



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

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

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



“USO DE SUSTRATO DE CASCARILLA DE ARROZ Y ARENA  
DE RÍO EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE TABACO  
BAJO SISTEMA DE BANDEJAS FLOTANTES EN  
TARAPOTO”.

**TESIS:**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
**DAVID RIVERA DELGADO**

TARAPOTO – PERÚ



2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

“USO DE SUSTRATO DE CASCARILLA DE ARROZ Y ARENA  
DE RÍO EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE TABACO  
BAJO SISTEMA DE BANDEJAS FLOTANTES EN TARAPOTO”

**TESIS**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**


PRESENTADO POR EL BACHILLER:

**DAVID RIVERA DELGADO**


**MIEMBROS DEL JURADO**



.....  
Ing. Cesar E. Chappa Santa María  
Presidente



.....  
Ing. Guillermo Vásquez Ramírez  
Miembro



.....  
Ing. Elías Torres Flores  
Miembro



.....  
Ing. Eybis José Flores García  
Patrocinador

## DEDICATORIA

A DIOS por brindarme la vida, a mis queridos padres JESUS y FELIZARDO, por el sacrificio, confianza y aliento para culminar con éxito mi carrera profesional.

A mis hermanos HERMES, ELISA, DILSA, FELIPE Y MIGUEL por la unidad que siempre mostraron en la familia y apoyarme en los momentos en que necesitaba de su apoyo moral.

## **AGRADECIMIENTO**

- **Mi especial reconocimiento al Ing. Agrónomo Eybis José Flores García, Docente Asociado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín; Patrocinador de la presente tesis.**
- **A mi hermano Hermes Delgado Rivera y mi cuñada Doris Elena, por el apoyo constante durante mi formación profesional.**
- **A los Ingenieros Henry Fernando Chota Guerra y Jorge Enrique Pizango Pifia, por su apoyo incondicional durante la ejecución del presente informe.**
- **A los profesionales, amigos de la Facultad de Ciencias Agrarias y compañeros de trabajo que de una u otra forma, contribuyeron con su apoyo para culminar la presente tesis.**

## CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	27
V. RESULTADOS	34
VI. DISCUSIONES	43
VII. CONCLUSIONES	54
VIII. RECOMENDACIONES	55
IX. RESUMEN	56
X. SUMMARY	57
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

## I. INTRODUCCIÓN

El Bromuro de Metilo, es un gas químico extremadamente tóxico que es utilizado como fumigante para controlar plagas en la agricultura en un 70 %, usado en el tratamiento cuarentenario de algunos productos alimenticios en el comercio internacional en 21 %, es considerado como poderoso destructor de la capa de ozono. El cálculo científico de la UNEP (1992) estima que puede ser responsable del 5 % al 10 % en la reducción de la capa de ozono que cada año se va incrementando a nivel mundial. El Bromuro de Metilo destruye cerca de 60 veces más el ozono que el clorofluorcarbono (CFCs), también tiene impactos negativos en la biodiversidad del suelo, el agua y el medio que nos rodea.

La calidad del tabaco es el resultado de un adecuado manejo del cultivo y su posterior procesamiento o beneficio. La importancia de estudiar la producción de plantas al nivel de almácigo, garantiza en el futuro el adecuado suministro de plantas con el tamaño y características recomendables para ser transplantadas a campo definitivo. Bajo esta óptica se ha realizado el sistema de producción de bandejas flotantes (hidroponía), que es una técnica que permite producir plántulas de tabaco sin necesidad de usar Bromuro de Metilo, ya que se trabaja con sustratos naturales y ratificales que cumple la función de sostén físico de las plantas; en el agua se disuelven los nutrientes requeridos para el desarrollo de las mismas.

En el presente informe de investigación se presentan los resultados sobre uso de cascarilla de arroz y arena de río como sustrato para producir plántulas de tabaco como alternativa al Bromuro de Metilo.

## II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el tiempo adecuado de desinfestación, de la cascarilla del arroz como substrato local para la producción de plántulas de tabaco.
- 2.2. Realizar el análisis de costo de producción de los tratamientos en estudio.
- 2.3. Encontrar una alternativa al uso del Bromuro de Metilo en la producción de tabaco en Tarapoto.



### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 1.1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO DE TABACO:

Los rendimientos de cultivo de tabaco por hectárea son variables en los distintos países y regiones productoras. Pueden ser tan bajos como 400-500 Kg/ha de tabaco curado (seco), en cultivos introducidos por pequeños campesinos en algunas zonas de África e Indonesia, tal como sucedía, también hace algunos años en el Huallaga Central (zonas de Tarapoto, Picota Bellavista, Juanjui), con el cultivo local del tabaco negro. En el Huallaga, los promedios están alrededor de 1300–1500 Kg/ha (Zonas de Aucayacu y Bolson de Uchiza) y 1800 a 2000 Kg/ha en la zona de Tocache (**WATSON, 1997**).

#### 3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LOS LECHUGUINOS EN ALMACIGO:

##### a. Ubicación

Se deberá prestar mucha atención a la ubicación del almacigo de tabaco, muchas veces puede presentar la diferencia entre el éxito o el fracaso de la producción de plántulas. Un almacigo necesita frecuentes visitas para ir observando su desarrollo, para ello, debe estar situado en un lugar de fácil acceso, preferentemente cerca de la vivienda, y si no lo hay, cerca de alguna trocha o camino y del campo definitivo, (**MANCHE, 1990**).

Es indispensable contar con una fuente de agua cercana, de modo tal que se pueda regar con la frecuencia requerida. También es recomendable

instalar el almácigo, en campo donde no se hayan cultivado anteriormente solanáceas, lejos de cultivos de tabaco y lejos también de los centros de curado. El almácigo debe estar protegido contra los vientos y los animales, con cercos construidos preferentemente con materiales del lugar, (LLANOS, 1981; RUBIO, 1996; HAWKS, 1980).

#### **b. Clima**

Por ser el tabaco, originario de una zona sub tropical puede tolerar durante cortos espacios de tiempo, temperaturas justo por encima del punto de congelación y altas temperaturas de hasta por lo menos 43 °C, sin que la planta sufra seriamente. Sin embargo, parece que el cultivo se desarrolla mejor con temperaturas nocturnas de 18-21 °C, y diurnas de 29-32 °C, (HAWKS, 1980).

Para producir plántulas robustas y vigorosas es conveniente que haya luz de intensidad relativamente alta, en particular si se requiere hacer transplantes. La luz de baja intensidad produce ahilamiento y reducción de fotosíntesis, con baja supervivencia de las plántulas transplantadas. Por otro lado, la luz de alta intensidad con frecuencia produce temperaturas elevadas que ocasionan daños por calor, a nivel del suelo en una forma que se asemeja, al "ahogamiento" por ataque de hongos (HARTMANN y KESTER, 1995).

### c. Variedad

La carga genética de la variedad determina los límites que se pueden llegar a alcanzar de acuerdo al uso del medio ambiente adecuado para la producción. De la semilla que usemos va a depender el éxito de la plantación, razón por la cual debemos seleccionar una variedad que reúna las características apropiadas aparentes para la zona, teniendo en consideración las exigencias del mercado (**MANCHE, 1990**).

## DE LA HIDROPONÍA

### a. Definición

La definición de la palabra hidroponía se deriva del griego Hydro (agua) y ponos (labor, trabajo), lo cual significa literalmente trabajo en agua (**VER, 1988**).

Ciencia del crecimiento de plantas, sin utilizar el suelo, aunque usando un medio inerte, a los cuales se añade una solución de nutrientes que contiene todos los elementos esenciales necesitados por la planta para su normal crecimiento y desarrollo. **SANTOS (1987)**.

### b. Ventajas del cultivo hidropónico

- Permite obtener cultivos más homogéneos y, de forma especial, favorecen el desarrollo de un sistema radicular más homogéneo.

- Los cultivos están exentos de problemas fitopatológicos relacionados con enfermedades producidas por hongos del suelo, lo que permite reducir el empleo de sustancias desinfectantes, algunas de las cuales (bromuro de metilo), están siendo cada vez más cuestionadas y prohibidas.
- Reducen el consumo de energía empleado en las labores relacionadas con la preparación del terreno para la siembra o plantación.
- Mayor eficiencia del agua utilizada, lo que representa un menor consumo de agua por kilogramo de producción obtenida.
- Respecto a los cultivos establecidos sobre un suelo normal, los cultivos hidropónicos utilizan los nutrientes minerales de forma más eficiente.
- El desarrollo vegetativo y productivo de las plantas se controla más fácilmente que en cultivos tradicionales realizados sobre un suelo normal.
- Mayor cantidad, calidad y precocidad de cosecha.
- Permiten una programación de actividades más fácil y racional.
- Admiten la posibilidad de mecanizar y robotizar la producción.

