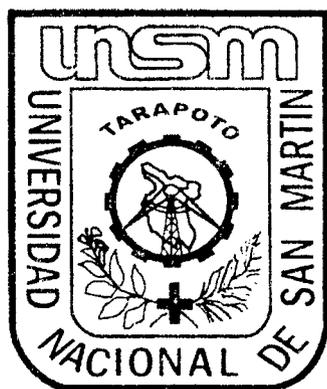


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - T**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**“DIFERENTES” NIVELES DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO  
EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO NEGRO VARIEDAD HRE-33 EN  
EL SECTOR AEROPUERTO - TARAPOTO”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**ROBERTO GRANDEZ PAREDES**

**TARAPOTO - PERÚ**

**2007**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

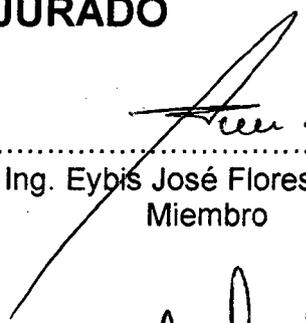


**TESIS**

**“DIFERENTES NIVELES DE NITRÓGENO, FOSFORO Y POTASIO  
EN LA PRODUCCIÓN DE TABACO NEGRO VARIEDAD HRE-33 EN  
EL SECTOR AEROPUERTO - TARAPOTO”**

**MIEMBROS DEL JURADO**

  
.....  
Ing. Cesar Enrique Chappa Santa María  
Presidente

  
.....  
Ing. Eybis José Flores García  
Miembro

  
.....  
Ing. Elias Torres Flores  
Miembro

  
.....  
Ing. M.Sc. Julio A. Ríos Ramírez  
Asesor

# CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>3</b>
3.1. Importancia económica del tabaco	3
3.2. Origen y distribución del tabaco	3
3.3. Taxonomía del tabaco	4
3.4. Características botánicas del tabaco	5
3.5. Edafoclimática favorable para el cultivo de tabaco	6
3.6. Descripción de la <i>Nicotiana tabacum</i>	7
3.7. Cosecha para un tabaco de envoltura	15
3.8. El curado	15
3.9. Labores en el cultivo	22
3.10. Mejoramiento de las características de campo y manipulación	28
3.11. Otros trabajos realizados en fertilización y características en el cultivo del tabaco	29
<b>IV. MATERIALES Y MÉTODO</b>	<b>32</b>
4.1. Campo experimental	32
4.2. Metodología	34
4.3. Observaciones registradas	42
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>44</b>
5.1. Altura de planta	44

5.2. Número de hojas	45
5.3. Peso de hoja verde	46
5.4. Largo de hoja	47
5.5. Ancho de hoja	48
5.6. Relación verde seco de la hoja	49
5.7. Rendimiento de hoja seca	50
5.8. Análisis económico	51
<b>V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS</b>	<b>53</b>
6.1. Altura de planta	53
6.2. Número de hojas	54
6.3. Peso de hojas frescas	55
6.4. Largo de la hoja	56
6.5. Ancho de la hoja	57
6.6. Relación verde seco de la hoja	58
6.7. Rendimiento de hoja seca	59
6.8. Análisis económico	59
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>62</b>
<b>VIII. RESUMEN</b>	<b>63</b>
<b>IX. SUMMARY</b>	<b>64</b>
<b>X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>65</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>70</b>

## DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida a mis Queridos padres: **MESIAS** y **ZADITH**, que con el esfuerzo dedicación y Voluntad se esforzaron muchos para culminar mis Estudios Superiores

Mi trabajo de investigación constituye un peldaño al esfuerzo comprensión, valor y superación por lo que dedico en forma especial a mi querida esposa: **ANITA VERONICA**, mi hija **MIRELLA ZADITH**, por tener el alma más puro que motiven y forjan mi superación profesional

A mis hermanos: **HORACIO, ALICIA, CLENI, EDITH, JORGE**, por la Unidad que siempre mostraron en la familia y apoyarme en los momentos en que necesitaba de su apoyo moral

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Ing. Nicola Felice Aquilano. Gerente general de la Empresa Tabacalera del Oriente S.A.C. por su apoyo en el financiamiento del presente trabajo de Investigación.
- Al Ing. Fernando Echeandia Vandergen. Asesor de la Empresa Tabacalera del Oriente S.A.C.
- Al Ing. Julio Ríos Ramírez por su apoyo profesional como asesor en el desarrollo de la presente tesis.
- Al Ing. David Rivera Delgado por su apoyo en la realización del trabajo de investigación en el campo definitivo.
- Al Ing. Juan Carlos Ramírez, por su apoyo moral e incondicional en el desarrollo del presente trabajo
- A mi Hermano Horacio Grández Paredes y Alicia Grández, Paredes por el apoyo constante durante mi formación profesional

## I. INTRODUCCIÓN

El tabaco, es un cultivo de gran importancia económica y social, una alternativa en la formación de fuentes de trabajo, escasez que se encuentra el país y el mundo. En el mundo millones de personas se deleitan fumando en forma de cigarrillos, cigarros, tabaco para pipa, tabaco picado o rapé.

La Región San Martín por influencia de su clima tropical y diversidad de suelos tiene el gran privilegio de contar con una amplia variedad de cultivos de tabaco, que pueden ser sembrados y generar empleo, divisas, en la región..

Actualmente en el Perú, se siembran anualmente 550 Ha. de tabaco, lo que indica una alternativa de sustitución, a la economía de productos ilícitos destinado al narcotráfico, que hoy en día es un problema nacional. En este el negocio, la calidad de las hojas es importante como el rendimiento, por ello habrá que aportar los elementos nutritivos promotores de la calidad como el nitrógeno, el fósforo y el potasio en forma adecuada.

En el presente trabajo se evaluó diferentes dosis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, con el objetivo de encontrar la dosis adecuada que nos brinde un mejor rendimiento del tabaco variedad HR- 33 en el sector Aeropuerto –Tarapoto.

## II. OBJETIVOS

- 2.1. Establecer la dosis adecuada de fertilización que nos permita mantener un mejor rendimiento del tabaco negro variedad HRE-33, en el sector aeropuerto-Tarapoto, durante los meses de Setiembre 2005 a febrero 2006
  
- 2.2. Determinar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio costo.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL TABACO

El tabaco constituye el cultivo no alimenticio más difundido en el mundo, representa una destacada fuente de empleo y de renta para millones pequeños productores. Ocupa 4,4 millones de hectáreas, extendidos por todos los continentes. Asia cultiva la superficie más amplia con un total de 2,8 millones de hectáreas; China es el mayor productor mundial con 1,5 millones de hectáreas, de los que se obtienen 2,3 millones de toneladas **OCEANO (2000)**.

En América central y del sur, el tabaco ocupa una superficie de 800 000 hectáreas de las cuales 304 000 están en Brasil, también se cultivan en áreas significativas de Argentina, Cuba y México. El rendimiento medio en el continente americano se acerca a los 2 000 Kg/ha **OCEANO (2000)**.

#### 3.2. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL TABACO

El tabaco ya se cultivaba en América cuando los europeos llegaron a finales del siglo XIV. Los nativos lo consumían masticándolo, fumándolo en pipa o en formas de cigarro, o aspirándolos reducidos a polvo **OCEANO (2000)**.

En algunas ceremonias religiosas lo empleaban como símbolo de la confianza recíproca entre los que compartían la pipa. En el siglo XVI llegó a España y un siglo después se distribuyó por otros países de Europa, Asia

Menor y próximo Oriente. Inicialmente fue cultivada como planta ornamental aunque más tarde adquirió connotaciones de prestigio social, al comenzar al ser consumidos en formas de cigarro por la aristocracia. El consumo extendido por parte de la gente común se produjo a principios del siglo XX, cuando comenzaron a fabricarse cigarro a escala industrial **OCEANO (2000)**. Hoy se produce desde el Norte de Europa hasta Nueva Zelanda, gracias a cultivadores adaptados a distintas condiciones de clima y suelo

En América surgieron las primeras semillas de Tabaco, iniciándose en Europa como planta ornamental, el tabaco se extendió a Europa a través de la Península Ibérica, muy pronto se extendió la costumbre de fumar entre los indígenas americanos. En América Latina, destaca como productor Brasil en primerísimo lugar, seguido de México, Argentina, Colombia y Cuba **AGRICULTORES DE LAS AMÉRICAS (1964)**.

### 3.3. TAXONOMIA

#### 3.3.1. Taxonomía del tabaco.

**STRASBURGER (1994)**, menciona que; el tabaco se clasifica en:

División	: Spermatophyta
Sub división	: magnoliophitina
Clase	: Magnoliotae
Sub clase	: Asteride
Orden	: Scrophumariales
Familia	: Solanaceae
Genero	: Nicotiana
Especie	: tabacum
Nombre científico	: <b><i>Nicotiana tabacum L.</i></b>
Nombre común	: Tabaco

### 3.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

El tabaco es una planta dicotiledónea y vivaz, rebrota al cortarse suele cultivarse como planta anual, aunque los climas de origen pueden durar varios años pudiendo alcanzar el tallo hasta 2 m de altura. **LLANOS (1982)**.

- Raíces

Es penetrante, aunque la mayoría de las raíces finas se encuentran en el horizonte más fértil

- Hojas

Son lanceoladas, alternas, sentadas o pecioladas.

- Flores

Hermafroditas frecuentemente regulares

- Fruto

Cápsula cubierta por un cáliz persistente, que se abre en su vértice por dos valvas bífidas.

- Semilla

Son numerosas, pequeñas y con tegumento de relieve sinuoso más o menos acentuadas **CRESPO (1968)**.

### **3.5. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS FAVORABLES PARA EL CULTIVO DE TABACO**

Las siguientes características son:

- a) Temperatura.** Las condiciones extremas de temperatura fluctúan según la variedad plantada pero generalmente se aceptan los valores de 13°C y 43°C, siendo el rango óptimo entre 23°C y 32°C.
  
- b) Humedad.** La humedad relativa normal para la producción de buen tabaco está entre 65 y 80%.
  
- c) Luminosidad.** Debe ser también uniforme, sin grandes variaciones con la que se consigue hojas de tabaco más finas y de mayor calidad. Ciertos autores mencionan que a mayor luminosidad aumenta la cantidad de nicotina en las hojas **LLANOS (1982)**.

#### **3.5.1. Suelo**

Los suelos para producción de cigarrillos deben ser suelos francos, franco arenosos o franco arcillosos, no muy fértiles. Los suelos deben ser preparados un mes antes de la siembra para que los residuos de cosechas anteriores o las malezas alcancen a descomponerse antes de recibir la planta, deben estar perfectamente aireados y libres de plagas **LORENTE (1997)**.

El tabaco prefiere las tierras francas tirando a sueltas, profundas, que no se encharquen y que sean fértiles. El pH más apropiado es de neutro a ligeramente ácido, para los tabacos de hoja clara, y neutro o ligeramente alcalino para tabacos de tipo oscuro. Además la textura de las tierras influye sobre la calidad de la cosecha y el contenido nicotínico de las hojas **LORENTE (1997)**.

Los suelos pesados producen tabacos con hojas gruesas y los suelos livianos, que son ricos en humus producen tabacos finos y suaves. El suelo en el cual se debe plantar el tabaco debe ser profundo pues la planta se desarrolla con relativa rapidez y necesita en tal caso poder desarrollar con facilidad sus raíces en el suelo. El subsuelo debe ser permeable, la demasiada humedad produce un efecto tan perjudicial como el exceso de sequía. El tabaco prefiere un suelo con reacción neutra o ligeramente ácida, los suelos salinos deben evitarse en todo caso para la plantación de tabaco debido a los conocidos efectos nocivos del cloro **HAWKS (1980)**.

### **3.6. DESCRIPCIÓN DE LA *Nicotiana tabacum***

La especie *Nicotiana tabacum* comprende numerosas variedades, cuyo número crece continuamente al crearse nuevas líneas por los distintos procedimientos genéticos, que a su vez han dado origen a todas las formas actuales. Siguiendo la relación de la investigación se da a conocer a continuación los caracteres morfológicos más importantes del tipo Havanensis **LLANOS (1982)**.

Son plantas medianamente altas y derechas de tallo no muy grueso, con 20 - 25 hojas que nacen casi horizontalmente. Entrenudos bastante amplios, sobre todo en la parte alta del tallo. Perfil de la planta elipsoidal

Hoja de forma elíptica algo acuminada en la punta, aproximadamente el doble de larga que ancha. Color de la hoja verde suave que después de curada pasa a color verdoso claro. Ángulo de inserción de las nervaduras secundarias en la principal bastante abierta. Inflorescencia abierta con ramas inferiores espaciadas Y casi horizontales. Flor pequeña con sépalos terminados en punta adheridos al tubo de la corola. Pétalos más anchos que largos de color rojo. Representan este tipo el tabaco vuelta abajo, Java y Sumatra **LLANOS (1982).**

### **3.6.1. Tipos de Tabaco para Puros Cultivados en Cuba y sus Características**

El tipo de tabaco se define en función del uso industrial que se le da a las hojas, atendiendo a ello debe producirse materia prima para elaborar cigarros puros, cigarrillos negros, cigarrillos suaves y en menor medida tabaco para fumar en pipa. En el presente documento se hará especial referencia a las hojas requeridas para la elaboración de cigarros puros, por cuanto a partir de ellas se elaboran los afamados Habanos

Un cigarro esta conformado por tres tipos de hojas con características diferentes y por tanto cumplen funciones muy particulares, dichas hojas de afuera hacia adentro reciben los siguientes nombres: capa o envoltura, capote o capillo y tripa o relleno

El tabaco para capas se cultiva bajo un toldo de tela que recibe el nombre de cheese cloth con la finalidad de reducir la radiación solar entre un 27 y un 32 por ciento. Una envoltura de óptima calidad debe cumplir los siguientes requisitos.

- Hojas finas y de textura aterciopelada.
- Dimensiones de longitud superior a 40 cm y de anchura mayor de 20 cm.
- Pobre desarrollo de las nerviaciones.
- Hojas sin daños mecánicos y sin ser afectadas por plagas o enfermedades.
- Altos contenidos de aceites esenciales o resina, que posibiliten adecuada elasticidad.
- Colores claros y uniformes.
- Muy buena combustibilidad.

