ORIGINALES DE RENDIMIENTO/PARCELA (g)**

BLOQUE	TRATAMIENTOS						
	T0	T1	T2	T3	T4	ΣX	X
I	1168.00	1376.00	1456.00	1792.00	1785.60	7577.60	1515.52
II	1142.40	1392.00	1488.88	1696.00	1728.00	7447.28	1489.46
III	1126.40	1420.80	1532.80	1664.00	1808.00	7552.00	1510.40
IV	1116.80	1465.60	1414.40	1715.20	1696.00	7408.00	1481.60
ΣX	4553.60	5654.40	5892.08	6867.20	7017.60	29984.88	
X	1138.40	1413.60	1473.02	1716.80	1754.4		

**ANEXO Nº 03**

**Datos Climatológicos correspondientes al periodo vegetativo del cultivo de Soya (*Glycine max L.*).**

**Dirección Regional Agraria Loreto****Agencia Agraria Alto Amazonas**

DATOS METEOROLOGICOS (Diciembre-2013, Enero, Febrero, Marzo, Abril - 2014)

<b>MESES</b>	<b>Temperaturas</b>		<b>Precipitación pluvial (mm)</b>
	<b>Máx. °C</b>	<b>Min. °C</b>	
Diciembre - 2013	31.1	23.3	158.00
Enero - 2014	29.9	23.2	265.80
Febrero - 2014	28.8	22.8	247.50
Marzo - 2014	29.4	22.7	406.40
Abril - 2014	29.9	22.5	282.10

**FUENTE:** Dirección Regional Agraria Loreto – Agencia Alto Amazonas.

ANEXO N° 04

Análisis de Fertilidad de suelos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN - SUELOS**  
 SOLICITANTE: ZENY MELISSA GONZÁLES MORAN  
 TESTISTA: ZENY MELISSA GONZÁLES MORAN  
 CULTIVO: SOYA  
 PROVINCIA: ALTO AMAZONAS  
 DISTRITO: YURIMAGUAS  
 PRODUCCIÓN AÑO ANTERIOR:  
 FECHA DE MUESTREO:  
 FECHA DE REPORTE: 16/10/2013

N° M	Análisis Físico			pH	C.E. (µS)	% M.O.	Elementos Disponibles				Análisis Químico mg%/100g					
	Textura		Clase Textural				C	P	K	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Al	Al + H	
	% Arc	% Arc	% Lim		% M.O.	% N	% N	% N	% N	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
Delicias	53.2	16	30.8	4.13	210	2.64	0.132	49	5.78	8.57	4.20	0.82	0.6700	0.017	2.56	2.86

pH	C.E. (µS)	% M.O.	% N	P (ppm)	K (ppm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Al	Al + H
4.13	210	2.64	0.132	49	6.78	4.20	0.82	0.6700	2.56	2.860
Extremamente ácido	No hay problema de sales	Medio	Normal	Alto	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Muy alto	Muy alto

DETERMINACIONES	METODOLOGÍAS
TEXTURA :	MÉTODO DEL HIDRÓMETRO BOUYCOUCOS
pH :	POTENCIÓMETRO SUSPENSIÓN SUELO - AGUA 1 : 2.5
FÓSFORO :	OLSEN MODIFICADO EXTRACCIÓN NaHCO <sub>3</sub> 0.5M; pH 8.5 FOTÓMETRO
POTASIO, CALCIO, MAGNESIO Y SODIO	EXTRACCIÓN CON Acetato de Amonio IN ABSORCIÓN ATÓMICA
MATERIA ORGÁNICA :	WALKLEY Y BLACK

NOTA: El Laboratorio de Suelos, Aguas y Follares de la Facultad de Ciencias Agrarias no es responsable de la toma de muestras en éstos mállas.

*[Firma]*  
 Ing. Carlos Verde Girbau  
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas  
 U.N.S.M. TARAPO  
 Facultad de Ciencias Agrarias

**ANEXO N° 05**

**Fotos del ensayo experimental**



**Foto N° 01. Realizando la preparación de las parcelas experimentales**



**Foto N° 02. Germinación de la Soya**



**Foto N° 03. Aplicación de la UREA**



**Foto N° 04. La soya en etapa de producción**