**c. Desventajas del cultivo hidropónico**

- El costo elevado de la infraestructura e instalaciones que configuran el sistema y su mantenimiento.
- El costo de la energía consumida por las instalaciones.
- La producción de residuos sólidos, a veces difíciles de reciclar.
- Acumulación de drenajes cuando se riega con aguas de mala procedentes.
- La contaminación de acuíferos cuando se practican vertidos improcedentes.
- El costo de las instalaciones y de la energía necesaria para reutilizar parte de los drenajes producidos.

**d. Elementos de la hidroponía**

Depende de la decisión de utilizar esta técnica para el desarrollo de los cultivos está sujeta a la clara y precisa respuesta que el interesado dé a cada uno de los elementos que componen la hidroponía. Estos elementos son: la planta, sustrato, solución nutritiva, factores ambientales, plagas y invernaderos (VER, 1988).

### **La planta**

¿Qué sembrar?

Decisión que depende del clima, del gusto del hidroponista y finalmente del mercado (VER, 1988).

### **Sustrato**

Entendemos por sustrato, un medio sólido inerte, que tiene una doble función: primera, anclar y aferra las raíces protegiéndolas de la luz y permitiendo la respiración; segunda, conectar el agua y los nutrientes disueltos en agua que las plantas necesitan.

Deben cumplir las siguientes funciones: Ser físicamente adecuados, debe ser liviano, retener buena humedad, permitir correcta aireación, no debe degradarse fácilmente, inerte, tener buen drenaje, buena capilaridad.

**Ser químicamente inerte:** El sustrato no debe absorber ni suministrar ningún elemento nutritivo, puesto que esto representaría una alteración en la solución nutritiva.

**Ser biológicamente inerte:** El sustrato deberá estar libre de plagas y enfermedades, pues el riesgo de infección puede dañar totalmente el cultivo.

## **De fácil consecución y bajo costo:**

Es este factor tal vez el más limitante, ya que un sustrato puede ser ideal pero no conseguirse fácilmente en la

región y su consecución implica altos costos, sobre todo en el transporte.

(VER, 1988).

Al efectuar la elección del sustrato, además de evaluar sus requisitos físico,

químicos, biológicos y económicos, hay que tener bien presente sus esenciales funciones agronómicas (DURANY, 1982).

### **Cascarilla de arroz**

La cascarilla de arroz es un desecho abundante en el país y de relativa facilidad para conseguirlo. Este sustrato tiene altas cantidades de silíceo el cual lo hace resistente a la descomposición. La cascarilla de arroz debe someterse a un proceso en los cultivos hidropónicos. (IGEPMA, 1993).

Cuando se utiliza sustratos de procedencia orgánica (cascarilla de arroz, aserrín) se pueden liberar sustancias tóxicas para las plantas así por ejemplo el aserrín de algunas maderas contienen taninos y resinas, mientras que la cascarilla de arroz va liberando alcohol de ahí que se recomiende descomponerlo previamente y lavarlo con lejía y abundante agua. (INIA 1998).

### **Propiedades Físico – Químico de la cascarilla de arroz. ONU (1993).**

- Baja tasa de descomposición

- Liviana
- Inerte
- Alta aireación
- Baja retención de humedad
- Requiere fermentación y lavado previo a utilizar
- Densidad a granel: 12 – 0.13. gr/m<sup>3</sup>
- Capacidad de Int. Cati. (C.I.C): 2 – 3 meq/100ml
- Retención de humedad: 0.10 – 0.12 lt/lt

**Análisis químico:**

- Nitrógeno : 0.50 – 0.60 %
- Fósforo : 0.08 – 0.10 %
- Potasio : 0.20 – 0.40 %
- Calcio : 10 – 0.15 %
- Magnesio : 0.10 – 0.12 %
- Azufre : 0.12 – 0.14 %
- Hierro : 200 – 400 ppm
- Magnesio : 200 – 800 ppm
- Cobre : 3 – 5 ppm
- Zinc : 15 – 30 ppm
- Boro : 4 – 10 ppm
- Cenizas : 12 – 13 %
- Silicio : 10 – 12 %



Propiedades de la Cascarilla de Arroz (**RODRÍGUEZ, 1991**).

- Tamaño de grano : 3 a 6 mm.
- Física : Regular
- Química : Regular
- Biología : Regular
- Retención : Bajo a alto.

➤ **Solución nutritiva**

La solución nutritiva es el elemento más delicado y más importante de todos los sistemas hidropónicos y el buen resultado del cultivo depende, en gran parte, de sus características. La absorción mineral de una planta en una determinada fase de desarrollo, puede también variar con relación a las condiciones climáticas del medio ambiente (**DURANY, 1982**).

**Composición de la solución concentrada para HHP**

La fórmula de preparación ha sido usada en varios países de América latina y el caribe en más de 30 especies de hortalizas y plantas ornamentales y medicinales, esta comprende la preparación de dos soluciones madres concentradas las que llamaremos solución concentrada (A) y solución concentrada (B). Para preparar 10 litros de solución concentrada (A) y 4 litros de solución concentrada (B) se requiere la siguiente cantidad de elementos fertilizantes (**ONU, 1993**).

**Solución concentrada (A)**

- Fosfato mono amónico (12-52-0) : 340 g.
- Nitrato de Calcio : 2.080 g.
- Nitrato de potasio : 1.100 g.

**Solución concentrada (B)****Primer grupo**

- Sulfato de magnesio : 492 g.
- Sulfato de cobre : 0.48 g.
- Sulfato de manganeso : 2.48 g.
- Sulfato de zinc : 1.21 g.
- Ácido bórico : 6.20 g.
- Molibdato de amonio : 0.02 g.

**Segundo grupo**

- Nitrato de magnesio : 920 cm<sup>3</sup>
- Quelato de hierro : 8.46 g.

**- Aplicación de la solución nutritiva para sustrato sólido**

La preparación de la solución nutritiva que se aplica directamente al sustrato sólido se realiza en tres concentraciones: **total** 1 l de agua se aplica 5 ml de (A) y 2 ml de (B), esta es la concentración que debe aplicarse en plantas de mayor edad (después del décimo día de

nacidas o del séptimo día de transplantadas) esto debe aplicarse también en épocas frías y de alta nubosidad por que en esta época la planta consume más nutrientes); **media** (1 l de agua se aplica 2.5 ml de (A) y 1 ml de (B), esto en plantas pequeñas entre el primero y décimo día de nacidas o recién transplantadas primero al séptimo día, también esto se utiliza en periodos de muy alta temperatura y mucho sol, por que en esta época el consumo de agua es mayor que el de nutrientes); **un cuarto** (1 l de agua se aplica 1.25 ml de (A) y 0.5 ml de (B).

Cuando se trata de almácigos y plantas pequeñas se riega con la solución a una concentración media ( por cada litro de agua aplicar 2.5 ml de A y 1 ml de B). (VELÁSQUEZ, 2002).

➤ **El agua**

El agua es el elemento esencial para el desarrollo de las plantas, sin ella simplemente no existirían (IGEPMA, 1993).

➤ **Los nutrientes**

Los nutrientes hidropónicos son mezclas balanceadas de elementos minerales (IGEPMA, 1993).

Los elementos naturales que se conocen, solamente 17 están generalmente considerados como esenciales para el crecimiento de la

mayoría de las plantas, están divididos en macronutrientes (macroelementos): carbono, hidrogeno, oxígeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio, que son requeridos en mayor cantidad por la planta, y los micronutrientes (elementos traza o menores): Hierro, magnesio, boro, zinc, cobre, molibdeno, cobalto y cloro, en menor cantidad. Cada elemento es vital en la nutrición de la planta, la falta de uno sólo, limitará el desarrollo de los cultivos. Cada uno cumple los siguientes criterios:

- La planta no podrá completar su ciclo de vida, en ausencia del elemento.
- La acción del elemento es específico y ningún otro elemento puede reemplazarlo.
- El elemento debe estar directamente implicado en la nutrición de la planta. (VER, 1988).

#### 3.4. NUTRICIÓN DE LA PLANTA

- La nutrición mineral de las plantas es un proceso extremadamente complejo, mediante la cual, las plantas obtienen una parte de los elementos necesarios para vivir. En él sucede una gran cantidad de interacciones de tipo físico, químico y biológico. Del suelo las plantas obtienen los elementos son obtenidas por las plantas directamente de la atmósfera. (VER, 1988).

Las plantas se alimentan directamente de los nutrientes que deben agregarse al agua y no de la tierra que posee materia orgánica contaminante (SOMOS, 1994).

#### **Control de la solución nutritiva.**

La absorción relativa de los diversos elementos minerales por las plantas está efectuado por:

- Condiciones climáticas
- Naturaleza de la cosecha
- Estado de desarrollo de la planta.

El control de la solución nutritiva del sistema hidropónico depende del sistema que se emplee (sistema ABIERTO o sistema CERRADO).

En el sistema CERRADO, es cuando se hace más necesario un control de la solución nutritiva, puesto que las plantas van alterando su composición inicial y al cabo de un tiempo estaremos recirculando una solución que quizá sea inadecuada, para lo cual, es necesario corregir esas alteraciones con el fin de mantener la composición deseada o de lo contrario se tendrá que cambiar la solución cada cierto tiempo (VER, 1988).