Las características antes enumeradas invariablemente deben ser cumplimentadas por aquellas capas que se distinguen como de aceptable calidad, determinando en gran medida la presencia del cigarro. Ahora bien si una capa además tiene los requisitos antes enumerados y cumple con los

relacionados a continuación, entonces estamos en presencia de la mejor capa del mundo y única, la cubana **LLANOS (1982)**.

- Contenidos adecuados de nicotina.
- Sabor satisfactorio.
- Aroma particular y agradable.
- Contenido de sustancias nitrogenadas adecuadas.

Las hojas que se emplean para capote se obtienen preferentemente a partir del tabaco cultivado a plena exposición solar, aunque determinadas hojas del tabaco tapado que no clasifican como capas también son utilizadas con este fin. Las hojas destinadas para ello deben reunir los requisitos siguientes:

- Hojas porosas, que permitan una adecuada circulación del aire.
- Hojas procedentes de la zona central o inferior basal del tallo.
- Adecuados contenidos de sustancias nitrogenadas.
- Relación longitud/anchura cercana a dos.
- Adecuado aroma.
- Poco desarrollo de las nerviaciones.
- Satisfactoria elasticidad.
- Muy buena combustibilidad.

Las hojas destinadas para relleno o tripa tienen como función fundamental aportar las características intrínsecas de un cigarro, este tipo de tabaco se cultiva a plena exposición solar porque ante todo deben producirse

hojas con alta composición química, es de destacar que lo importante no es el logro de altos componentes químicos de un elemento en particular, sino obtener una materia prima equilibrada y que satisfaga los requerimientos del consumidor **LLANOS (1982)**.

A continuación se destacan las cualidades más sobresalientes del tabaco para relleno producido en Pinar del Río.

- Relativamente altos contenidos en nicotina.
- Sabor fuerte y sustancioso.
- Aroma característico y propio de la zona de producción.
- Adecuados contenidos de aceites esenciales y resinas.
- Baja fragilidad y satisfactoria elasticidad.
- Muy buena combustibilidad.

### **3.6.1.1. Origen y características de las diferentes variedades**

#### **3.6.1.1.1. Variedad 'Habana 92'**

La variedad 'Habana 92' es producto de un cruzamiento entre la variedad 'Corojo' de origen cubano y la variedad polaca 'R x T,' de la cual hereda la resistencia al moho azul causado por el cromista.

Cultivada al sol presenta una altura con inflorescencia entre 160 y 170 cm, con 50-55 días para la floración, con un

número variable de hojas útiles las cuales en dependencia del suelo donde se cultive, pueden ir de 14 a 18 cm, con una distancia media de entrenudos de 7 cm. El ancho máximo de estas hojas puede estar entre 20 y 25 cm, con una longitud promedio de 40-45 cm. Las hojas se caracterizan además, por su color verde brillante y por ser muy estrecha en su base (poca barba). El potencial medio de rendimiento de esta variedad en la cosecha del principal en hojas esta alrededor de los 500 qq/cab y al sol en palo, con sólo un buen corte de capaduras, en los suelos pardos puede promediar unos 800 qq/cab, como potencial práctico medio de rendimiento. Es resistente al moho azul, al pie negro causada por cromista denominada (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*), a la necrosis ambiental y tolerante a la *Orobanche ramosa* L. Se recomienda para cultivo al sol y recolección en hojas o en mancuernas, LORENTE (1997).

#### **3.6.1.1.2. Variedad 'Pelo de Oro'**

Esta variedad surge a partir de un cruzamiento entre la variedad 'Corojo' y una variedad no comercial de tabaco negro cubano, la 'Habana 2.1.1', de quien hereda la resistencia al moho azul.

El Pelo de Oro cultivada al sol alcanza una altura promedio incluyendo la inflorescencia entre 140 y 160 cm. a los 45-50 días para la floración y de 14-16 hojas por planta.

Aunque en suelos muy ricos puede desarrollar hasta 18 hojas por planta. La distancia media entre las hojas es de 7 cm. y el largo y ancho promedio de la hoja mayor oscila entre 42-50 cm y 25-31 cm, respectivamente. Posee un potencial de rendimiento agrícola medio, de 2 200 Kg. cuando se cultiva al sol y se cosecha en hojas y de 2 600 Kg. netos cuando se cultiva al sol y se cosecha en planta. Cultivada al sol y cosechada en hojas, presenta un alto rendimiento en capotes. Es altamente resistente al pie negro, resistente al moho azul y moderadamente resistente a la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela y para cultivo al sol ensartado. En determinadas condiciones, también se puede utilizar para cultivar al sol en palo, **MANCHE (1990).**

#### **3.6.1.1.3. Variedad `Criollo 98'**

Se origina de un cruzamiento entre las variedades 'Habana 92'y `Habana P.R'. Cultivada al sol desarrolla de 14-16 hojas útiles por planta y alcanza una altura promedio con inflorescencia de 150-160 cm, con 48-52 días para la floración dada esta pequeña altura al hecho de que posee una distancia de entrenudos media de sólo 5 cm, aspecto

este que la distingue del resto de las variedades de tabaco negro cubanas. La hoja mayor presenta una longitud media de 48-52 cm y un ancho de 24-28 cm. Su rendimiento potencial medio Cultivada al sol ensartado es de unas 500 qq/cab y al sol en palo de 800 qq netos/cab. Es resistente al moho azul, el pie negro y el virus del mosaico del tabaco y moderadamente resistente a la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela, al sol ensartado y al sol en palo. Cultivada al sol ensartado tiene alto rendimiento en capote, LLANOS (1982).

#### **3.6.1.1.4. Variedad `Corojo 99'**

Es hermana de la variedad `Criollo 98', o sea , se originó del mismo cruzamiento entre las variedades 'Habana 92'y `Habana P.R.'. Cultivada al sol presenta una altura con inflorescencia promedio, de 160-170 cm, con 50-55 días para la floración, con 14-16 hojas útiles por planta. Las dimensiones de la hoja mayor están entre 48 y 52 cm para la longitud y 24-28 cm para el ancho. La distancia media entre las hojas, es de 7 cm. Su rendimiento agrícola potencial es de unos 500 qq/cab, con un alto por ciento de capote cuando se cultiva al sol ensartado.

Es resistente al moho azul, al pie negro, el virus del mosaico del tabaco y la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela y al sol ensartado **MANCHE (1990)**.

### **3.6.2. Características de la hoja para puro**

Los mejores tabacos son los que se cultivan para envoltura o capa de los cigarrillos, la cual debe ser de textura fina libre de daños o manchas y de color atractivo, a quien se refiere que para estos fines es tan exigente en suelo, clima y prácticas culturales, donde estas variedades cultivadas para envoltura se utiliza una pequeña parte para relleno y atad. **MANCHE (1990)**.

## **3.7. COSECHA PARA UN TABACO DE ENVOLTURA**

**RUBIO (1996)**; recomienda:

- La cosecha de la hoja debe hacerse en un solo día.
- Las hojas a cosechar deben presentar un color amarillo-verdoso.
- Las hojas no deben mezclar la posición de la hoja.
- No deje que el sol queme la hoja, protegerla a la sombra.
- Las hojas cosechadas deben ser transportadas al centro de curado con cuidado lo más rápido posible.

## **3.8. EL CURADO**

Fundamentalmente el curado es un proceso de secado o pérdida de agua en condiciones controladas para que las plantas o las hojas separadas de las plantas, mantengan el mayor tiempo posible su actividad biológica a fin de

que los cambios químicos y bioquímicos se produzcan de modo más apropiado para conseguir un producto de alta calidad. **LLANOS (1982)**.

Existen 2 objetivos principales en el curado del tabaco: Primero crear condiciones de temperatura y humedad para ayudar que se produzcan en la hoja los cambios químicos y biológicos deseados; segundo, conseguir que las hojas sequen adecuadamente para mantener su calidad potencial. **HAWKS (1980)**.

### **3.8.1. Procesos del curado**

**SAAVEDRA (1987)**, manifiesta que un curado realizado debidamente implica 2 procesos, el biológico y el de secado.

#### **3.8.1.1. Amarilleo o amarillamiento.**

Es la primera parte de curado (fase de amarilleo); tiene lugar cuando la clorofila se destruye o desaparece los pigmentos amarillos que estaban allí inicialmente se hacen visibles. Sin embargo, la velocidad con la que el pigmento verde desaparece aumentará a medida que se va quitando la humedad de la hoja. La hoja pierde agua durante ésta fase alrededor de 20 al 30 por ciento donde se observa una tendencia de disminuir su peso a medida que el tiempo de amarilleo sea mayor. **SAAVEDRA (1987)**.

Para que se realice los cambios químicos de descomposición por hidrólisis y respiración y la eliminación del agua por evaporación deben desarrollarse lentamente para que puedan irse elaborando los componentes químicos que van a ser positivos para la calidad de hoja. **LLANOS (1982).**

#### **3.8.1.2. Secado de la hoja.**

También se denomina fijación de color durante el curado pueden producirse algunos cambios no deseados. Ocurre con frecuencia que las hojas toman color marrón o se escaldan durante el punto crítico de la fase de secado de la hoja o fijación de color. Para evitar el color marrón o escaldado se tiene que secar el tejido de la hoja hasta un nivel seguro alrededor del 40 a 50 por 100 de humedad antes de elevar la temperatura. **SAAVEDRA (1987).**

Indica que en la fase del secado de la hoja ya no respira y las pérdidas de agua se producen sólo por evaporación. Las reacciones químicas continúan pero son menos intensas que durante la fase anterior estas reacciones están producidas por los fermentos que existen en las hojas y que continuarán durante la fermentación, cuando la hoja esté completamente curada. La pérdida de sustancia seca en esta fase es mucho menor que en la anterior. **LLANOS (1982).**

### **3.8.1.3. Secado de la vena.**

En esta fase finaliza el objetivo de extraer completamente la humedad de la vena central para que la hoja no se estropee. Cuando la hoja seca, la mayor parte de los cambios bioquímicos han cesado. Durante esta fase hay una pequeña pérdida de componentes volátiles que tiene como resultado una pérdida de peso especialmente cuando la temperatura se eleva demasiado. **SAAVEDRA (1987).**

### **3.8.2. Labores de la curación del tabaco**

Los trabajadores deben vigilar la humedad, la temperatura y las lluvias; según varíen estos factores, abren y cierran sus puertas. Una de las primeras actuaciones que deben realizar es el ensarte; las ensartadoras, con grandes agujas, unen por parte las hojas y las colocan en largos palos de madera llamados cujes, estos cujes se suben a unos maderos horizontales (llamados barrederas) donde se apoyan sus extremos, en cada jornada, se completa unos 100 cujes por lo general. **HAWKS (1980).**

Un cuje, es una vara recta de unos cuatro metros de largo con determinado grueso en cada uno de sus puntas; es un elemento muy útil en el proceso del secado y curado de la hoja (de 45 a 60 días, según sea el clima). Para conseguir un buen cuje hay que cortarlo y

mantenerlo en agua salada durante 50 días; luego hay que pelarlo para que así no transmita el olor de su madera a las hojas de tabaco.

Todo el tabaco Habano se cura o se seca al aire durante unos 60 días; este proceso natural es supervisado controlando temperatura y humedad de forma constante y segura; las hojas ensartadas se sitúan cerca del suelo y, cuando se van secando se suben a la parte superior de la casa del tabaco. Primero las hojas adquieren un color amarillo y luego gracias al proceso de oxidación y pérdida de la clorofila, toman el color dorado rojizo que indican que están listas para la primera fermentación. Tras el proceso de secado se procede al amarre de las hojas por la base, esta forma de agrupar las hojas se denominan gavillas y después sigue la fase de fermentación.

### **3.8.3. Condiciones ambientales del curado.**

El cultivador influye sobre el curado al controlar 3 factores ambientales que a continuación manifiesta:

- a. Temperatura del aire: Que se controla por la cantidad de calor que se introduce en el secadero.
- b. Contenido de humedad en el aire o humedad relativa: Tiene influencia sobre el grado del secado, se controla al manipular las entradas de calor y de aire exterior.
- c. Movimiento del aire: Este movimiento se efectúa en el interior de los secaderos por una ventilación natural o forzada **HAWKS (1980)**.

**LLANOS (1982).** Reporta las condiciones ambientales del curado por cada fase.

a. Fase del Amarilleo:

- Humedad relativa del aire 75-85 %
- Temperatura: 28 - 32 °C
- Velocidad del aire 3 - 5 metros por minuto.

b. Fase de secado de la hoja:

- Temperatura: 30 – 38 °C
- Humedad: 50 - 65 %

c. Fase de secado de la vena de la hoja:

- Temperatura: 40 - 45 °C
- Humedad: 25 -35 %

La duración del curado varía según la densidad o cuerpo de la hoja. Las hojas más nutridas y densas tardan más en curarse que las hojas de poco cuerpo o baja densidad de tejido. Estas diferencias se dan entre variedades distintas de tabacos y para una misma variedad entre los diferentes pisos foliares. **LLANOS (1982).**

#### **3.8.4. El psicrómetro**

La humedad en los secadores de tabaco se ha medido con numerosos instrumentos, pero el más práctico es el psicrómetro. Esta es la combinación de dos termómetros uno con bulbo húmedo y otro seco. El termómetro del bulbo húmedo es igual que el termómetro del bulbo seco excepto que el bulbo húmedo está conectado a una

columna de árbol por una mecha. La evaporación del agua de la mecha colocada alrededor M termómetro enfría el bulbo lo que da una lectura más baja en este termómetro. La diferencia entre las lecturas de los dos termómetros indica la humedad relativa del secado. **ALCARRAZ (1971).**

### **3.8.5. Cuidados del tabaco**

Es indispensable advertir que los tabacos de óptima calidad pueden ser dañados sin remedios por manipulaciones inadecuadas puesto que estas están a cargo del cultivador, es oportuno hacerlo con la máxima atención para asegurar un producto. La operación esencial es la de secar bien las hojas. Durante el secado se tiene una serie de complejas transformaciones físicas y químicas que garantizan las características del tabaco, esto es, su aroma, combustibilidad, gusto, etc. **DARREL Y DONALD (1987).**

### **3.8.6. Calidades de combustión**

Las características de combustión son importantes al considerar la calidad de tabaco para fumar. Esta característica está determinada por la uniformidad y totalidad del quemado y el carácter de ceniza residual. **DARREL Y DONALD (1987).**



### 3.9. LABORES EN EL CULTIVO

#### a. Preparación del terreno

La base principal para obtener un excelente tabaco es la preparación de terreno. Es necesario mullir bien la capa arable mediante una doble pasada de raja y rastra. En otro de los casos la tierra debe voltearse con lampas desasiendo los terrones y aplanando hasta dejar el campo bien limpio suelto y parejo **MANCHE (1990)**.