#### **a. Factores ambientales**

La solución nutritiva y el oxígeno son elementos esenciales para los cultivos hidropónicos. Por medio de este sistema se tiene los medios para un rápido

desarrollo, buen estado sanitario, facultad de resistencia y alta producción. Aunque los anteriores factores sean apropiados, es decisivo para el total éxito de las cosechas el buen manejo de los factores ambientales, los cuales están constituidos por (VER, 1988):

- **Temperatura**

La temperatura influye en todas las funciones vitales de la planta como son: la transpiración, fotosíntesis, germinación, etc., teniendo cada especie vegetal y en cada momento de su ciclo biológico una temperatura una temperatura optima (RODRÍGUEZ, 1984).

- **Humedad**

La humedad es la capacidad de vapor de agua que puede haber disuelto el aire.

Para procurar las mejores condiciones de desarrollo de las plantas, es de gran importancia el sostenimiento de una humedad ambiental adecuada.

Cuando existe una humedad atmosférica baja y la absorción de agua es insuficiente, se paraliza o disminuye el proceso de fotosíntesis (VER, 1988).

- **Lluvias**

La lluvia es uno de los factores limitantes más decisivos en la producción agrícola (VER, 1988).

En regiones donde las lloviznas son constantes y la humedad alta, se hace obligatoria la protección de los cultivos altamente sensibles al ataque de hongos. En el cultivo hidropónico al aire libre la lluvia intensa genera un cambio en la concentración de las soluciones nutritivas.

- **Viento.**

El viento es el movimiento de aire en las plantas; el viento aumenta la transpiración con respecto al aire en calma. El viento influye sobre la temperatura, la humedad y las lluvias. Los vientos moderados benefician, porque suelen favorecer la circulación de la savia, evitan el estancamiento del aire en el medio ambiente de la planta, renovándola. (VER, 1988).

- **Luz o Irradiación Solar**

La irradiación es la iluminación natural suministrando directamente por el sol o por el cielo. La cantidad de luz depende de la absorción por una atmósfera cambiante en el contenido de vapor del agua, de la cantidad de polvo suspendido y otras impurezas y la distancia variable del sol, de acuerdo con la época del año. Todos los vegetales requieren la luz del sol para fabricar su alimento (fotosíntesis).

La luz tiene muchos otros efectos sobre la planta, que influye sobre la germinación, crecimiento vegetativo, floración, fructificación y morfología. En la hidroponía las plantas no compiten por el alimento, si no por la luz, de tal manera que una densidad de siembra excesiva obliga a las plantas

a un mayor esfuerzo por obtener la luz disponible y tiende a reducir los resultados de las cosechas (VER, 1988).

#### **b. Plagas y enfermedades**

Los cultivos hidropónicos tienen muchas ventajas, pero esto no significa que estén libres de plagas y enfermedades. Este factor es limitante tanto para cultivos en tierra como en hidroponía. El empleo de variedades o híbridos de semillas resistentes es una garantía para la mayor eficiencia del cultivo (VER, 1988).

#### **c. Invernadero**

Los invernaderos son construcciones de madera o metal cubierta de plástico u otro material transparente, destinado a modificar las condiciones climáticas en las que se desenvuelve la planta. De acuerdo con las condiciones ambientales que se busquen, se escogerá el tipo de invernadero más adecuado.

Como característica principal debe permitir el paso de la luz. Cuando los cultivos son altamente susceptibles a hongos se establecen en zonas cálidas y lluviosas, deberán estar protegidas con invernaderos que solamente estén cubiertas en la parte superior; estas construcciones exigen grandes alturas, recomendándose los techos con mayor inclinación para la mejor circulación del aire.



Su objeto fundamental es proteger los cultivos de los factores ambientales adversos, permitiendo así el manejo y control de las condiciones ambientales interna como la temperatura, humedad atmosférica y riego, con el propósito de ofrecer el medio más favorable para el óptimo desarrollo de la productividad de los cultivos escogidos (VER, 1988).

**Cuadro 1:** Variación de temperaturas en el Invernadero (VER, 1988).

Temperatura externa °C	Temperatura Interna °C	Diferencia °C
0	2	2
5	8	3
10	16	6
15	24	9
20	32	12
25	40	15
30	48	18

### **Invernadero del Trópico húmedo**

Los invernaderos con cubierta plástica flexible son los que hoy predominan en mayor parte en los climas de zona templada y del trópico. Los principales requisitos para los invernaderos de plástico en las regiones trópicas húmedas incluyen:

- Protección contra lluvia mediante una cubierta que debe ser tan económica como sea posible.
- Muy buena eficiencia de la ventilación.
- Duración de la lámina plástica de por lo menos un año.
- Recolección de agua de lluvia.

La hidroponía supone buscar las mejores condiciones nutricionales para la planta y con la cubierta se pretende mejorar las condiciones ambientales. **(RODRÍGUEZ, 1984).**

Los invernaderos, la temperatura es preferible que sea elevada y no baja, los excesos de humedad y la escasa ventilación son responsables de numerosos desastres **(ANDERLINI, 1976).**

El Ing. Carlos Zanatti dice: "No se trata de copiar la tecnología foránea para realizar un cultivo hidropónico, sino de saber adaptarla a nuestra realidad **(SOMOS, 1994).**

### **3.5. ANTECEDENTES DE LOS SUSTRATOS**

#### **a. Característica de un buen sustrato**

Los sustratos deben tener gran resistencia al desgaste o a la meteorización y es preferible que no tengan sustancias minerales solubles para no alterar el balance químico de la solución nutritiva que será aplicada, el material no debería ser portador de ninguna forma viva de macro ó microorganismos, para disminuir el riesgo de propagar enfermedades o causar daño a las plantas, a las personas o a los animales que las van a consumir.

Recomendaciones de un buen sustrato:

- Que las partículas que lo componen tengan un tamaño no inferior 0.5 y no superior a 7 mm.

- Que tengan una buena cantidad de humedad, pero que además faciliten la salida de los excesos de agua que pudieran caer con el riesgo o con la lluvia.
- Que no retengan mucha humedad en su superficie.
- Que no se descompongan o se degraden con facilidad.
- Que tengan preferentemente coloración oscura.
- Que no tengan elementos nutritivos.
- Que no contengan microorganismos perjudiciales a la salud de los seres humanos o de las plantas.
- Que no contengan residuos industriales o humanos.
- Que sean abundantes y fáciles de conseguir, transportar y manejar.
- Que sean de bajo costo.
- Que sean livianos (densidad) **MARULANDA (1993)**.

### 3.6. BANDEJAS FLOTANTES

El sistema de bandejas flotantes "consiste en la siembra de los plantones de tabaco sobre una capa superior de substrato, lo que permite un control de los agentes patógenos que se encuentran en el suelo". Además "permite conservar el suelo, permite la cosecha de plantas más maduras tanto en épocas de lluvia como de sequía" (**FERNANDEZ, 1998**).

Los beneficios de los viveros flotantes podrían incrementarse mediante Ferti-riego, que tiene como principal ventaja el manejo de los fertilizantes en un mismo

criterio, primero el agua se concentrará y posteriormente se agregan los fertilizantes adecuados (MINISTERIO DE SALUD ARGENTINA, 2001).

#### a. Tratamiento fitosanitario en bandejas flotantes

- **Carbón vegetal molido.**

**Control:** Algas (limo) en el agua del sistema de bandejas flotantes.

**Dosis:** Capa de aprox. 1 mm de espesor sobre el sustrato. La capa no debe ser muy gruesa pero tiene que cubrir totalmente la superficie del sustrato.

**Aplicación:** Inmediatamente después de la siembra.

**Importante:** Cuando menos expuesta al sol queda el agua del sistema de bandejas flotantes, menor será la proliferación de algas. Por este motivo el cantero debe ser construido con las medidas adecuadas de modo tal que las bandejas "cubran toda el agua" de la piscina.

- **Fungicidas:**

Oxido Cuproso

**Control de Algas** (limo) en el agua del sistema de bandejas flotantes.

- **Dosis:** 48 g. por módulo de 98 bandejas.

- **Aplicación:** Distribuir uniformemente en toda el agua de la piscina antes de la colocación de las bandejas y posteriormente cuando sea necesario. Disolver previamente en agua y luego agregar cuidadosamente distribuido al agua del sistema de bandejas flotantes.

**Control de *Erwinia spp.* *Pseudomonas spp.***

- **Dosis:** 20g. por módulo de 98 bandejas.
- **Aplicación:** Inmediatamente después de cada poda o cuando surja la enfermedad, pulverizado sobre los plantones.

**Metalaxil PM 35 %****Control de Moho Azul y *Pythium sp.***

- **Dosis:** 25 g. por módulo de 98 bandejas.
  - **Aplicación:** Distribuir uniformemente con un frasco tipo salero en todo el estanque 30 – 35 días después de germinado, repetir el tratamiento. La aplicación son de carácter preventiva.
  - **Importante:** en zonas con moho azul es indispensable el uso de Metalaxyl.
  - El Damping Off, la mancha blanca causada por *Rhizoctonia*, la podredumbre del cuello causada por *Sclerotinia* y el pie negro causado por *Erwinia* son las enfermedades más frecuentes de los sistemas flotantes.
  - La eliminación de los plantones enfermos es extremadamente importante en la prevención de enfermedades.
  - A la detección de foco retirar las bandejas y tratarla separadamente y reponerla después del completo control de la enfermedad.
- **Insecticida**  
Acefato PS 75%

**Control de Afidos y vaquitas**

- **Dosis:** 16g por módulo surja la plaga, pulverizar sobre los plantones.

Confidor 35 SD

**Control de Áfidos y trips**

- **Dosis:** 16 cc. Por módulo de 98 bandejas.
- **Aplicación:** Diluir las dosis en una regadera con agua y luego al caldo agregar cuidadosamente y uniformemente al agua del estanque. Repetir el tratamiento dos semanas antes de transplante.
- Los tratamientos son de carácter preventivos.
- **Importante:** Cuando se aplica Confidor no aplicar Acéfalo.

**b. Manejo del sistema de bandejas flotantes****• Coberturas plásticas**

La cobertura puede permanecer cerrada mientras dure el proceso de germinación (7 a 10 días). Producida la emergencia, las coberturas deben permanecer abiertas unos 15 – 20 cm por encima de los bordes a ambos lados de modo tal que posibilite una buena circulación del aire a los fines de evitar el efecto invernadero pero a su vez, evitando que las bandejas puedan mojarse en caso de lluvia.

Luego de los quince días y toda vez que haya buen tiempo, recoger la carpa sobre los arcos en dirección al centro del cantero, durante el día. Esta práctica contribuirá a la prevención de enfermedades y rústicamente de plantones.

- **Clipping (Poda de Puntas)**

Es una práctica esencial en los sistemas flotantes. Tiene por objetivo regular y uniformar el crecimiento de los plantones, haciéndolos más fuertes y resistentes.

Se debe iniciar cuando los plantones adquieren un desarrollo aproximado a los 5 cm de altura y repetir la práctica cada 8-10 días hasta el transplante. Se pueden realizar entre 5 a 7 cortes (poda de puntas).

Antes hincar la poda se deben apartar las bandejas que contienen plantones con síntomas o evidencias de problemas sanitarios.

Todas las herramientas (máquinas cortadoras, machetes, etc.) a ser utilizadas para la poda, deben ser desinfectadas previamente y al finalizar los trabajos, con una solución al 10% de lavandina. Permitir que las herramientas se sequen antes de usarlas. Los operarios deben lavarse las manos con detergente o jabón común y es de fundamental importancia no fumar mientras los plantones.

Pulverizar con detergente al 0.5% o leche después de cada poda. Es conveniente realizar la poda con plantones secos, por lo que es mejor realizar el trabajo preferentemente por la tarde y en días de buen sol. Evitar que las puntas cortadas caigan sobre las bandejas pues pueden causar problemas sanitarios.

Poda hasta un 50 % de la lámina, evitando tocar el cogollo.

En áreas o zonas históricamente libres de PVY, se debe dar más incidencia de sol que contribuya a la cicatrización de las hojas alcanzadas por la poda,

en caso contrario, se deben tomar mayores recaudos con el manejo de coberturas.

Las medidas precedentes ayudarán a prevenir problemas sanitarios en los plantones del sistema flotante.

- **Reposición de agua**

Debe ser efectuada con cierta frecuencia para mantener el nivel de agua en la piscina a razón de la pérdida por evaporación y el propio consumo efectuado por los plantones.

La reposición debe hacerse de manera uniforme en toda la piscina, caso contrario provocaríamos concentración, variación de nutrientes en distintos lugares del cantero (**SAUCEDO Y CARRANZA, 2000**).



#### IV. MATERIALES Y MÉTODOS

##### 4.1. Ubicación del campo experimental

El trabajo de investigación se realizó con fecha 25-09-01 en los campos de la EMPRESA DE TABACOS DEL PERU S.A. (TAPESA), ubicado en el Distrito de Juan Guerra, Provincia y Región San Martín.

##### Ubicación geográfica

Latitud sur	:	6° 30'
Longitud oeste	:	79° 30'
Altitud	:	330 msnm.

##### Ubicación política

Sector	:	Cercado de Juan Guerra
Distrito	:	Juan Guerra
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

##### Condiciones climáticas

La zona presenta las siguientes características ambientales:

Zona de vida	:	Bosque seco tropical (bs-T)
T° x anual	:	27,9°C
H° relativa	:	73 a 87%
Precipitación	:	1000 a 1100 mm/año
Horas de insol.	:	11,7 a 12,5
ETP (mm)	:	1475,01

### Vías de acceso

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Fernando Belaúnde Terry (Tarapoto – Juanjui).

### 4.2. Diseño experimental

Para el presente trabajo en estudio se utilizó un diseño completo al azar con 5 tratamientos, cada tratamiento con 4 bandejas de 72 celdas, considerando un testigo con Bromuro de Metilo.

Cuadro 2: Tratamientos en estudio (sobre bandejas flotantes)

CLAVE	DESCRIPCIÓN
T <sub>1</sub>	Substrato en anaerobiosis por 10 días.
T <sub>2</sub>	Substrato en anaerobiosis por 20 días.
T <sub>3</sub>	Substrato en anaerobiosis por 30 días.
T <sub>4</sub>	Substrato en anaerobiosis por 40 días.
T <sub>5</sub>	Substrato en anaerobiosis por 1 día.
T <sub>6</sub>	Substrato con Bromuro de metilo

### 4.3. Plan de ejecución del trabajo

#### a. Acopio de la cascarilla de arroz

El acopio del sustrato (la cascarilla de arroz) se realizó del molino más cercano al lugar del experimento, esto con la finalidad de obtener un menor costo por transporte del material a utilizar como sustrato. La arena se recogió del río cumbaza a la altura del terreno de la empresa de Tabaco del Perú S.A. (TAPESA), lugar donde se realizó el experimento.

**b. Preparación y desinfección del sustrato**

El sustrato (cascarilla de arroz), para los tratamientos 40, 30, 20 y 10 días en anaerobiosis y testigo absoluto, se saturó con una solución de 2% de hipoclorito de sodio (lejía) dejando por un tiempo de dos horas, se procedió al enjuagado con agua limpia. La cascarilla desinfectada se depositó en un balde (capacidad de 20 litros) posteriormente pasando un día se realizó lavados solo con agua para cada tratamiento en anaerobiosis. La arena de río fue desinfectada con una solución de 5% de hipoclorito de sodio (lejía) dejando por un tiempo de una hora, se procedió al enjuagado con agua limpia; esto tiene por finalidad de eliminar la materia orgánica adherida y patógenos.

El testigo con Bromuro de Metilo cuya mezcla del sustrato (60 % suelo y 40 % humus de lombriz) fue desinfectado con Bromuro de Metilo a razón de (0.75 lbs/ha), se dejó por 48 horas para que ejerza su acción biocida y luego dejamos airear por 24 horas, para estar listo para su utilización.

**c. Mezcla del sustrato**

La mezcla se realizó en sustrato húmedo, a una proporción en volumen de 70 % de cascarilla de arroz y 30 % arena de río, luego se procedió al llenado de bandejas.

**d. Voleo**

El voleo, consistió en distribuir la semilla en forma manual lo más uniforme posible sobre la superficie de siembra (sustrato) de las bandejas de

polémico. Para

insecticida clorpirifos, los que nos permitió comprobar la regularidad de la distribución. El voleo se realizó utilizando 2.5 g de semillas de tabaco por hectárea.

**e. Instalación de las cajas hidropónicas**

Las cajas hidropónicas fueron construidas en el taller de carpintería CEDISA, de allí se trasladó al terreno de la empresa Tabacos del Perú S.A. (TAPESA) lugar donde se procedió al forrado con un plástico negro y se sujetó con chinchas, las cajas cerradas por la base y los bordes.

**f. Llenado de la solución nutritiva en las cajas hidropónicas**

Después de haber instalado las cajas hidropónicas, se procedió al llenado de la solución nutritiva el cual se agregaba 2.5 ml de solución A y 1 ml de solución B por cada litro de agua. Posteriormente pasando un día se observaba la cantidad de agua evaporada y se reponía con la solución nutritiva respectiva.

**g. Repique**

El repique se realizó a los 22 días después de la siembra, trasplantando las plántulas en las celdas vacías de las bandejas, en donde no germinó la semilla y sacando las plántulas de las celdas donde hubo mayor germinación dejando al final una plántula por celda.

#### **h. Clipping (poda de puntas de las hojas)**

Se realizó a los 30 días después de la siembra con una tijera podadora desinfectada con lejía y lavado con leche, consistió en cortar la mitad de las hojas sin afectar la yema apical, con el fin de uniformizar el tamaño de plántulas, así como estimular un enraizamiento adecuado y evitar la competencia por luz entre ellas.