#### b. Trasplante

Una vez preparado el terreno y las condiciones explicadas se procede a trazar los surcos; esto debe ser rectos y se harán siguiendo las curvas de nivel del terreno. Al tercer días de realizado el trasplante deberá efectuarse el replante. **MANCHE (1990)**.

#### c. Limpieza

Debe mantenerse libre de malezas, los deshierbo deben efectuarse tantas veces como sea necesario, esto evita que las malezas compita con el tabaco en el uso de nutrientes del suelo, así como pueden albergar plagas y enfermedades, se emplea lampa o azada. La primera operación de limpieza se realiza a los 15 días de plantado, el segundo deshierbo constituye a la vez una operación de aporque ligero; las operaciones posteriores tienen la misma finalidad de eliminar malezas. **MANCHE (1990)**.

#### **d) Fertilización**

El tabaco es particularmente sensible a la composición física del suelo y a su riqueza en elementos nutritivos en forma asimilable. Además el consumo de tales elementos es muy alto y se concentra en un espacio de tiempo relativamente corto. El rápido crecimiento y la brevedad con que transcurre el ciclo vegetativo del tabaco, durante el cual adquiere un gran desarrollo foliáseo, son razones a favor de la práctica de fertilización racional. La primera fertilización se debe llevar a cabo a los tres días de la siembra, luego, a los seis o siete días viene el primer afloramiento de la tierra para dar una mejor aireación de la raíz, dos veces al mes se eliminan todas las hierbas o malezas. **COMMITE (1998).**

Reporta que no solo tiene una gran capacidad para absorber casi todos los elementos nutritivos que ofrece el suelo, si no también aquellos que ofrece el abonado. **CULTIVADORES DEL TABACO (1999).**

El abono aporta tres elementos principales a la planta:

- Nitrógeno (N): necesario para el desarrollo de la planta.
- Potasio (K): contribuye a una buena calidad de la hoja ya curada y fermentada tanto en apariencia física como en combustibilidad.
- Fósforo (P): Favorece al crecimiento normal de la planta.

**DARREL Y DONALD (1987)**, afirma que la falta de nitrógeno puede ocasionar un crecimiento lento y rendimiento escaso, pero el exceso provoca una madurez retardada y baja calidad de la hoja. Las plantas con falta de fósforo se atrofian, son de un verde oscuro a normal y de maduración tardía, su exceso acorta la duración de quema de la hoja. La falta de potasio es una causa común de baja calidad de tabaco; el potasio en abundancia es necesario para una buena calidad de quema de las hojas.

Para obtener un rendimiento de 3 t /ha se recomienda aplicar: 105 – 12 – 180 dicho rendimiento se obtuvo en las zonas más cálidas de los Estados Unidos de Norte América constituyendo uno de los rendimientos record logrados a la fecha. **COOKE (1975)**.

En una proporción por hectárea de 2000 Kg. de hojas curadas absorbe los siguientes principios nutritivos: 200 – 125 – 250 lo que califica al tabaco de gran consumidor de nitrógeno y potasio. **GARCIA (1982)**.

En un trabajo de investigación llevado a cabo en el campo experimental del Laboratorio de Fertilidad de suelos de la Universidad nacional Agraria La Molina se probó 3 dosis de fertilizantes:

- 480 – 180 – 240 (dosis alta)
- 320 – 120 – 160 (dosis media)
- 160 – 60 – 180 (dosis baja)

Obteniéndose el mayor rendimiento con la dosis alta (480 – 180 – 240) cuyos resultados fue de 552.2 g y 145 g de peso fresco aéreo y peso total por maceta. **CONDOR (2002).**

### **La fertilización en función de las exigencias nutricionales del tabaco negro**

En la inmensa mayoría de los cultivos agrícolas se admite que los suelos más apropiados para los mismos se caractericen por su alta fertilidad, sin embargo, este criterio no es válido cuando del tabaco en general se trata, pues este requiere por parte del hombre un estricto control del régimen nutricional con vistas a producir las hojas con las cualidades requeridas en función de su uso industrial. Las exigencias nutricionales del tabaco dependen de múltiples factores, pudiendo citarse dentro de ellos los siguientes:

Rendimiento esperado

Calidad a obtener

Tipo de tabaco a producir

Características físicas, químicas y biológicas del suelo

Condiciones climáticas y medio ambientales

Utilización del riego

Calidad y tipos de fertilizantes

Época o período de plantación

Calidad de las labores de atenciones culturales

Cumplimiento de las orientaciones de la Dirección de Suelos y Fertilizantes.

**MANCHE (1990).**

En general en el tabaco independientemente del tipo existen tres momentos de aplicación de fertilizantes, el primero en la plantación, el segundo en el tape de surco y el tercero en el aporque, en Pinar del Río prácticamente no se aplica fertilizante nitrogenado en el primer momento, la mayor cantidad de fertilizante coincide con la última aplicación, momento en el cual la planta se encuentra en los inicios del gran período de crecimiento. **CONDOR (2002).**

**LLANOS (1982).** Nos indica que las dosis de fertilizantes a aplicar dependen de muchos factores tal y como se planteó con anterioridad, en general para los diferentes tipos de tabaco se pueden brindar las cifras tentativas siguientes (expresados en kg / ha):

Tipo de tabaco	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Magnesio
Tapado	130-150	30-45	150-170	20-25
Ensayado de sol	110-125	35-50	140-160	15-30
En palo	100-120	30-50	130-150	15-30

**LLANOS (1982).** En las condiciones de Pinar del Río y del país en general no se manejan los datos anteriores, incluso los manuales técnicos no hacen recomendaciones de dosis, por cuanto estas las realiza la Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de la Agricultura en base a los resultados de los análisis químicos, físicos y biológicos.

En los últimos años sobre todo en el tabaco para capa se ha introducido con muy buenos resultados el riego localizado y dentro de esta variante el fertirriego, ello ha posibilitado elevar la eficiencia en el uso del fertilizante y también los rendimientos y calidad del tabaco con un mínimo de

agresión al medio ambiente, no obstante lo antes señalado es necesario valorar a largo plazo las consecuencias de este tipo de riego que puede ser capaz de favorecer la salinidad del suelo.

**GARCIA (1982).** No por muy conocido deja de ser interesante e importante el siguiente principio básico de la fertilización del tabaco y que reza "los portadores de fertilizantes no pueden contener cloro", ni en pequeñas cantidades, este compuesto afecta considerablemente a cualquier tipo de tabaco, excepto el que se emplea para mascar, pues este elemento provoca drásticamente la reducción de la combustibilidad de la hoja.

La fertilización del tabaco debe posibilitar la satisfacción de las demandas nutricionales de la planta sin afectar considerablemente al medio ambiente, de forma tal que posibilite producir la aromática hoja de forma sostenida tal y como siempre lo hacen y lo harán nuestros campesinos.

### **Nutrición mineral de la plantas**

El tejido vegetal fresco contiene en promedio unos 25% de materia seca y 75% de agua. Un 8% de la materia seca es la ceniza, compuesta por minerales. Asimismo hace mención que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de la proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo

Harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan. Para el caso que exista gran cantidad de carbohidratos, las paredes celulares son más espesas y duras, dándoles la consistencia leñosa que presenta, además las hojas son coriáceas por tener elementos fibrosos formados de la célula y hemicélulas. **GAUDRON (1990).**

### **3.10. MEJORAMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CAMPO Y MANIPULACIÓN.**

**POEHLMAN (1992)**, indica que se considera lo siguiente:

a. Rigidez

Permite que las hojas soporten una manipulación poco delicada.

b. Resistencia a las tormentas

Evita la rotura en tiempo húmedo cuando las plantas están turgentes.

c. Resistencia al calor

Para reducir la marchitez o la muerte de parte de las hojas en días calurosos.

d. Uniformidad de la maduración

Para evitar que las hojas se caigan o pierdan calidad antes de que las hojas superiores estén en condiciones de cosecharse.

e. Tipos erectos

Que son más fáciles de cosechar y que sufren menos daño por ponerse las hojas en contacto con el suelo.

**CUADRO 1: OTROS TRABAJOS REALIZADOS EN FERTILIZACION Y CARACTERISTICAS EN EL CULTIVO DEL TABACO**

Variedades e Híbridos	Fertilizantes	Fórmula N. P. K.	Dosis Kg./Ha.	HOJAS			Altura Cm.	R. H. F. Kg.	R. H. S. Kg.	AUTORES
				H/P	Long. Cm.	Ancho Cm.				
Rubio	*Fosfato Di Amónico.	(1)	650							Flores (1992)
	*Sulfato de Potasio *Sulfato de Potasio y Magnesio.	45 - 115 - 158 (2) 9 - 23 - 88	300	30.11			175.8	11.112		
Brasil Mata Fina	*Urea	60 - 0 - 0	130	16.13	40.95	27.48	134	7812,28		Pérez (1998)
Gualaceo Ecuador				22.01	45.48	27.48	158	8200,00		
Habano Nicaragua				16.6	47,46	28.78	143.3	12035,60		
MS-215xb1-C8 3X				15.33	62.81	33.77	135	21259,65		
94-107x94 -104				24.79	49.45	28.76	167.3	15535,08		
Pennland -94				20.38	67.3	31.61	103.7	22761,40		
Mariland - 609				19.37	68.24	32.81	117.7	21615,79		
Tarapoto (Test)				22.3	53.63	33.77	189	16543,86		
Habano Nicaragua 1	*Fertilizante Compuesta Granulado	12 - 12 - 12 - 4	1,000	15.56			74.178	16963,43	2080,16	Bartra (1998)

Fuente: Biblioteca de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto

H/P: Hoja /Planta, RHF: Rendimiento de hoja fresca, RHS: Rendimiento de hoja seca.

**CUADRO 2: continuación**

Habano Nicaragua	*Abono Compuesto o abono mixto granulado	120 - 120 - 120	1,000		45.15	28.91		17.416,14	2.345,14	<b>Garate (1999)</b>
Habano Nicaragua	* Superfosfato Triple de Calcio. * Nitrato de Potasio.	74 - 138 - 253	850	22					2.794,03	<b>Gonzáles (2000)</b>
Tarapoto	*Mezcla Sulfanítrica	60 - 0 - 0 90 - 0 - 0	200 300	24	50.45		180	14,62	1.996,30	<b>Monzón (2002)</b>
59,107 x 59,105	*Superfosfato Triple de Calcio.		300	27	45.17	29.3	253.3	16.558,20		<b>Gatica (2002)</b>
98,142 x 98,152	*Nitrato de Amonio	120 - 138 - 250	375	21	44.71	26.36	250.18	14.242,10		
59,106 x 59,105	*Sulfato de Potasio.		500	28	44.8	28.53	251.5	16.779,40		
58,102 x 58,107			1,175	26	45.74	29.92	265.63	16.402,30		

**Fuente: Biblioteca de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto**

**CUADRO 3: continuación**

Pelo de Oro	*Nitrato de Amonio *Sulfato de Potasio. *Compomaster.	100 - 60 - 80	9,143	15.56	47.08	30.63	155.5	36.56	1,933.10	<b>Revilla (2005)</b>
Pelo de Oro	*Nitrato de Amonio *Sulfato de Potasio. *Compomaster.	100 - 60 - 80	9,143	15.17	43.79	26.66	139.19	31.36	1,817.00	<b>Bardales (2005)</b>
Pelo de Oro	*Nitrato de Amonio	176 - 0 - 0	525.37	15.65	45.95	30.68	151.75	38.55	2,162.00	<b>Del Águila (2005)</b>
	*Sulfato de Potasio.	105 - 12 - 0	325	15.48	44.95	29.43	146.75	36.95	2,123.00	
	*Compomaster.	109 - 75 - 175	802	15.73	45.49	29.82	149.75	37.53	2,125.00	
	*Fosfato Di amonio	300 - 80 - 100 0 - 0 - 0	1,176	15.44 15.55	47.4 43.48	30.75 28.66	141.75 141.25	39.50 34.08	2,253.00 1,973.00	

**Fuente: Biblioteca de la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto**

## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1. CAMPO EXPERIMENTAL

#### 4.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en el terreno de la empresa Tabacalera del Oriente S.A.C. ubicado en el Centro Poblado menor de Santa Rosa de Cumbaza a "Fundo Santa Rosillo", a 5 Km. de la ciudad de Tarapoto

#### Ubicación Geográfica

Latitud sur	:	06° 31' S
Longitud oeste	:	76° 22' O
Altitud	:	333 m.s.n.m

#### Ubicación Política

Sector	:	Santa Rosillo
Distrito	:	Tarapoto
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

#### 4.1.2. Clima

La zona corresponde a clima tropical húmedo con presencia frecuente de lluvias durante los meses de Febrero a Mayo del 2006. La precipitación anual es de 1 000 a 1 200 mm/año. La zona posee una temperatura mínima de 22 °C, una máxima de 32 °C y la óptima

(24 °C) .La humedad relativa de la zona se mantiene entre 70% - 80%.(ONERN, 1992).

**Cuadro 4: Datos meteorológicos durante el periodo del experimento de Setiembre del 2005 hasta Febrero del 2006.**

Meses	Temperatura °C			H, R,	pp,
	Máxima	Media	Mínima	%	Mm
Setiembre	34,20	28,20	21,90	76,00	80,70
Octubre	34,00	22,20	28,00	73,00	90,50
Noviembre	33,90	22,60	27,40	74,00	100,40
Diciembre	32,70	21,90	26,40	74,00	70,80
Enero	30,50	20,40	19,70	78,00	90,60
Febrero	31,30	21,60	24,60	77,00	105,80
Total	196,60	136,90	148,00	452,00	538,80
Promedio	32,77	22,82	24,67	75,33	89,80

*Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología de San Martín, Estación – Tarapoto (2005-2006)*

#### **4.1.3. Historia del campo experimental**

El terreno donde se ejecutó el trabajo de investigación viene siendo utilizado durante cinco años consecutivos en la producción de Tabaco, años a tras se cultivaron maíz y algodón, hortalizas y soya.