#### **i. Control fitosanitario**

Para prevenir el ataque de plagas como cogollero (*Spodoptera* sp.), hormigas (*Acromyrmex* spp.), pulgas saltonas (*Epitrix* sp.) y otros, a los 20 días después de la siembra se hizo la primera aplicación de Tamarón 600 SL (Metamidophos) a 10/00.

Para prevenir ataque de enfermedades fungosas se realizó aplicaciones de Ridomil Gold Mz 68WP (Metalaxyl M + Mancozeb) a 1 0/00, a partir de los 15 días después de la siembra y luego cada 6 días hasta completar 4 aplicaciones.

#### **j. Saca de plántulas**

Se realizó a los 45 días después de la siembra, las plántulas producidas por el método de bandejas flotantes fueron llevadas a campo definitivo para observar el prendimiento y desarrollo.

#### 4.4. Evaluaciones realizadas

##### a. Altura del tallo de las plantas

Se realizó a los 25 días, 35 días, y 45 días que consistió en medir la altura comprendida desde el cuello de la planta hasta el ápice de la misma, no se incluyó hojas.

##### b. Crecimiento radicular

Se realizó a los 25, 30, 35 días después de la siembra, utilizando una regla milimetrada, midiendo la longitud de la raíz en forma vertical y en forma horizontal, esto nos indica el sostenimiento que la planta podría tener sobre el suelo y la forma como aprovecha los nutrientes del suelo.

##### c. Diámetro del tallo

Se realizó utilizando un vernier que consiste en medir el diámetro del cuello de la planta a los 20, 30 y 40 días después del voleo.

##### d. Número de malezas

Se realizó a los 10, 20, 30 días después de la siembra, contando cantidad de las malezas que crecían en las bandejas, esto para tener en cuenta la variación existente entre los tratamientos evaluados en el experimento.

##### e. Número de hojas

Se evaluó la cantidad de hojas expandidas por plántula a los 25, 35 y 45 días después del voleo, contando la cantidad de hojas expandidas por plántula.

**f. Peso fresco y seco**

Se realizó a los 45 días después del voleo, utilizando una balanza electrónica, se extrajo la plántula de la bandeja, se eliminó todo el sustrato tratando de no cortar las raíces de la plántula, luego se registró el peso húmedo y el peso seco se determinó después de poner a estufa durante 24 horas. Se realizó antes del trasplante ya que el mayor interés en el tabaco es el peso seco y la calidad para la obtención del buen producto final.

**g. Enfermedades del cuello y raíz de la planta**

Se realizó desde la germinación hasta la saca de lechuguinos, que consistió en observar la presencia de las enfermedades en las plántulas.

**h. Análisis económico**

El análisis económico se realizó teniendo en cuenta el costo de producción del lechuguino de tabaco por hectárea, costo por lechuguino. Para determinar cual es el tratamiento que nos produce un lechuguino de calidad y a menor costo.

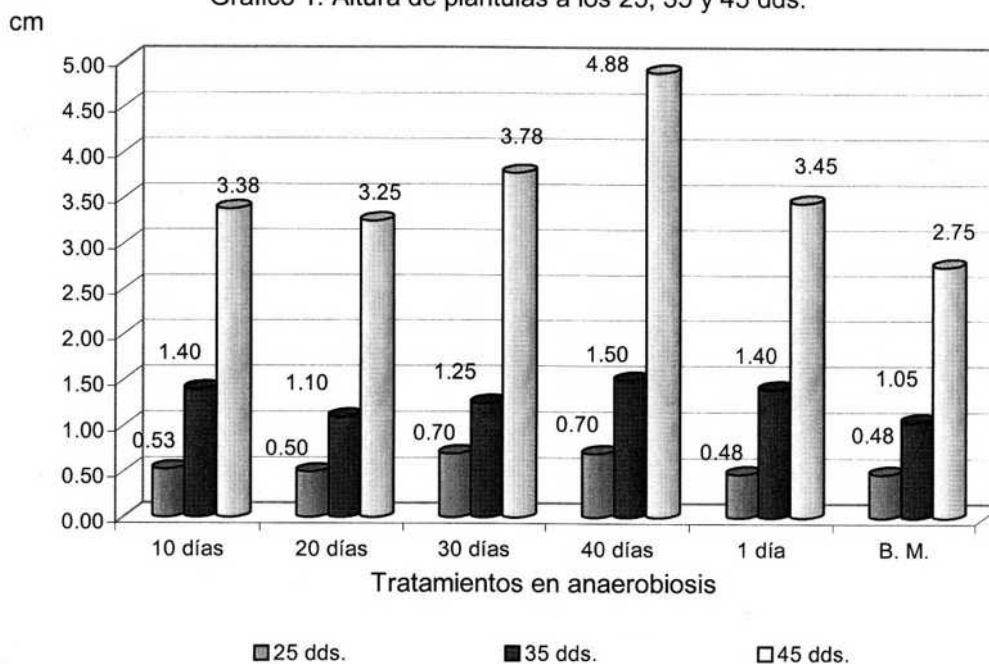
V. RESULTADOS

5.1. Altura de plántulas

Cuadro 3: Análisis de varianza para altura de plántulas a 25, 35 y 45 dds.

F de V.	25 dds.					35 dds.				45 dds			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	0.23	0.05	22.44	**	0.60	0.12	18.78	**	10.29	2.06	133.45	**
Error	18	0.04	0.002			0.12	0.006			0.28	0.02		
Total	23	0.27				0.72				10.56			
R <sup>2</sup>	86.17%					83.92%				97.37%			
C. V.	8.11%					6.39%				3.47%			
X	0.56					1.25				3.58			

Gráfico 1: Altura de plántulas a los 25, 35 y 45 dds.



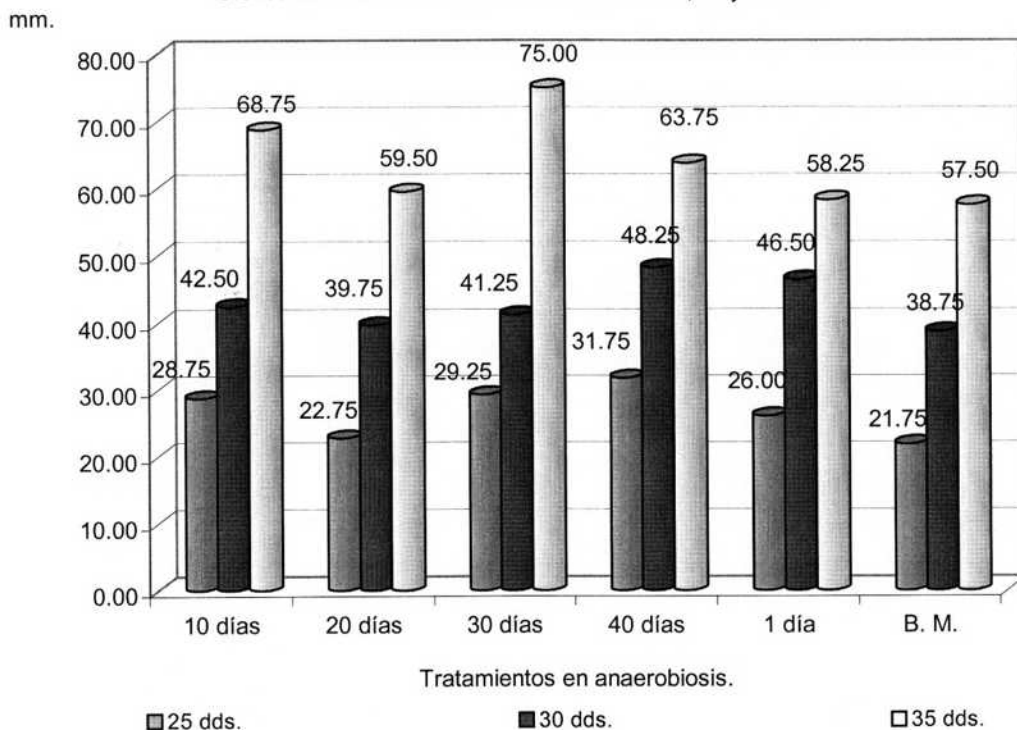


5.2. Crecimiento radicular horizontal en mm.

Cuadro 4: Análisis de varianza para el crecimiento radicular horizontal a los 25, 30 y 35 dds.

F de V.	25 dds.					30 dds.				35 dds			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	307.2	61.4	142.7	**	286.3	57.2	206.2	**	955.7	191.1	1251.1	**
Error	18	7.8	0.4			5.0	0.3			2.8	0.2		
Total	23	315.0				0.3				958.5			
R <sup>2</sup>	97.54%					98.28%				99.71%			
C. V.	2.46%					1.23%				61.00%			
X	26.71					42.83				63.79			

Gráfico 2: Crecimiento radicular horizontal a 25, 30 y 35 dds.

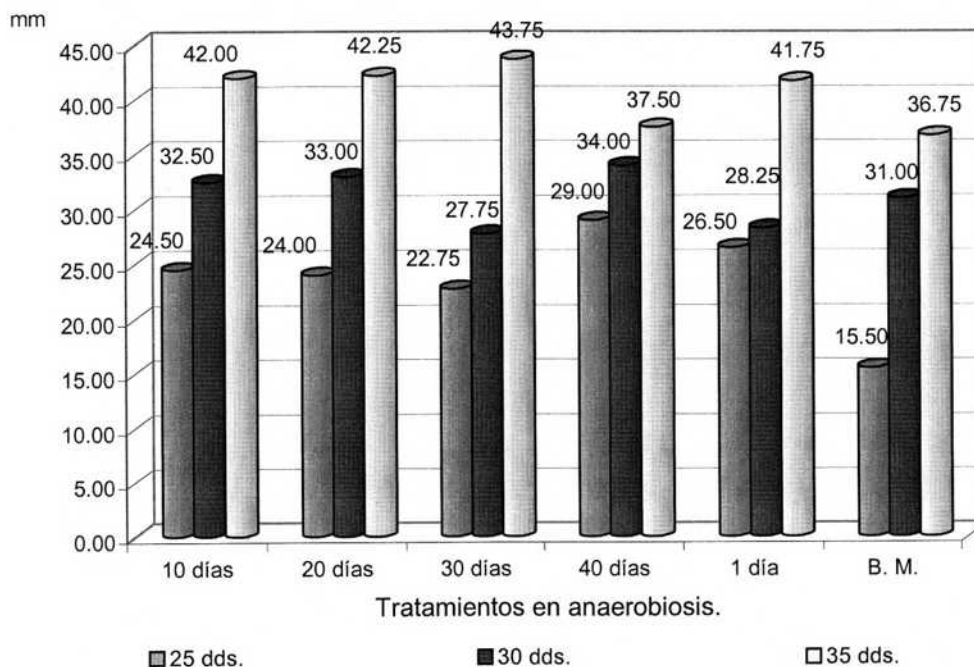


5.3. Crecimiento radicular vertical en mm.

Cuadro 5: Análisis de varianza para el crecimiento radicular vertical a los 25, 30 y 35 dds.

F de V.	25 dds.					30 dds.				35 dds.			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	419.2	83.8	402.4	**	133.3	26.6	73.85	**	161.3	32.2	258.1	**
Error	18	3.75	0.2			6.5	0.36			2.25	0.13		
Total	23	422.9				139.8				163.6			
R <sup>2</sup>	99.11 %					95.35 %				98.63 %			
C. V.	1.93 %					1.93 %				0.87 %			
X	23.71					31.08				40.67			

Gráfico 3: Crecimiento vertical a los 25, 30 y 35 dds.

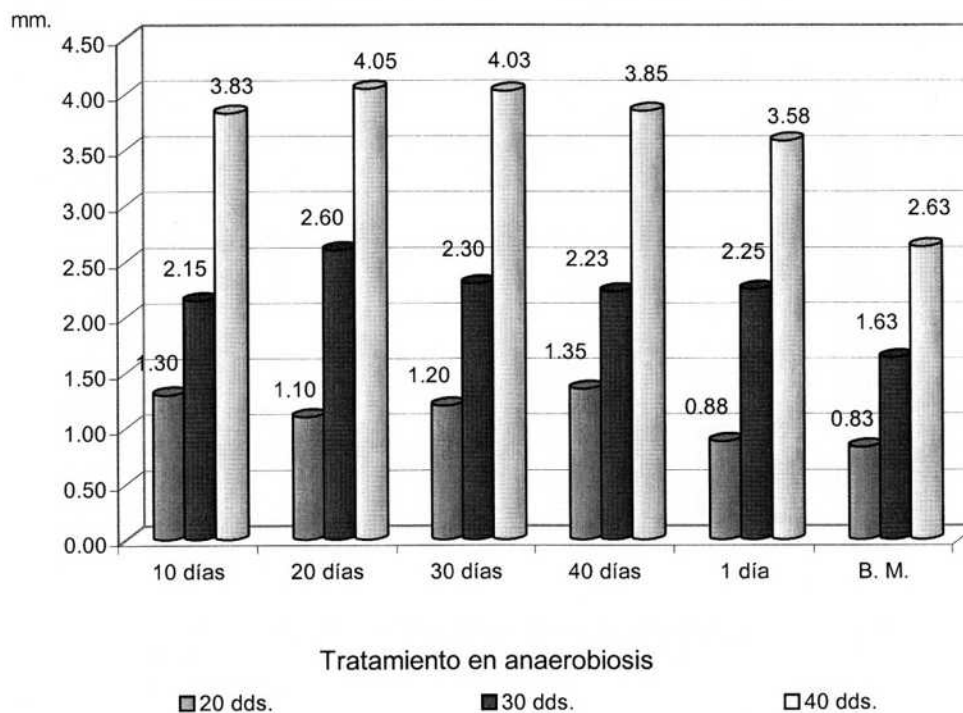


5.4. Diámetro del tallo en mm.

Cuadro 6: Análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 20, 30 y 40 dds.

F de V.	20 dds.					30 dds.				40 dds			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	0.94	0.19	29.09	**	1.99	0.39	39.7	**	5.67	1.13	9.24	**
Error	18	0.12	0.01			0.18	0.10			2.21	1.12		
Total	23	1.06				2.17				7.87			
R <sup>2</sup>	88.97 %					91.69 %				71.97 %			
C. V.	7.26 %					4.57 %				9.57 %			
X	1.11					2.19				3.66			

Gráfico 4: Diámetro del tallo a los 20, 30 y 40 dds.

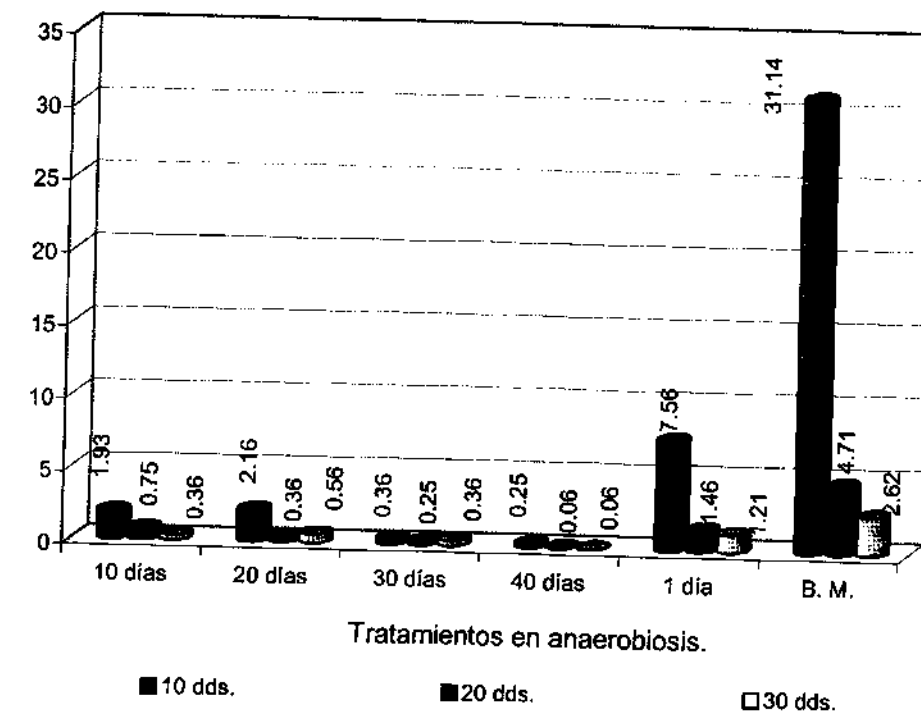


5.5. Número de malezas.

Cuadro 7: Análisis de varianza para el número de malezas a los 10, 20 y 30 dds.

F de V.	10 dds.					20 dds.				30 dds			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	72.84	14.5	57.99	**	9.65	1.93	104.3	**	4.55	0.91	49.44	**
Error	18	4.52	0.25			0.33	0.02			0.33	0.02		
Total	23	77.36				9.98				4.89			
R <sup>2</sup>	94.16 %					96.66 %				93.21 %			
C. V.	24.48 %					14.92 %				16.56 %			
X	2.05					0.91				0.82			

Gráfico 5: Cantidad de malezas a los 20, 30 y 40 dds.