#### **4.1.4. Características edáficas del área experimental**

Para conocer las condiciones en que se encuentra el suelo del área donde se instaló el experimento se tomó muestras al azar a profundidades de 0 – 30 cm. Las que fueron sometidos a análisis físico

– químico en el laboratorio de suelos de la Universidad nacional de San Martín- Tarapoto. Cuyo resultado se presenta en el Cuadro N° 05

**Cuadro 5: Resultados de Análisis físico-químico del suelo.**

MUESTRA	RESULTADOS	INTERPRETACION	MÉTODO
Textura		Frc. Arenoso	Hidrómetro de Boyoucos
Arena (%)	72,4%		
Arcilla (%)	9,2%		
Limo (%)	18,4%		
Densidad Aparente (gr/cc)	1.5 g/cc		Volumen/peso
Conductibilidad Eléctrica mmhos/cm <sup>2</sup>	2.12 mmhos	Medio	Conductímetro
pH	6,2	Ligeramente Neutro	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	3,12 %	Medio	Walkley y Black
Fósforo disponible (ppm)	5.0ppm	Bajo	Acido Ascórbico
Potasio Intercambiable (meq/100g)	0.11meq/100g	Bajo	Tetra. Borato
Calcio	12,33 meq/100g	Medio	Titulación EDTA
Magnesio	2,67 meq/100g	Bajo	Cálculos
Nitrógeno (%)	0,1248%	Medio	Cloruro de Potasio

*Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto*

## 4.2. METODOLOGÍA

### 4.2.1 Diseño Experimental y Análisis Estadísticos

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (DBCR), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

**Cuadro 6: Tratamientos en estudio**

Clave	Tratamientos
T <sub>1</sub>	143-128-209
T <sub>2</sub>	85-113-80
T <sub>3</sub>	100-90-110
T <sub>4</sub>	72-40-90
T <sub>5</sub>	0 - 0 - 0

**4.2.2. Característica del campo Experimental****Área**

Largo	:	29 m
Ancho	:	36 m
Área total	:	1044 m <sup>2</sup>
Área de cada bloque	:	204 m <sup>2</sup>
Área neta experimental	:	720 m <sup>2</sup>

**Bloque**

Largo	:	6 m
Ancho	:	34 m
Número de bloques	:	4
Área total de bloques	:	816 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques	:	1 m

**Parcela**

Largo	:	6 m
Ancho	:	6 m
Número de parcelas	:	20
Área por parcela	:	36 m <sup>2</sup>
Área total de parcelas	:	720 m <sup>2</sup>
Número de hileras/parcela	:	6
Número de plantas/hilera	:	12
Número de plantas/parcela	:	72
Número de hileras a evaluar/parcela	:	4

Número de plantas a evaluar/hilera	:	5
Número de plantas a evaluar/parcela	:	20
Distancia entre hileras	:	1 m
Distancia entre plantas	:	0.50 m

### **4.2.3. Conducción del experimento**

#### **4.2.3.1. Preparación del campo experimental**

La preparación del suelo del campo experimental, comprendió la limpieza y mecanización del suelo. Se realizó el arado, luego se continuó con la rastra (semi pesada) para mullir bien el suelo. Con estacas, se delimitó, bloques y repeticiones terminando con la nivelación y la instalación de los sistemas de riego.

#### **4.2.3.2. Trasplante**

Tras un riego de ensaño se procedió al trasplante propiamente dicho a un distanciamiento de 1,00 m. x 0,50 m., esta labor se realizó el día 14 de setiembre del 2005.

#### **4.2.3.3. Riegos**

Se realizaron como complemento a las precipitaciones, por lo que en el presente trabajo se ejecutó 10 riegos en todo el periodo.

#### **4.2.3.4. Desahijado**

Consistió en eliminar los hijuelos que aparecieron, antes de la floración y esta labor se realizó el 3 de octubre del 2005, a los 19 días después del trasplante

#### **4.2.3.5. Aporque**

Se realizó el 6 de Octubre a los 22 días después del trasplante, con la finalidad de favorecer la emisión de raíces en el cuello de la planta.

#### **4.2.3.6. Fertilización**

Se fertilizó en dos momentos, a los 3 y 20 días después del trasplante, teniendo como fuente de fertilización: súper guano, abono de reposición, fosfato di amonico y nitrato de amonio, con una densidad de 20 000 Ptas. /ha.

##### **Primer abonamiento:**

**T1:** (80 – 128 - 152), con aplicación de súper guano de 40g/ptas.

**T2:** (57 – 113 - 66), con aplicación de súper guano de 17, 5 g/ptas, y fosfato di amonico de 6,2 g/ptas.

**T3:** (54 – 90 - 95), con aplicación de súper guano de 25g/ptas, y fosfato di amonico de 1,1 g/ptas.

**T4:** (25 – 40 - 47), con aplicación de súper guano de 12,5 g/ptas.

**T5:** (testigo).

La dosis a aplicar por plantas fue de forma localizada a 15 cm. de la planta con ayuda de un tacarpo.

**Segundo abonamiento:**

**T1:** (63 – 0 - 57), con aplicación de abono de reposición de 15 g/ptas.

**T2:** (28 – 0 - 14), con aplicación de abono de reposición de 3,75 g/ptas. Y nitrato de amonio de 1,9 g/ptas.

**T3:** (46 – 0 - 15), con aplicación de abono de reposición de 4 g/ptas, y nitrato de amonio de 4,35 g/ptas.

**T4:** (47 – 0 - 43), con aplicación de abono de reposición de 11,25 g/ptas.

La dosis de fertilizante a aplicar fue en forma de banda en medio de dos plantas con ayuda de una palana.

**T5:** (testigo).

**Cuadro 7: Cuadro detallado de los tratamientos en estudio**

Tto	Fórmula	Fuente	Ley	Cantidad K/Ha	Aporte
T1	143-128-209	Súper guano	10-16-19	800	80-128-152
		Abono de reposición	21-0-19	300	63-0-57
		Total			
T2	85-113-80	Súper guano	10-16-19	350	35-56-66.5
		Abono de reposición	21-0-19	71.5	15-0-13.5
		Fosfato Di amónico	18-46-0	124	22.32-57-0
		Nitrato de Amônio	33,5-0-0	38	12.73-0-0
Total				85-113-80	
T3	100-90-110	Súper guano	10-16-19	500	50-80-95
		Abono de reposición	21-0-19	80	17-0-15
		Fosfato Diamónico	18-46-0	22	4-10-0
		Nitrato de Amônio	33,5-0-0	87	29-0-0
Total				100-90-110	
T4	72-40-90	Súper guano	10-16-19	250	25-40-47
		Abono de reposición	21-0-19	225	47.-0-43
		Total			
T5	0-0-0				
		Total			

#### 4.2.3.7. Control de malezas

Se realizó dos veces en forma manual con azadones, el 22 de Setiembre, a los 8 días y el segundo el 03 de Octubre, a los 19 días después de transplante.

#### 4.2.3.8. Control fitosanitario

Se realizó siete veces, contra larvas comedoras de hoja y en forma preventiva para Cercosporiosis.

##### a) Control preventivo de plagas.

Para prevenir el ataque de plagas como:

*Heliothis virescens*, *feltia experta*, *agrotis ipsilon*, *gryllotalpa*, sp, *manduca sexta* y *spodoptera*, sp. Se utilizó clorpirifos al 3‰, metamidafos + cipermetrina 2,5‰ y clorfluazuron 1,5‰ y cipermetrina 1,5‰. El manejo químico se realizó en forma intercalada con un intervalo de aplicación de 7 días.

**b) Control preventivo de enfermedades.**

Para prevenir el ataque fungoso como manchas foliares causados por los hongos *Cercospora nicotinae* y *Alternaria alternata* y pie negro causado por *Phytophthora parasitica*, se realizó 7 aplicaciones de fungicida los 3 primeros aplicaciones cada 15, 10 y 9 días, y las demás aplicaciones se realizaron cada 7 días mediante un equipo de aspersión (jacto) de 20 litros, los fungicidas y las dosis respectivas se detallan a continuación: metalaxil + mancozeb 2‰, tebuconazole 1,5‰, isoprothiolane 2,5‰, se realizó cada 7 días con aplicación intercalada de los productos indicados.

No hubo infestación por TMV "virus del mosaico del tabaco" en la parcela del experimento sembrado la variedad Pinar del Río.

#### **4.2.3.9. Despunte**

Labor que se realizó a los 57 días después del trasplante, se hizo eliminando manualmente la inflorescencia, cuando el eje floral tenía el 50% de flores abiertas y cuando tenía de 20 a 24 hojas cada plantas.

#### **4.2.3.10 Cosecha**

La cosecha se realizó en forma manual a partir de los 56 días después del trasplante con seis cortes o cosecha de acuerdo a la madurez fisiológica de las hojas en términos generales de abajo hacia arriba a medida que se recolectaron fueron llevados al sistema de curación adecuado.

Las características de las hojas del tabaco que se tomaron en cuenta para la cosecha fue:

- Pérdida de color verde a verde limón.
- Apertura del ángulo de inserción.
- Encurvamiento de las hojas.
- Fragilidad de las venas.
- Desprendimiento fácil de las hojas.

Las cosechas se realizaron en las siguientes fechas:

Primer corte	:	09 -11 -2005
Segundo corte	:	23 – 11- 2005
Tercer corte	:	01 – 12 - 2005
Cuarto corte	:	08 – 12 – 2005
Quinto corte:	:	15 – 12 – 2005

### **4.3 OBSERVACIONES REGISTRADAS.**

#### **4.3.1 Altura de planta**

La medida se realizó antes de realizar el despunte, desde la base de la planta hasta el ápice de la hoja bandera.

#### **4.3.2 Largo y ancho de la hoja**

Se realizó por cada corte y se sacó un promedio, la medida para efecto de la longitud, se procedió desde la base de la hoja hasta el ápice y para efecto del ancho se midió la parte mas ancha de la hoja.

#### **4.3.3 Número de hojas por planta**

Se ubicó 20 plantas por parcela y se contó el número de hojas por cada planta y se procedió a sacar el promedio.

#### **4.3.4 Relación verde seco de la hoja.**

Se procedió a pesar 100 Kg. de hoja verde y al término de su curación (secado), se pesó los Kg. de hoja seca obtenida.

#### **4.3.5 Rendimiento de hoja seca en Kg./ha**

Se calculó el rendimiento de hoja seca por hectárea, tomando el promedio de hojas por planta, multiplicado por el número de plantas por hectárea, esto multiplicado por el promedio de peso de hoja verde y

#### **4.3.6 Análisis Económico**

Para el análisis económico se consideró el costo que tiene por hectárea la empresa Tabacalera del oriente S.A.C. diferenciándose en los tratamientos de acuerdo a los fertilizantes empleados; en cuanto al costo de compra se consideró los diez nuevos soles que se esta pagando al agricultor por kilogramos de hoja seca de tabaco.

## V. RESULTADOS



### 5.1 Altura de Planta

**Cuadro 8: Análisis de varianza para Altura de planta**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	2,5252	0,8417	1,51	N.S
Tratamientos	4	168,8007	42,2001	75,84	**
Error	12	6,6776	0,5564		
Total	19	178,0035			

\*\* : Altamente Significativo

N. S.: No significativo

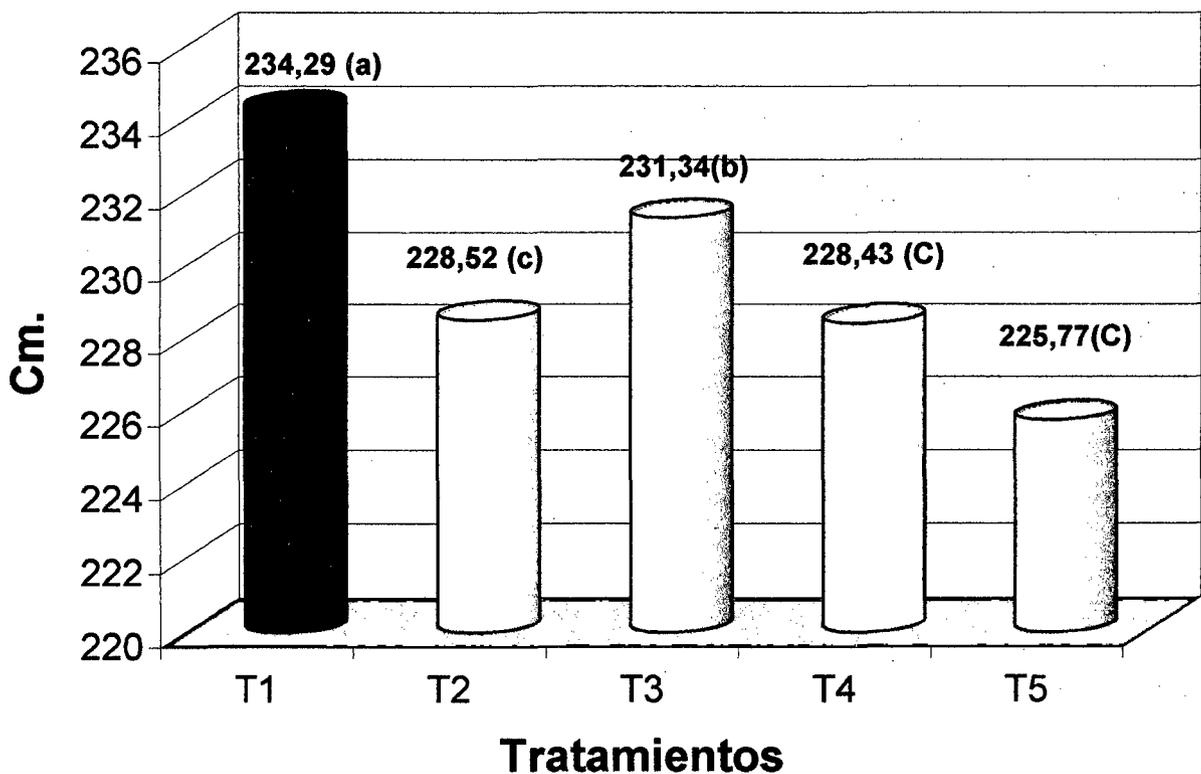
$R^2$ : 96,24 %

C. V.: 3,2%

Sx: 6,96

$\bar{x}$  = 229.67 cm.