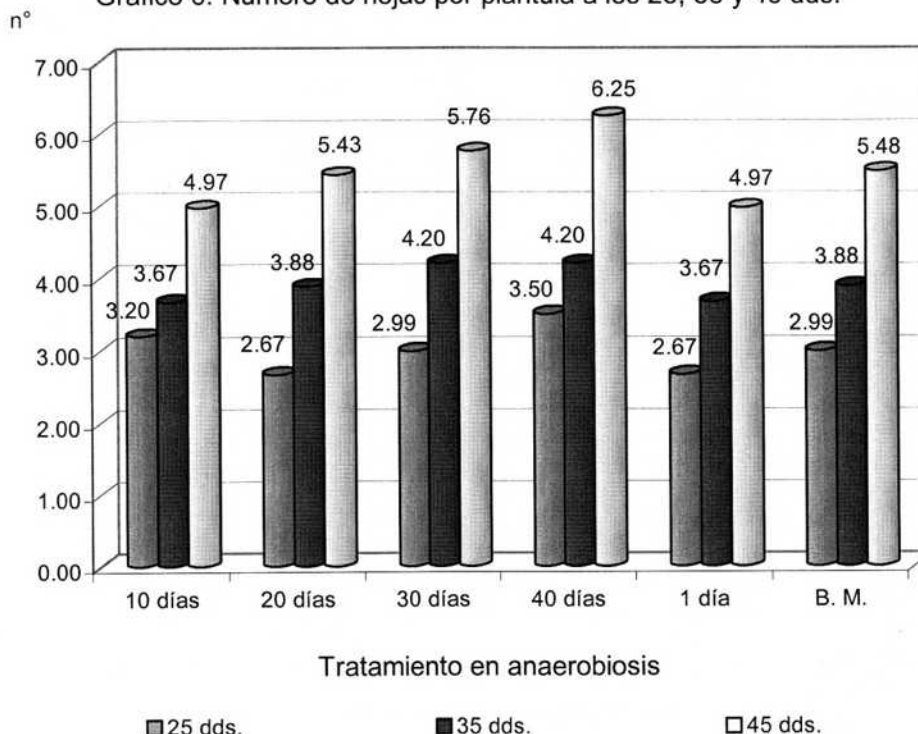


5.6. Número de hojas.

Cuadro 8: Análisis de varianza para número de hojas a los 25, 35 y 45 dds.

F de V.	25 dds.					35 dds.				45 dds.			
	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.	S. C.	C. M.	F. C.	Sig.
Trat.	5	0.16	0.03	7.78	**	0.06	0.01	99.9	**	0.21	0.04	3.35	**
Error	18	0.07	0.00			0.00	0.00			0.22	0.01		
Total	23	0.23				0.06				0.43			
R <sup>2</sup>	68.38 %					99.99 %				48.21 %			
C. V.	3.69 %					0.08 %				4.76 %			
X	1.73					1.98				2.34			

Gráfico 6: Número de hojas por plántula a los 25, 35 y 45 dds.



5.7. **Peso fresco en gramos.**

Cuadro 9: Análisis de varianza para el peso fresco en gramos.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significancia
Tratamientos	5	6.26	1.25	139.39	**
Error	18	0.16	0.01		
Total	23	6.42			

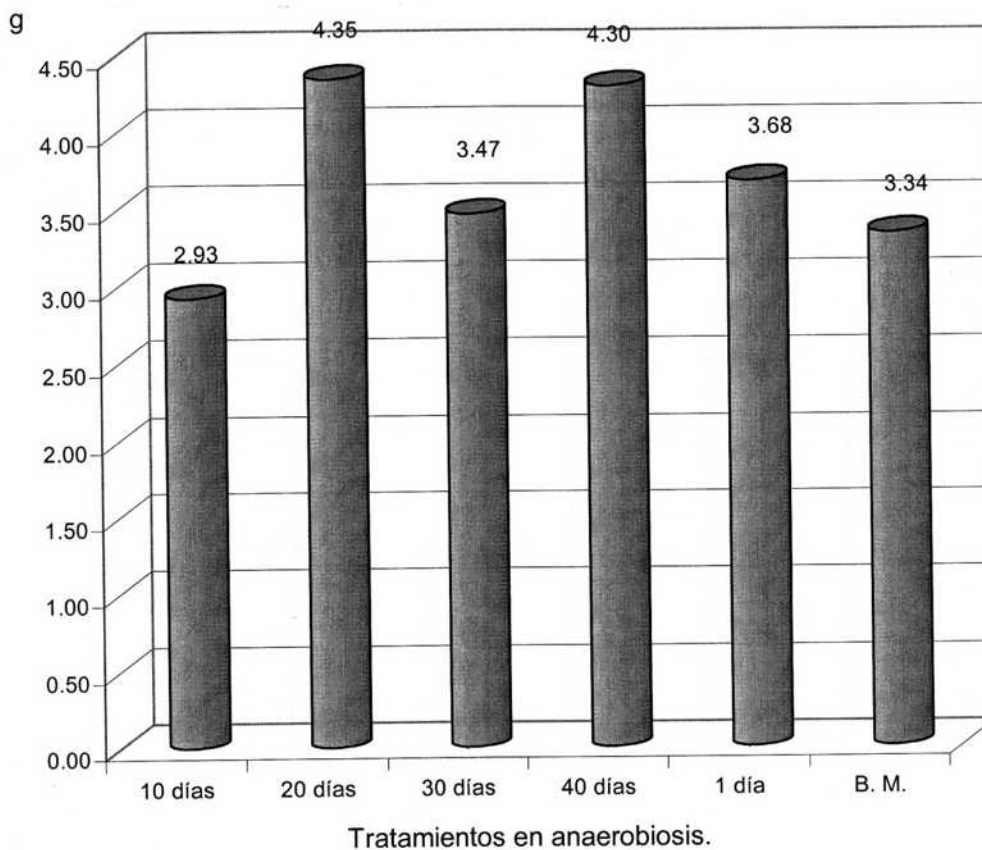
\*\* : Altamente significativo.

R<sup>2</sup>: 97.48 %

C. V.: 2.58 %

X: 3.68

Gráfico 7: Peso fresco (g).



5.8. **Peso seco en gramos.**

Cuadro 10: Análisis de varianza para el peso seco en gramos.

F de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.	Significancia
Tratamientos	5	0.069	0.014	123.17	**
Error	18	0.002	0.000		
Total	23	0.071			

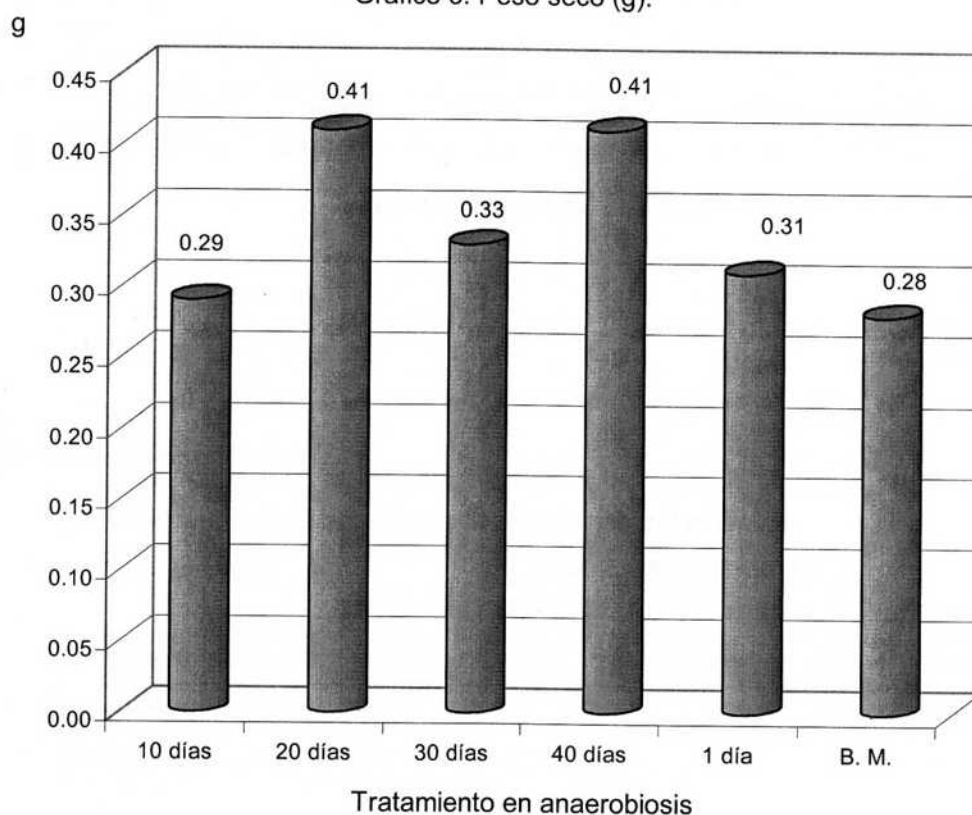
\*\* : Altamente significativo.