**Gráfico 1: Prueba de Duncan para Altura de planta**



## 5.2 Número de Hojas

**Cuadro 9: Análisis de varianza para Número de Hojas.**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,1173	0,0391	0,68	N. S.
Tratamientos	4	1,5513	0,3878	6,76	**
Error	12	0,6883	0,0573		
Total	19	2,3570			

\*\* : Altamente significativa

N. S.: No significativo

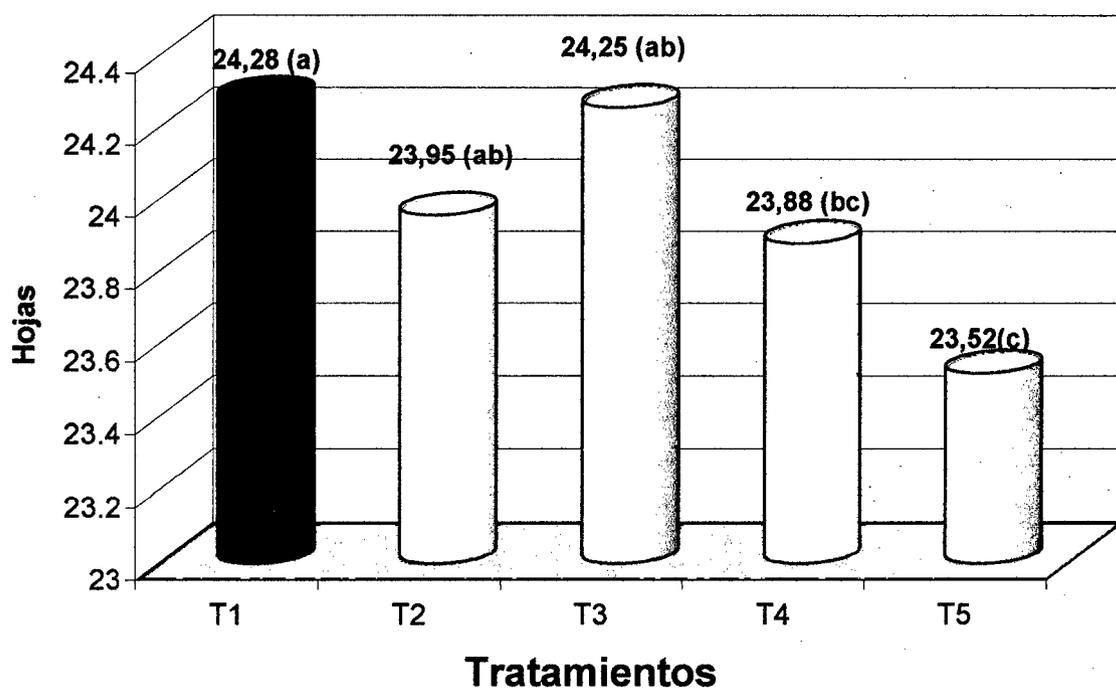
$R^2$ : 70,79 %

C. V.: 0,99 %

Sx: 0,24

$\bar{x}$  = 23,97 hojas

**Gráfico 2: Prueba de Duncan para Número de Hojas.**



### 5.3. Peso de Hoja verde (g).

**Cuadro 10: Análisis de varianza para peso de hoja fresca (g).**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,2079	0,0693	4,07	N:S
Tratamientos	4	82,3411	20,5852	1209,18	**
Error	12	0,2042	0,0170		
Total	19	82,7533			

\*\* : Altamente Significativo

N. S. : No significativo

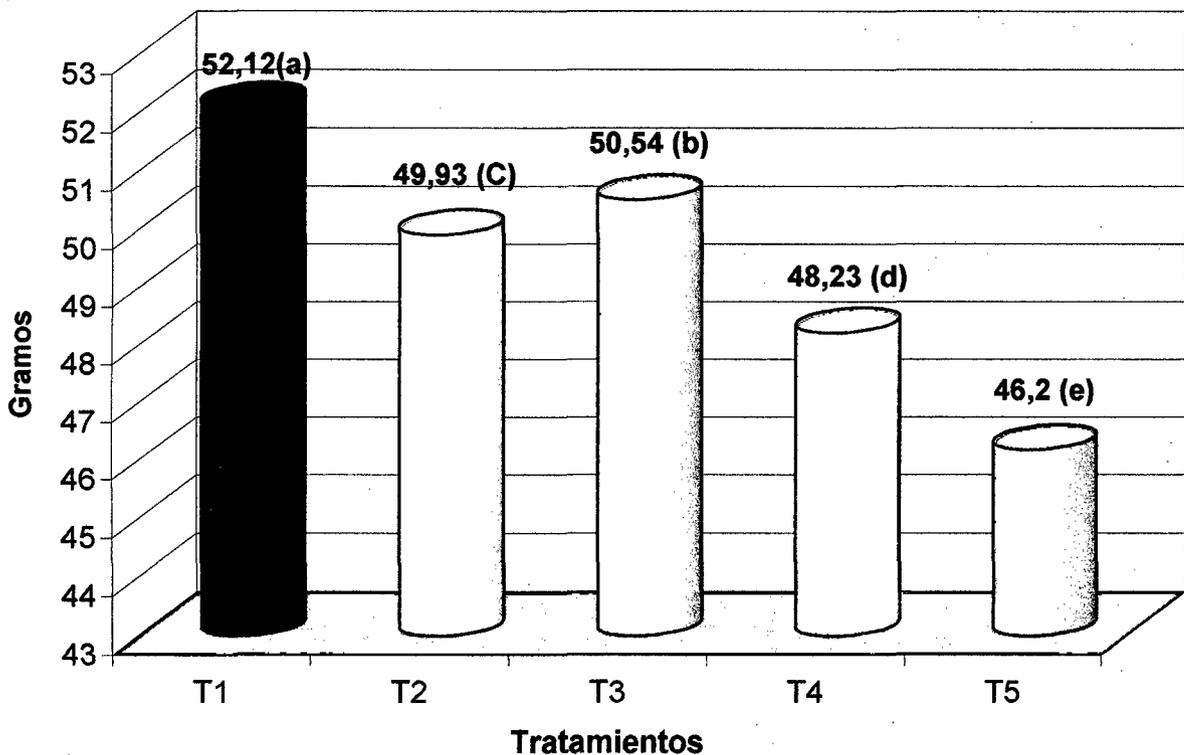
R<sup>2</sup>: 99,75 %

C. V.: 0,26 %

Sx: 0,13

x = 49,40 g.

**Gráfico 3: Prueba de Duncan para peso de hoja fresca (g).**



#### 5.4. Largo de hoja (cm).

**Cuadro 11: Análisis de varianza para longitud de hoja (cm).**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,2504	0,0835	0,72	N. S.
Tratamientos	4	31,4888	15,3722	132,96	**
Error	12	1,3874	0,1156		
Total	19	63,1266			

\*\* : Altamente Significativo

N. S. : No significativo

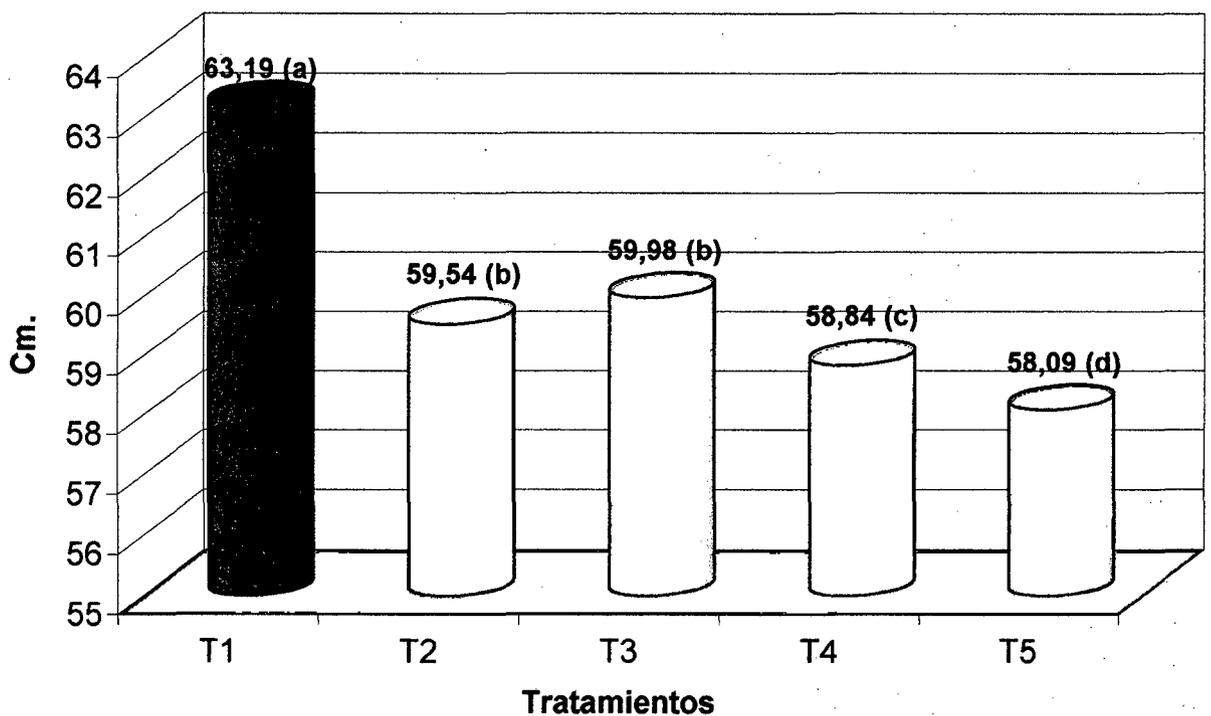
R<sup>2</sup>: 97,80 %

C. V.: 0,56 %

Sx: 0,34

x = 59,93 cm.

**Gráfico 4: Prueba de Duncan para largo de hoja.**



### 5.5. Ancho de hoja (cm.)

**Cuadro 12: Análisis de varianza para ancho de hoja (cm).**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,3223	0,1074	1,09	N.S.
Tratamientos	4	37,7133	9,4283	95,61	**
Error	12	1,1833	0,0986		
Total	19	18,20			

\*\* : Altamente Significativo

N. S. : No significativo

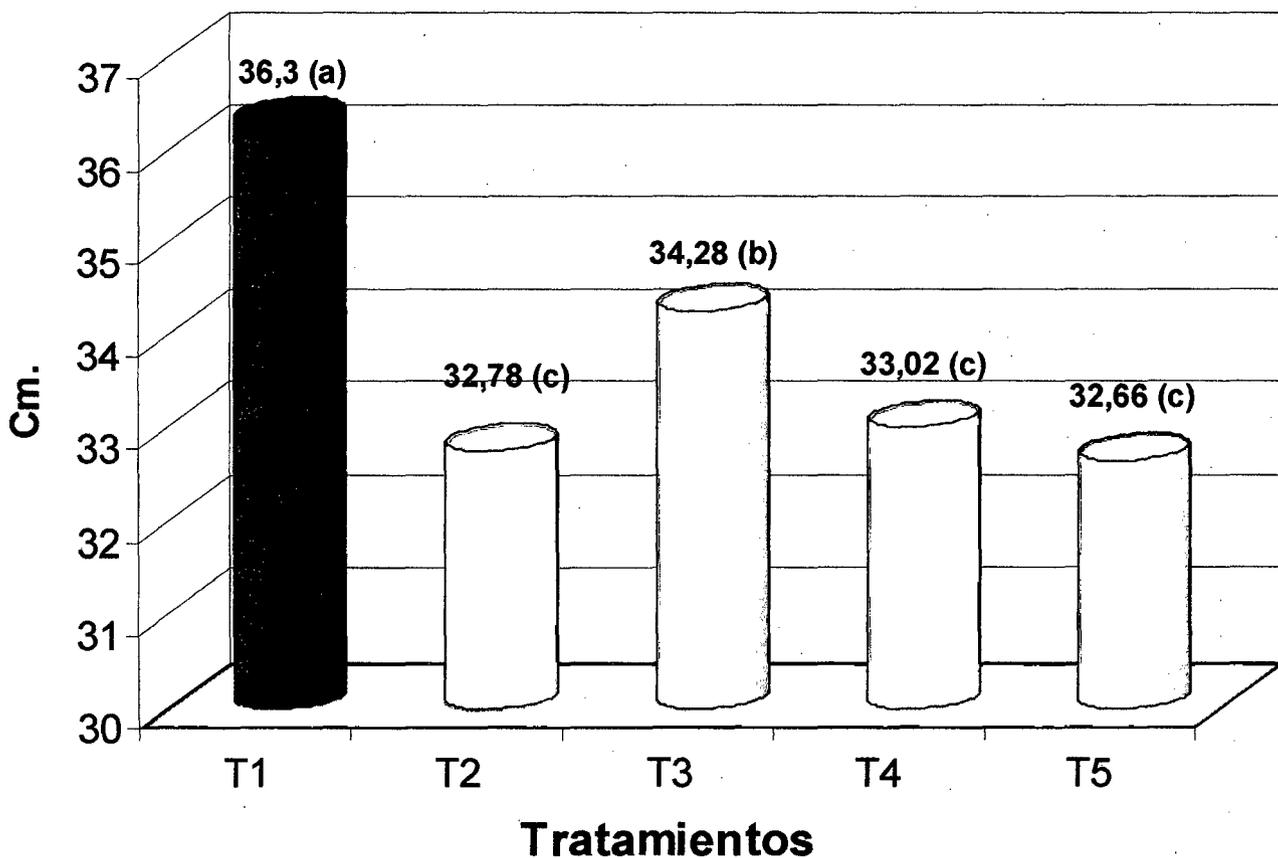
$R^2$ : 96,98 %

C. V.: 0,92 %

Sx: 0,31

$\bar{x}$  = 33,80 cm.

**Gráfico 5: Prueba de Duncan para ancho de hoja.**



## 5.6. Relación verde seco de la hoja

**Cuadro 13: Análisis de varianza para relación verde seco.**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,1841	0,0613	7,12	N.S.
Tratamientos	4	1,8735	0,4683	54,34	**
Error	12	0,1034	0,0086		
Total	19	2,1611			

\*\* : Altamente Significativo

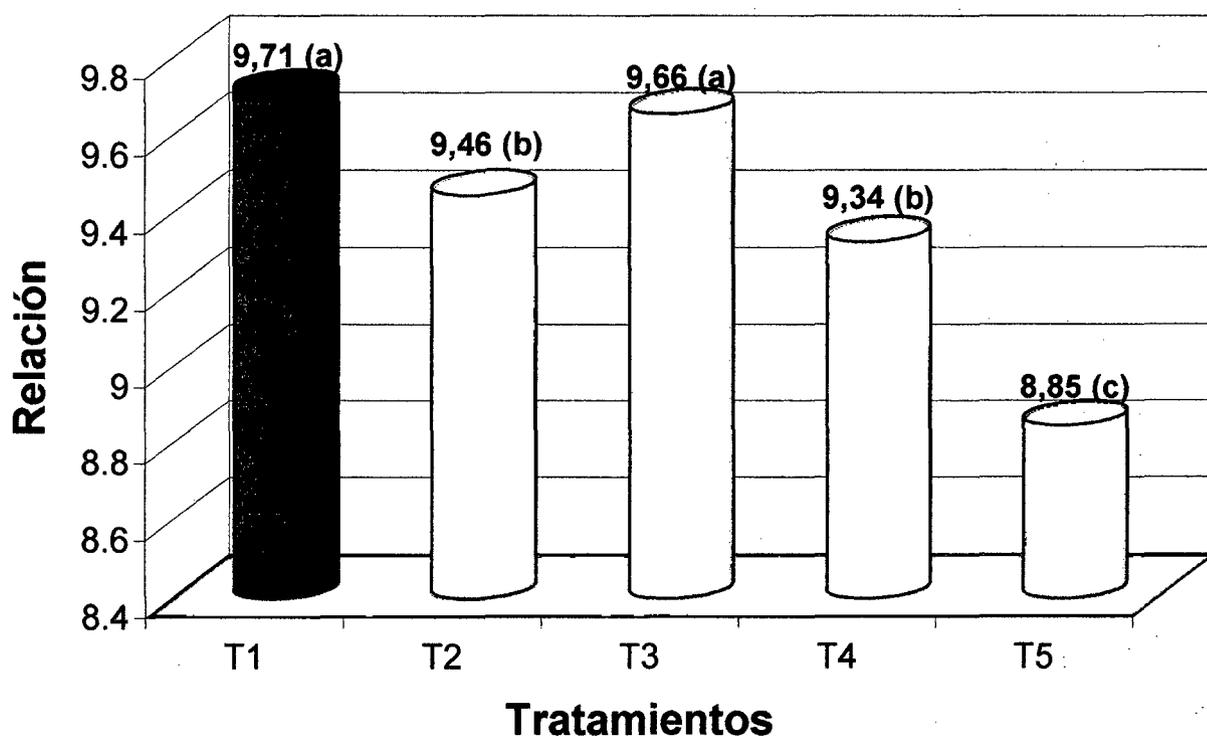
N. S. : No significativo

R<sup>2</sup>: 95,21 %

C. V.: 0,98 %

Sx: 0,092    x = : 9,40 cm.

**Gráfico 6: Prueba de Duncan para relación verde seco**



### 5.7. Rendimiento de hoja seca (Kg. / ha)

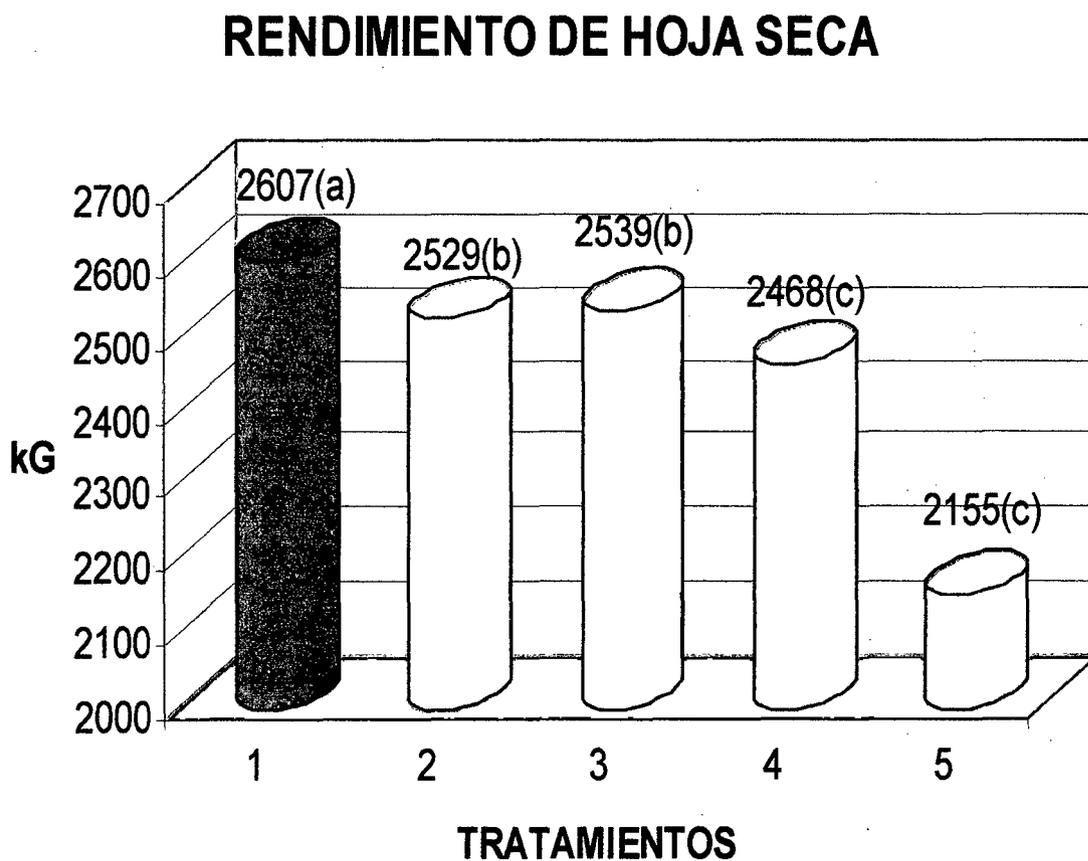
**Cuadro 14: Análisis de varianza para Rendimiento de hoja seca (Kg. / ha).**

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	25920,55	8640,18	5,53	**
Tratamientos	4	600449,30	15012,32	9,62	**
Error	12	18734,70	1561,22		
Total	19	104704,55			

\*\* : Altamente Significativo

$R^2$ : 82,10 %      C. V.: 1,56 %      Sx: 39.51       $\bar{x}$  = 2519,65 Kg.g

**Gráfico 7: Prueba de Duncan para rendimiento de hoja seca (Kg. / Ha).**



**5.8. Análisis económico.**

**Cuadro 15: Resumen del análisis económico de los tratamientos.**

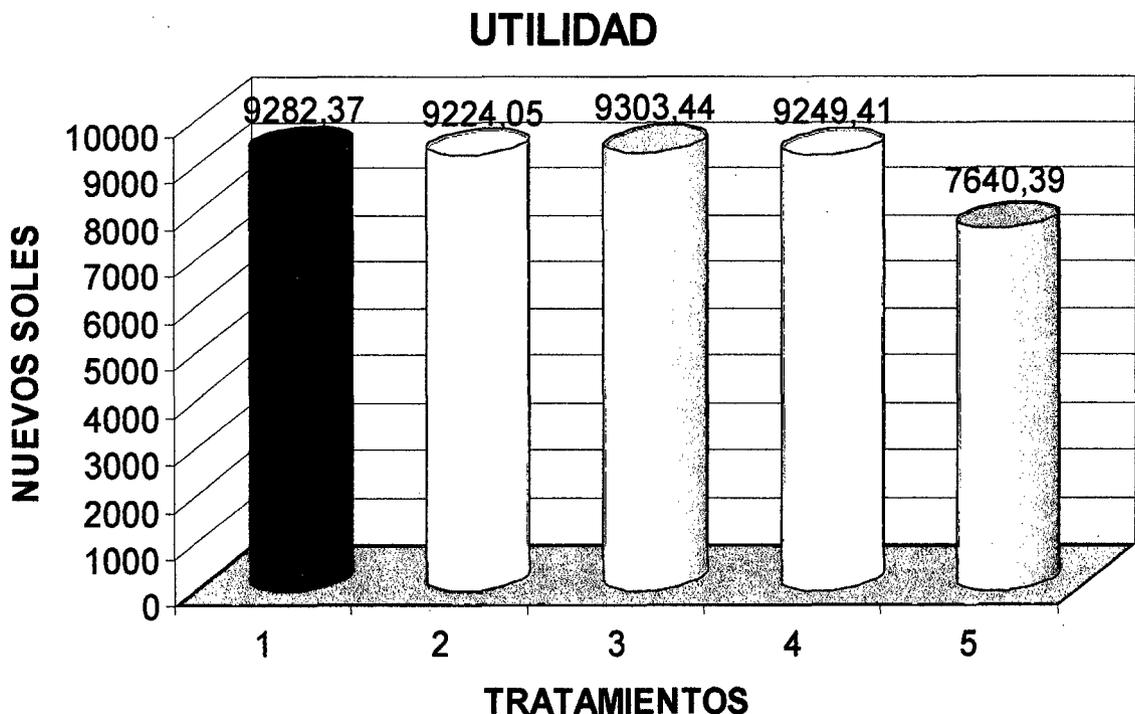
T.	Rendim. Kg. /ha.	Costo de venta S./Kg.	Ingresos Bruto	Costo de Producción	Ingreso Neto (Utilidad)	Rel. C/B.	Rel.. B /C
T1	2607,25	10,00	26072,50	16790,13	9282,37	0,64	1,55
T2	2529,00	10,00	25290,00	16065,95	9224,05	0,63	1,57
T3	2539,25	10,00	25392,50	16089,06	9303,44	0,63	1,58
T4	2467,50	10,00	24675,00	15425,59	9249,41	0,62	1,60
T5	2155,00	10,00	21550,00	13909,61	7640,39	0,64	1,54

**C/B:** Relación costo beneficio

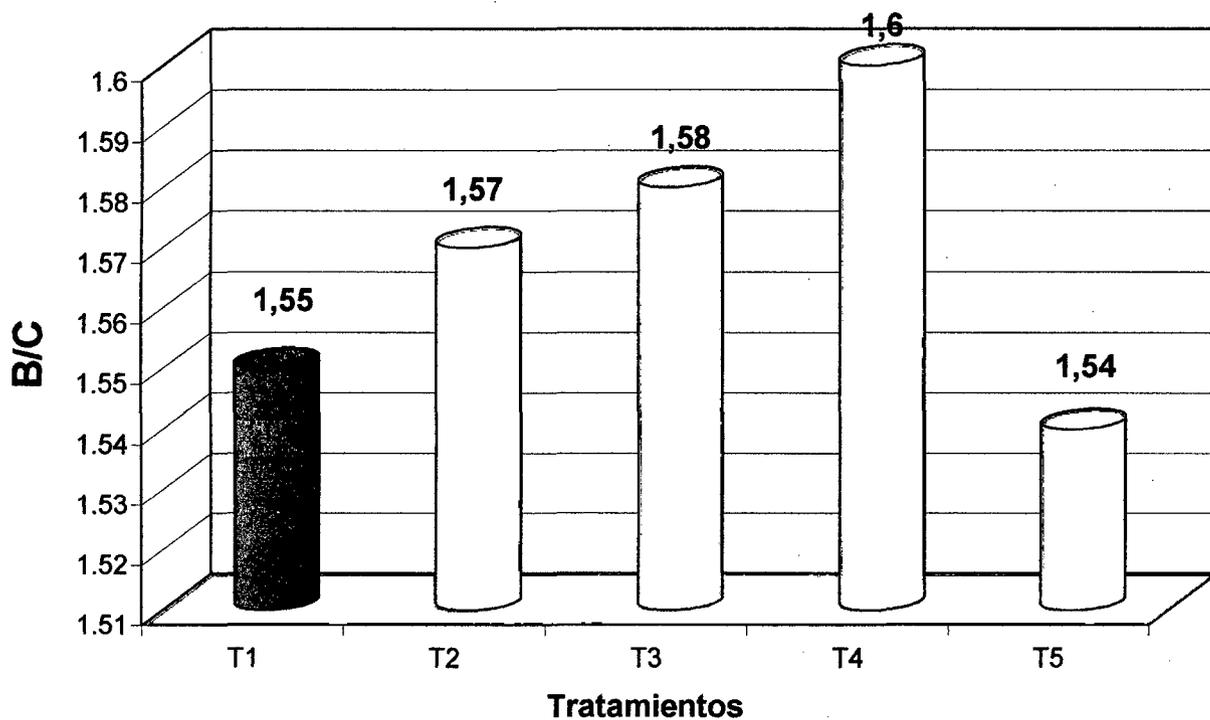
**B/C:** Relación beneficio costo

**Nota:** Se consideró S/. 10.00 Nuevos Soles, como precio promedio de venta el kilo de hoja seca.

**GRÁFICO 8 INGRESO NETO (UTILIDAD)**



**Gráfico N° 09: Relación Beneficio Costo B/C**



## VI. DISCUSIONES

### 6.1. Altura de Planta

El cuadro 8, nos muestra el análisis de varianza para altura de planta, indicando la alta significancia para los tratamientos y no significativo para los bloques. El  $R^2$  de 96,24 % y C. V. de 3,20 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 1, nos muestra la prueba de Duncan para altura de planta, corroborando la significancia de los tratamientos; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 01(143-128-209) obtuvo 234,29 cm. de altura superando estadísticamente a los tratamientos 3 (100-90-110) con 231,34 cm. el tratamiento 2 (85-113-80) con 228,52 cm., el tratamiento 4 (60-40-90) con 228,43 cm. y el tratamiento 5 (0-0-0), obtuvo la menor altura con 225,77 cm.

Estos resultados nos demuestran que las diferentes dosis de fertilización aplicadas a los tratamientos en estudios si influyeron en la altura de las plantas, esto probablemente se debe a la alta dosis de Nitrógeno y Fósforo en esos tratamientos que obtuvieron mayor resultado, puesto que estos elementos influyen directamente en el crecimiento y desarrollo de la planta, esto lo confirma, LLANOS (1982).

## 6.2. Número de hojas

El cuadro 9, nos muestra el análisis de varianza para el número de hojas, indicando altamente significativo para tratamientos. El  $R^2$  de 70,79 % y C. V. 0,99 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 2, nos muestra la prueba de Duncan para el número de hojas, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (143-128-209) ocupó el primer lugar con 24,28 hojas, pero no superó estadísticamente a los tratamientos 3 (100-90-110), con promedio de 24,25 hojas, el tratamiento 2(85-113-80), obtuvo 23,95 hojas y el tratamiento 5 (0-0-0) obtuvo el menor resultado con 23,52 hojas.

Estos resultados nos demuestra que el número de hojas está directamente proporcional a la altura obtenida por cada tratamiento puesto que el tratamiento 1 (143-128-209), obtuvo una altura de 234,29 cm. con 24,28 hojas por planta y el tratamiento 5 (0-0-0) obtuvo una altura de 225,77 cm. con 23,52 hojas por planta. Asimismo estos resultados obtenidos corroboran una vez más la característica varietal de este habano, puesto que el promedio de hojas está dentro del rango de 22 a 24 hojas por planta.

### 6.3. Peso de hoja verde

El cuadro 10, nos muestra el análisis de varianza para el peso de hoja verde, indicando altamente significativo para los tratamientos. El  $R^2$  de 99,75 % y C. V. de 0,26 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 3, nos muestra la prueba de Duncan para peso de hoja verde, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1(143-128-209) ocupó el primer lugar con 52,12g., superando estadísticamente a todos los tratamientos y el tratamiento 5 (0-0-0), obtuvo el menor resultado con 46,20 g. Por hoja

Estos resultados nos demuestran posiblemente que con la aplicación de nitrógeno y fósforo en dosis alta se promueve un desarrollo de la estructura celular y esto hace que las hojas contengan mayor cantidad de proteínas y carbohidratos y esto hace que las hojas pesen más que las otras que tuvieron este tipo de aplicación: Es preciso mencionar a GAUDRON (1990), donde manifiesta, que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de las proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis

se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan.

#### 6.4. Largo de hoja

El cuadro 11, nos muestra el análisis de varianza para largo de hoja, indicando altamente significativo para tratamientos. El  $R^2$  de 97,80 % y C. V. de 0,56 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 4, nos muestra la prueba de Duncan para largo de hoja, corroborando la significancia entre los tratamiento; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1(143-128-209) obtuvo 63,19 cm., superando estadísticamente a todos los tratamientos, y el tratamiento 5(0-0-0), con 58,09 cm., obtuvo el menor resultado.

Estos resultados nos demuestra la influencia directa de los fertilizantes en el crecimiento y desarrollo de la hoja de tabaco, puesto que a mayor aplicación de nitrógeno y fósforo se observa mayor largo de la hoja, esto debido a la función de estos dos elementos en la nutrición de la planta. Así lo menciona **CULTIVADORES DE TABACO (1999)**, que el Nitrógeno es necesario para el desarrollo de la planta y el fósforo favorece el crecimiento normal de la planta

## 6.5. Ancho de hoja

El cuadro 12, nos muestra el análisis de varianza para ancho de hoja, indicando altamente significativo para tratamientos. El  $R^2$  de 96,98% y C. V. de 0,92 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 4, nos muestra la prueba de Duncan para ancho de hoja, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (143-128-209) obtuvo 36,60 cm., superando estadísticamente a todos los tratamientos y el tratamiento 5 (0-0-0), con 32,66 cm. Obtuve el menor resultado.

Estos resultados nos demuestran la influencia directa de los fertilizantes en el crecimiento y desarrollo de la hoja, puesto que a mayor dosis de nitrógeno y fósforo se observa mayor ancho de la hoja, esto debido a la función de estos dos elementos en la nutrición de la planta. Así lo menciona **CULTIVADORES DE TABACO (1999)**, que el Nitrógeno es necesario para el desarrollo de la planta y el fósforo favorece el crecimiento normal de la planta

## 6.6. Relación verde seco de la hoja

El cuadro 13, nos muestra el análisis de varianza para la relación verde seco, indicando altamente significativo para tratamientos. El  $R^2$  de 95,21 % y C. V. de 0,98 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.



El gráfico 6, nos muestra la prueba de Duncan para la relación verde seco, corroborando la significancia de los tratamientos; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (143 - 128 - 209), obtuvo 9,71 de relación, superando estadísticamente a todos los tratamientos. El tratamiento 5 (0-0-0) con 8,85 obtuvo la más baja relación.

Estos resultados nos indican la cantidad de kilos de hoja fresca que se necesita para obtener un kilo de hoja seca. Por lo que se puede deducir que los tratamientos que tuvieron mayor aplicación de unidades de nitrógeno lograron obtener mayor relación, puesto que este elemento es esencial para el crecimiento y desarrollo de planta del tabaco e interviene directamente en la constitución de las proteínas y por consiguiente del citoplasma celular así lo confirma GAUDRON (1990), donde menciona que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de las proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan.

## 6.7. Rendimiento de hoja seca (Kg. / ha)

El cuadro 14, nos muestra el análisis de varianza para el rendimiento de hoja seca, indicando altamente significativo para los bloques y tratamientos. El  $R^2$  de 82,10 % y C. V. de 1,56 % nos indica la precisión en la toma de datos para esta evaluación.

El gráfico 7, nos muestra la prueba de Duncan para el rendimiento de hoja seca, corroborando la significancia de los tratamientos; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (143-128-209) ocupó el primer lugar con 2607,25 kilos, superando a todos los tratamientos. El tratamiento 5(0-0-0), con 2155,00 kilos obtuvo el último resultado.

Estos resultados, están influenciados por la relación verde seco obtenida de cada tratamiento, por lo que aquellos que han obtenido mayor relación verde seco mayor peso de hojas verde y mayor número de hojas por plantas obtuvieron por consiguientes mayor rendimiento de hojas seca.

## 6.8. Análisis económico

El cuadro 15, nos muestra el análisis económico de los tratamientos, indicando que el tratamiento 4(72-40-90) obtuvo una utilidad neta con S/. 9249,41 nuevos soles, el cual representa una relación beneficio costo de 1,60 y costo beneficio de 0,62, lo que significa que por cada un nuevo sol invertido se logra ganar 60 céntimos de nuevos sol; y el tratamiento 5(0-0-0) obtuvo la una

utilidad neta con S/. 7640, 39 nuevos soles, el cual representa una relación beneficio costo de 1,54 y costo beneficio de 0,64 lo que significa que por cada un nuevo sol invertido se logro ganar 54 céntimos de nuevos sol.

Estos resultados nos demuestra que la utilidad no siempre es directamente proporcional al rendimiento por hectárea, muy por el contrario, la utilidad estará en función a cuanto e invertido para llegar a ese rendimiento.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Los mayores rendimientos de hoja seca por hectárea se obtuvieron en los tratamientos 1 (143-128-209), con 2607,25 Kg. y 3 (100-90-110) con 2539,25 Kg.
- 7.2. La mayor relación de hoja verde a seco se obtuvo en el tratamiento 1(143-128-129), con 9,71 y la menor en el tratamiento 5 (0-0-0), con 8,85
- 7.3. una utilidad neta con un precio de diez nuevos soles por kilos se obtuvo en el tratamiento 4 (72-40-90), con S/. 9 249,41 nuevos soles y la menor en el tratamiento 5 (0-0-0) con S/. 7640,39 nuevos soles.
- 7.4. Mayor altura de planta lo obtuvo el tratamiento 1 (143-128-209), con 234,29 cm. y la menor altura lo obtuvo el tratamiento 5(0-0-0) con 225,70 cm.
- 7.5. Mayor número de hoja lo obtuvo el tratamiento 1 (143-128-209), con 24,28 hojas y el menor número lo obtuvo el tratamiento 5(0-0-0) con 23,52 hojas
- 7.6. Mayor peso de hoja verde lo obtuvo el tratamiento 1 (143-128-209), con 52,12 g y el menor peso lo obtuvo el tratamiento 5(0-0-0) con 46,20 g.
- 7.7. El mayor largo y ancho de la hoja obtuvo el tratamiento 1(143-128-209), con 63,19 cm. y 36,30 cm., y el menor largo y ancho lo obtuvo el tratamiento 5(0-0-0) con 58,09 cm. y 32,66 cm.

## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Para las condiciones edafoclimática similares y desde el punto de vista de rentabilidad, se recomienda en la producción de tabaco negro variedad HRE-33, realizar la fertilización con la fórmula T4 (72-40-90), para obtener un rendimiento de 2 467.50 kilos de hoja seca y una rentabilidad de S/. 9 249.41 nuevos soles por hectárea.
- 8.2. Antes de plantear una fórmula de fertilización en un trabajo de investigación es fundamental, realizar análisis del suelo del campo experimental
- 8.3. En trabajos similares, es fundamental evaluar la calidad de la hoja, puesto que los fertilizantes influyen directamente en la textura y estructura de la hoja.
- 8.4. Evaluar en otros trabajos similares el momento oportuno de la aplicación del fertilizante.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo sobre niveles de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en la producción de tabaco negro variedad HRE-33 en el sector aeropuerto - Tarapoto; se realizó los objetivos de establecer la dosis adecuada de fertilización que nos permita mantener un mejor rendimiento del tabaco negro variedad HRE-33, en el sector aeropuerto- Tarapoto y determinar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio costo, ubicado en el Centro Poblado menor de Santa Rosa de Cumbaza, en el "Fundo Santa Rosillo", a 5 Krn. de la ciudad de Tarapoto.; con una T° máxima anual de 32 °C, precipitación promedio anual de 1 200 mm y una humedad relativa de 70-80 %. El diseño empleado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron T<sub>1</sub> (143-128-209), T<sub>2</sub> (85-113-80), T<sub>3</sub> (100-90-110) T<sub>4</sub> (72-40-90), T<sub>5</sub> (0-0-0), evaluandose : Altura de plantas, número de hojas, peso de hoja verde, largo y ancho de la hoja, relación verde seco de la hoja, rendimiento de hoja seca ;los resultados demostraron que el mejor rendimiento de hoja seca por hectárea se obtuvieron con el tratamiento 1(143-128-209) que alcanzó 2 607,25 Kg. que dió la utilidad neta de S/. 9 282,37 nuevos soles bajo condiciones de Tarapoto.

## X. SUMMARY

The following work is about levels of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in the black tobacco production variety HRE-33 in the sector airport of Tarapoto"; I am made the objective, to establish the adapted dose of fertilization that allows to stay a better yield of the tobacco black variety HRE-33, in the sector airport - Tarapoto and to determine the economic analysis of the treatments by means of the relationship benefits cost; located in the Populated Center smaller than Santa Rosa of Cumbaza on "I Found Santa Rosillo", to 5 Km. of the city of Tarapoto.; with an annual maximum T° of 32 °C, precipitation averages yearly of 1 200 mm and a relative humidity of 70-80%. The used design was at random of Complete Blocks (DBCA), with 5 treatments and 4 repetitions. The treatments were T1 (143-128-209), T2 (85-113-80), T3 (100-90-110) T4 (72-40-90), T5 (0-0-0), evaluating itself. height of plants, number of leaves, weight of green, long and wide of the leaf, dry green relation of the leaf, yield of the dry leaf, The results demonstrated that the biggest yields of dry leaf for hectare were obtained in the treatment 1(143-128-209) that I reach 2 607, 25 Kg. that it gave to the net utility of S/. 9 282, 37 new suns under conditions of Tarapoto.



## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGRICULTORES DE LAS AMÉRICAS. 1964. Fertilización de cacao, Té y Tabaco. Missouri U.S.A.
2. ALCARRAZ, E. 1971. "Curado de los Tabacos amarillos (Consideraciones teóricas y Experimentales)", Centro de Estudios del Tabaco de Sevilla. Madrid- España.
3. BARDÁLES, M. 2004.- Influencia del momento del despunte en la producción de tabaco (Nicotiana Tabacum), variedad Habano Pelo de Oro en el Sector Yacucatina, Juan Guerra. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 48 Pág.
4. BARTRA, M. 1995.- Evaluación de fungicidas en el control de Cercoporiosis (Cercospora Nicotianae) del tabaco negro Variedad Habano Nicaragua 1 en el Distrito de Juan Guerra, San Martín – Perú. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 84 Pág.
5. CALZADA, J. 1982. "Métodos Estadísticos para la Investigación Edito. Milagros S. A. Lima - Perú. 644 p.

6. CRESPO, R. 1968. "Curso de capacitación profesional en Tabaco. Instituto de la Selva Universidad Agraria, La Molina Convenio CONATA - UNALM: 1. S. 241.
7. COOKE, G. W. 1975. Fertilizantes y sus Usos. 3<sup>ra</sup>. Edición. Editorial Continental. México. 180 p.
8. CULTIVADORES DEL TABACO, 1999; "Manual de Fertilidad del Tabaco. Impreso en Español por la FAR – Canadá. 30 p.
9. COMMITTEE SOIL IMPROVEMENT, 1998."Manual de Fertilizantes". Edito. LIMUSA. México. 77 p.
10. CONDOR, G. Y S. VILLAGAGARCÍA, 2002. Evaluación de mezclas formuladas de fertilizantes. UNALM. Lima – Perú. 78 p.
11. DARREL, M. y M. DONAL. 1987. "Producción de cosecha". Edito. LIMUSA: Pág.694-697.
12. DEL AGUILA H, 2005.- Dosis de fertilización con NPK en tabaco (*Nicotiana tabacum* L), variedad Habano Pelo de Oro en el Sector Yacucatina, Juan Guerra. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 74 Pág.

13. FLORES, E. 1992.- Comparativo de herbicidas de malezas en el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L) variedad rubio en San Martín – Perú.  
Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 113 Pág.
14. GÁRATE, W. 1999. Evaluación de cuatro dosis de Prowl – 400 (Pendimethalin) y una dosis de FST – 7 (n – decanol), como inhibidores de brotes axilares en tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L) variedad Habano Nicaragua, en Juan Guerra, San Martín – Perú. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 110 Pág.
15. GARCÍA, F. J. Y GARCÍA, DEL CAS. 1982. Edafología y Fertilización Agrícola. Edit. Aedos. Sevilla – España. Pág. 172.
16. GAUDRON, J. 1990. Fisiología Vegetal. Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú. 159 p.
17. HAWKS, S.N. 1980. Tabaco Flue - Cured Principios básicos de su Cultivo y Curado. Ediciones S.N. Hawks, Jr. Madrid - España. Pág. 135.
18. HOLDRIGE, L. R. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Pág. 65
19. LORENTE, J. 1997. Biblioteca de la Agricultura. Editorial Lexus. Madrid-España. 505

20. LLANOS, M. 1982. Manual Técnico para el cultivo y curado del Tabaco. Ediciones Mundi – Prensa, Madrid – España. 333 p.
21. MANCHE, E. 1990. «Cultivo del Tabaco «Separata del curso de Cultivos Tropicales. UNALM. Lima-Perú. Pag. 33
22. MONZON, R. 2002. Efectos de tres niveles de fertilización nitrogenado sobre los rendimientos y calidad del fumado del tabaco negro (*Nicotiana tabacum*), variedad Tarapoto, bajo condiciones de riego en el Distrito de Morales, San Martín. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 70 Pág.
23. OCEANO CENTRUN, 2000. Bblioteca de los Cultivos Editorial Océano Centrun. Madrid- España.
24. PÉREZ, F. 1998, Estudio comparativo de rendimiento de ocho genotipos de tabaco negro (*Nicotiana tabacum* L) bajo las condiciones de Riego en el bajo mayo – San Martín. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M. 77 Pág.
25. POEHLMAN, 1982. “Mejoramamiento Genéticos de las Cosechas” Pág. 203-210
26. REVILLA, N. 2005. Densidad de siembra en el rendimiento del cultivo de Tabaco negro (*Nicotiana tabacum*), variedad Habano Pelo de oro

En Juan Guerra – San Martín. Tesis de Ing. Agrónomo U.N.S.M  
48 Pág..

- 27 RUBIO, A. (1996)"Manual técnico del Tabaco Rubio TAPESA. Lima Perú  
Pág. 13.
- 28 SAAVEDRA, M. 1987. Separata del Cultivo del Tabaco" Impreso en la U  
N.S.M. Tarapoto-Perú.
- 29 SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA, HIDROLOGÍA Y CLIMATO-  
LOGIA. (SENAHMI-11). 2004- Tarapoto
- 30 STRASBURGER. 1994. Tratado de Botánica. Sexta Edición. Editorial Martín  
Barcelona España. Pag. 110.

**ANEXO**

## Anexo 01

### Evaluaciones registradas en campo.

**CUADRO 16 PARAMETRO: ALTURA.(50 DDT)**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	234.15	234.32	234.42	234.26	937.15	234.29
2	228.60	228.25	228.46	228.75	914.06	228.52
3	230.98	231.15	231.54	231.70	925.37	231.34
4	227.65	226.52	230.15	229.40	913.72	228.43
5	226.13	225.60	225.25	226.10	903.08	225.77
total	1147.51	1145.84	1149.82	1150.21	4593.38	1148.35
Prom.	229.50	229.17	229.96	230.04	918.68	229.67

**CUADRO 17 PARAMETRO: PROMEDIO PESO DE HOJA VERDE**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	51.98	52.15	52.25	52.10	208.48	52.12
2	49.58	50.10	50.05	49.98	199.71	49.93
3	50.51	50.64	50.70	50.30	202.15	50.54
4	48.15	48.46	48.25	48.05	192.91	48.23
5	46.1	46.2	46.2	46.3	184.80	46.20
total	246.32	247.55	247.45	246.73	988.05	247.01
Prom.	49.26	49.51	49.49	49.35	197.61	49.40

**CUADRO 18 PARAMETRO: NUMERO DE HOJAS POR PLANTA.**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	24.10	24.30	24.40	24.30	97.1	24.28
2	24.10	23.90	23.60	24.20	95.8	23.95
3	24.00	24.30	24.40	24.30	97	24.25
4	23.50	24.40	23.80	23.80	95.5	23.88
5	23.60	23.46	23.60	23.40	94.06	23.52
total	119.30	120.36	119.80	120.00	479.46	119.87
Prom.	23.86	24.072	23.96	24	95.892	23.97

**CUADRO 19 PARAMETRO: PROMEDIO LARGO DE HOJA**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	63.24	63.15	63.09	63.28	252.76	63.19
2	59.80	60.15	59.20	59.00	238.15	59.54
3	60.00	59.90	59.86	60.15	239.91	59.98
4	59.00	58.70	58.85	58.80	235.35	58.84
5	58.10	57.80	57.70	58.75	232.35	58.09
total	300.14	299.7	298.7	299.98	1198.52	299.63
Prom.	60.028	59.94	59.74	59.996	239.704	59.93

**CUADRO 20****PARAMETRO: PROMEDIO ANCHO DE HOJA**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	36.40	36.25	36.35	36.20	145.20	36.30
2	32.90	32.75	32.80	32.65	131.10	32.78
3	34.20	34.15	34.25	34.50	137.10	34.28
4	33.00	32.50	32.60	33.98	132.08	33.02
5	32.60	32.70	32.65	32.70	130.65	32.66
total	169.10	168.35	168.65	170.03	676.13	169.03
Prom.	33.82	33.67	33.73	34.01	135.23	33.81

**CUADRO 21****PARAMETRO: RELACION VERDE /SECO**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	9.90	9.42	9.65	9.87	38.84	9.71
2	9.41	9.44	9.50	9.48	37.83	9.46
3	9.70	9.46	9.67	9.79	38.62	9.66
4	9.40	9.20	9.29	9.45	37.34	9.34
5	8.85	8.70	8.96	8.90	35.41	8.85
total	47.26	46.22	47.07	47.49	188.04	47.01
prom.	9.45	9.24	9.41	9.50	37.61	9.40

**CUADRO 22****PARAMETRO: RENDIMIENTO**

Tt/Rep.	I	II	III	IV	total	Prom.
1	2531	2691	2642	2565	10429	2607
2	2540	2537	2487	2552	10116	2529
3	2499	2602	2559	2497	10157	2539
4	2408	2570	2472	2420	9870	2468
5	2259	2193	2034	2135	8621	2155
total	12437	12893	12594	12469	50393	12298
Prom.	2487.4	2578.6	2518.8	2493.8	10078.6	2459.6

Anexo 02

**Cuadro 23: COSTO DE PRODUCCION DE HECTAREA DE TABACO POR TRATAMIENTO**

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	T1		T2	
			CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>1.1 ALMACIGO</b>	Unidades	0.06	28 571	<b>1714,26</b>	28 571	<b>1714,26</b>
<b>1.2 CULTIVO</b>						
<b>Preparación de terreno</b>						
1º rastra	H. M	70.00	3	210.00	3	210.00
arado	H.M	70.00	5	350.00	5	350.00
2º rastra	HM	70.00	3	210.00	3	210.00
surcado	HM	70.00	1.7	119.00	1.7	119.00
Trazado de campo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
Levantamiento de aseguía	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
				<b>1013.00</b>		<b>1013.00</b>
<b>Trasplante</b>						
Aplicación de herbicida	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
Espequeo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
Traslado de bandejas	Viajes	10.00	5	50.00	5	50.00
Trasplante	Jornal	15.50	9	139.50	9	139.50
Recalce	Jornal	15.50	1	15.50	1	15.50
				<b>298.00</b>		<b>298.00</b>
<b>Mantenimiento de campo</b>						
Abonamiento	Jornal	15.50	24	372.00	24	372.00
Pre-aporque	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00
Aporque	Jornal	15.50	20	310.00	20	310.00
Deshierbo	Jornal	15.50	30	465.00	30	465.00
Fumigación	Jornal	15.50	16	248.00	16	248.00
Cosecha sanitaria	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00
Riego	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00
Despunte	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00
Desmamone	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00
Reposición de abono	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00
Mezcla de fertilizantes	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
				<b>2542.00</b>		<b>2542.00</b>
<b>Insumos para cultivos</b>						
Nitrato de amonio	Kg.	1.10	0	0.00	124	136.40
Fosfato di amonico	Kg.	1.30	0	0.00	38	49.40
Súper guano	Kg.	1.25	800	1000.00	350	437.50
Abono de reposición	Kg.	1.20	300	360.00	71.5	85.80
Caporal	Litro	78.00	0.7	54.60	0.7	54.60
Ciperklin	Litro	78.00	2.5	195.00	2.5	195.00
Lorpyfos	Litro	50.00	0.35	17.50	0.35	17.50
Atabron	Litro	201	0.6	120.60	0.6	120.60
Ranchapaj	Kg.	68.00	1.15	78.20	1.15	78.20

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	T1		T2	
			CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL
S-Kekura	Kg.	25.00	1.8	45.00	1.8	45.00
Fuji-one	Litro	80.00	2.7	216.00	2.7	216.00
Folicur	Litro	230.00	1.55	356.50	1.55	356.50
Agral	Litro	25.00	3.51	87.75	3.51	87.75
Triple A	Litro	30.00	3.15	94.50	3.15	94.50
Cilindros	Unidad	40.00	2	80.00	2	80.00
Transporte	Viaje	80.00	1	80.00	1	80.00
				<b>2785.65</b>		<b>2134.75</b>
<b>Costo de Agua</b>						
Bombeo de agua	Horas	25.00	58	1450.00	58	1450.00
<b>1.3 COSTO BENEFICIO</b>						
<b>Cosecha</b>						
cosecha	Jornal	15.50	50	775.00	49	759.50
Carguío	Kg.	0.02	14755	295.10	14481	289.62
Encujado	Jornal	15.50	50	775.00	49	759.50
Estiba	Jornal	15.50	15	232.50	14.5	224.75
Zafado	Jornal	15.50	7	108.50	6.5	100.75
Acarreo a planta	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
				<b>2217.10</b>		<b>2165.12</b>
<b>1.4 LEYES SOCIALES 62% M.O</b>				<b>2998.32</b>		<b>2969.49</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>			15021.33	<b>14739.97</b>		<b>14659.19</b>
<b>II. COSTO INDIRECTO (C.I.)</b>						
<b>2.1 Gastos Financieros 4%</b>				589.60		586.40
<b>2.2 Gastos Administrativos 8% (C.D.)</b>				1179.20		1172.73
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS</b>				<b>1768.80</b>		<b>1759.13</b>
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION</b>				<b>16790.13</b>		<b>16065.95</b>

### Anexo 03

**Cuadro 24: COSTO DE PRODUCCION DE HECTAREA DE TABACO POR TRATAMIENTO**

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	T3		T4		T5	
			CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>								
1.1 ALMACIGO	Unidad	0.06	28 571	<b>1714.26</b>	28 571	<b>1714.26</b>	28 571	1714.26
<b>1.2 CULTIVO</b>								
<b>Preparación de terreno</b>								
1° rastra	H. M	70.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00
arado	H.M	70.00	5	350.00	5	350.00	5	350.00
2° rastra	HM	70.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00
surcado	HM	70.00	1.7	119.00	1.7	119.00	1.7	119.00
Trazado de campo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
Levantamiento de aseguia	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
				<b>1013.00</b>		<b>1013.00</b>		<b>1013.00</b>
<b>Trasplante</b>								
Aplicación de herbicida	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	2	31.00
Espequeo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
Traslado de bandejas	Viajes	10.00	5	50.00	5	50.00	5	50.00
Trasplante	Jornal	15.50	9	139.50	9	139.50	9	139.50
Recalce	Jornal	15.50	1	15.50	1	15.50	1	15.50
				<b>298.00</b>		<b>298.00</b>		<b>298.00</b>
<b>Mantenimiento de campo</b>								
Abonamiento	Jornal	15.50	24	372.00	24	372.00	0	0
Pre-aporque	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00	18	279.00
Aporque	Jornal	15.50	20	310.00	20	310.00	20	310.00
Deshierbo	Jornal	15.50	30	465.00	30	465.00	30	465.00
Fumigación	Jornal	15.50	16	248.00	16	248.00	16	248.00
Cosecha sanitaria	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00	10	155.00
Riego	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00	18	279.00
Despunte	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00	10	155.00
Desmamone	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00	8	124.00
Reposición de abono	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00	0	0
Mezcla de fertilizantes	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	0	0
				<b>2542.00</b>		<b>2387.00</b>		<b>2387.00</b>
<b>Insumos para cultivos</b>								
Nitrato de amonio	Kg.	1.10	87	95.70	0	0.00	0	0.00
Fosfato di amonico	Kg.	1.30	22	28.60	0	0.00	0	0.00
Súper guano	Kg.	1.25	500	625.00	250	312.50	0	0.00
Abono de reposición	Kg.	1.20	80	96.00	225	270.00	0	0.00
Caporal	Litro	700	0.7	54.60	0.7	54.60	0.7	54.60
Ciperklin	Litro	78.00	2.5	195.00	2.5	195.00	2.5	195.00
Lorpyfos	Litro	50.00	0.35	17.50	0.35	17.50	0.35	17.50
Atabron	Litro	201	0.6	120.60	0.6	120.60	0.6	120.60

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	P.UNIT.	T3		T4		T5	
			CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL
Ranchapaj	Kg.	68.00	1.15	78.20	1.15	78.20	1.15	78.20
S-Kekura	Kg.	25.00	1.8	45.00	1.8	45.00	1.8	45.00
Fuji-one	Litro	80.00	2.7	216.00	2.7	216.00	2.7	216.00
Folicur	Litro	230.00	1.55	356.50	1.55	356.50	1.55	356.50
Agral	Litro	25.00	3.51	87.75	3.51	87.75	3.51	87.75
Triple A	Litro	30.00	3.15	94.50	3.15	94.50	3.15	94.50
Cilindros	Unidad	40.00	2	80.00	2	80.00	2	80.00
Transporte	Viaje	80.00	1	80.00	1	80.00	1	80.00
				<b>2270.95</b>		<b>2008.15</b>		<b>1425.65</b>
<b>Costo de Agua</b>								
Bombeo de agua	Horas	25.00	58	1450.00	58	1450.00	58	1450.00
<b>1.3 COSTO BENEFICIO</b>								
<b>Cosecha</b>								
cosecha	Jornal	15.50	48	744.00	47	728.50	42	651.00
Carguío	Kg.	0.02	13968	279.36	13658	273.16	11967	239.34
Encujado	Jornal	15.50	48	744.00	47	728.50	42	651.00
Estiba	Jornal	15.50	14	217.00	13	201.50	11	170.50
Zafado	Jornal	15.50	6	93.00	5	77.50	4	62.00
Acarreo a planta	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	2	31.00
				<b>2108.36</b>		<b>2040.16</b>		<b>1804.84</b>
<b>1.4 LEYES SOCIALES 62% M.O</b>				<b>2940.66</b>		<b>2806.12</b>		<b>2681.19</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>14340.23</b>		<b>13719.69</b>		<b>12773.94</b>
<b>II. COSTO INDIRECTO (C.I.)</b>								
<b>2.1 Gastos Financieros 4%</b>				582.94		568.63		554.22
<b>2.2 Gastos Administrativos 8% (C.D.)</b>				1165.89		1137.27		1108.45
<b>TOTAL COSTO INDIRECTOS</b>				<b>1748.83</b>		<b>1705.90</b>		<b>1662.67</b>
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION</b>				<b>16089.06</b>		<b>15425.59</b>		<b>13909.61</b>