R<sup>2</sup>: 97.16 %

C. V.: 3.14 %

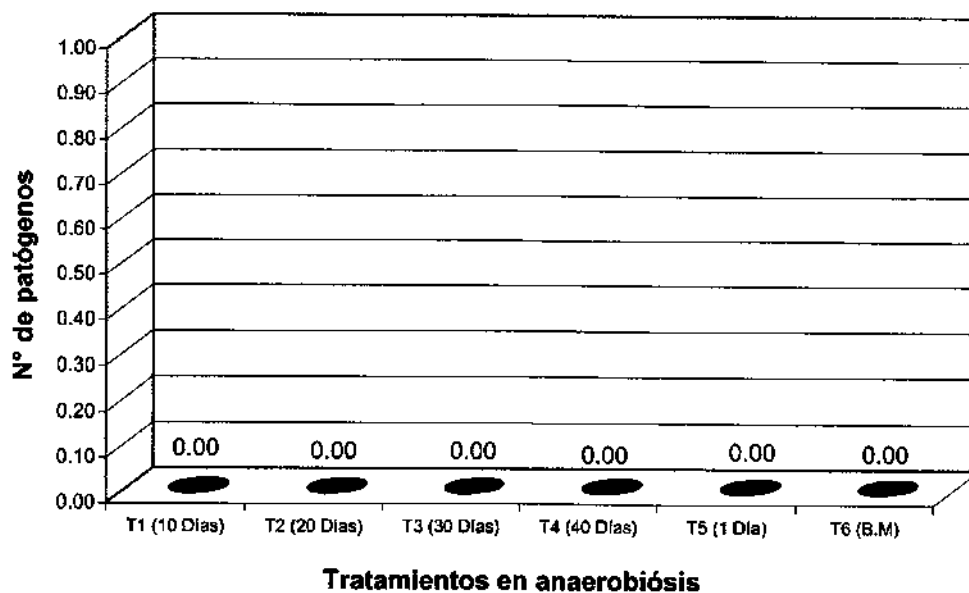
X: 0.34

Gráfico 8: Peso seco (g).



5.9. Enfermedades del cuello y de la raíz de la planta

Gráfico 9: Enfermedades del cuello y raíz de la planta



5.10. Análisis económico

Cuadro 11: Análisis económico de los diferentes tratamientos.

RUBRO	BANDEJAS FLOTANTES					
	T1 (10)	T2 (20)	T3 (30)	T4 (40)	T5 (1)	T6 (BM)
Costo de Prod./ha S/.	1489.10	1509.52	1529.95	1550.38	1457.47	1351.05
Nº de lechuginos/ha	23976	23976	23976	23976	23976	23976
Costo/lechug. en S/.	0.062	0.063	0.064	0.065	0.061	0.056



## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. De la altura de planta en cm

En el cuadro 3 y gráfica 1 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto a la altura de planta en mm para las evaluaciones realizadas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra.

Los valores obtenidos en los ensayos en bandejas flotantes para el Coeficiente de determinación de 86.17 %, 83.92 % y 97.37 % para la altura de planta a los 25, 35 y 45 días respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre la variable y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.) con 8.11 %, 6.39 % y 3.47 % para la evaluación a los 25, 35 y 45 días respectivamente. Esta misma situación se observa para los valores de CV y  $R^2$ .

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento en las bandejas flotantes a los 25 días, los tratamientos  $T_3$  (30 días de la cascarilla de arroz en anaerobiosis) y  $T_4$  (40 días de la cascarilla de arroz en anaerobiosis) arrojaron un promedio de 0.7 cm superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el  $T_6$  (TBM) el que arrojó el menor promedio en altura con 0.48 cm al igual que el  $T_1$  (10 días de la cascarilla de arroz en anaerobiosis). En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 35 días, fueron los tratamientos  $T_4$  (40 días de la cascarilla de arroz en anaerobiosis) y  $T_1$  (10 días de la cascarilla de arroz en anaerobiosis) con promedios de 1.5 y 1.4 cm

respectivamente, superaron estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>6</sub> (TBM) el que arrojó en menor promedio con 1.05 cm; esta misma tendencia se observó con los valores obtenidos a los 45 días, es decir, que el T<sub>4</sub> alcanzó una altura de 4.88 cm seguidos de los T<sub>3</sub> y T<sub>5</sub> con alturas de 3.78 y 3.45 cm respectivamente, diferentes estadísticamente entre sí y de los demás tratamientos superando en sus promedios al T<sub>6</sub> (TBM) que alcanzó una altura de 2.75 cm.

La dispersión de los promedios obtenidos para bandejas flotantes en altura de planta, probablemente sea debido a que no se utilizó semilla certificada, al proceso anaeróbico que fue sometido el sustrato que libera alcohol que es tóxico para el desarrollo de las plántulas, a labores (repique y clipping), a la composición química de la cascarilla de arroz que tiene elementos nutritivos para las plántulas; que hayan influenciado de manera positiva y negativa durante el desarrollo de las plántulas.

**Balerio (2001)** encontró una altura de planta para la variedad de tabaco Burley TN90 entre los 65 y 75 días para bandejas apoyadas y flotantes un valor de 3.5 y 5.4 cm de altura respectivamente, frente al promedio alcanzado por el tratamiento con BM que alcanzó una altura de 6.2 cm, evidentemente superior a los obtenidos con bandejas apoyadas utilizando un sustrato de origen alemán (klassman), compuesto en su mayor parte de turba rubia.

## 6.2. Del crecimiento radicular horizontal en mm)

El cuadro N° 4 y el gráfico 2 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto al crecimiento radicular horizontal en las evaluaciones a los 25, 30 y 35 días después de la siembra.

Los valores de Coeficiente de Determinación de 97.54 %, 98.28 % y 99.71 % para el crecimiento radicular horizontal los 25, 30 y 35 días después de la siembra respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre la variable crecimiento radicular y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.) con 2.46 %, 1.23 % y 0.61 % para la evaluación a los 25, 30 y 35 días respectivamente.

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento a los 25 días, los tratamientos T<sub>4</sub> (40 días), T<sub>3</sub> (30 días) y T<sub>1</sub> (10 días) y arrojaron promedios de 31.75, 29.25 y 28.75 mm respectivamente superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>6</sub> (TBM) el que arrojó el menor promedio en crecimiento con 21.75 mm al igual que el T<sub>1</sub> (10 días). En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 30 días, fueron los tratamientos T<sub>4</sub> (40 días) y T<sub>5</sub> (1 día) con promedios de 48.25 y 46.5 mm respectivamente, superaron estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>6</sub> (TBM) el que arrojó en menor promedio con 38.75 mm; esta misma tendencia se observó con los valores obtenidos a los 35 días, es decir, que todos

tratamientos con cascarilla de arroz como sustrato en hidroponía superaron en sus promedios al T<sub>6</sub> (TBM).

La dispersión de los promedios obtenidos para bandejas flotantes en crecimiento radicular horizontal, probablemente sea debido a que no se utilizó semilla certificada, al proceso anaeróbico que fue sometido el sustrato que libera alcohol que es tóxico para el desarrollo de las plántulas, a labores (repique y clipping), a la composición química de la cascarilla de arroz que tiene elementos nutritivos para las plántulas; que hayan influenciado de manera positiva y negativa durante el desarrollo de las plántulas.

### **6.3. Del crecimiento radicular vertical en mm.**

El cuadro 5 y gráfico 3 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto al crecimiento radicular vertical en las evaluaciones a los 25, 30 y 35 días después de la siembra.

Los valores de Coeficiente de determinación para el ensayo con bandejas apoyadas de 99.11 %, 95.35 % y 98.63 % para el crecimiento radicular vertical a los 25, 30 y 35 días después de la siembra respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre la variable crecimiento radicular vertical y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.) con 1.93 %, 1.93 % y 0.87 % para la evaluación a los 25, 30 y 35 días respectivamente.

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento a los 25 días, los tratamientos  $T_4$  (40 días),  $T_5$  (1 día) y  $T_1$  (10 días) y arrojaron promedios de 29.00, 26.50 y 24.50 mm respectivamente superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el  $T_6$  (TBM) el que arrojó el menor promedio en crecimiento con 15.50 mm. En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 30 días, fueron los tratamientos  $T_4$  (40 días) y  $T_2$  (20 días) y  $T_1$  (10 días) con promedios de 34.00, 33.00 y 32.50 mm respectivamente, superaron estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el  $T_6$  (TBM) el que arrojó en menor promedio con 27.75 mm; esta misma tendencia se observó con los valores obtenidos a los 35 días, es decir, que todos tratamientos con cascarilla de arroz como sustrato en hidroponía superaron en sus promedios al  $T_6$  (TBM).

La dispersión de los promedios obtenidos para bandejas flotantes en crecimiento radicular vertical, probablemente sea debido a que no se utilizó semilla certificada, al proceso anaeróbico que fue sometido el sustrato que libera alcohol que es tóxico para el desarrollo de las plántulas, a labores (repique y clipping), a la composición química de la cascarilla de arroz que tiene elementos nutritivos para las plántulas; que hayan influenciado de manera positiva y negativa durante el desarrollo de las plántulas.

#### 6.4. Del diámetro del tallo en mm.

El cuadro 6 y gráfico 4 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto al diámetro del tallo en las evaluaciones a los 20, 30 y 40 días después de la siembra.

Los valores de Coeficiente de determinación de 88.97 %, 91.69 % y 71.97 % para el diámetro del tallo en mm los 20, 30 y 40 días después de la siembra respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre la variable diámetro del tallo y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.) con 7.26 %, 4.57 % y 9.57 % para la evaluación a los 20, 30 y 40 días respectivamente.

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento a los 20 días, los tratamientos T<sub>4</sub> (40 días), T<sub>1</sub> (10 días) y T<sub>3</sub> (30 días) arrojaron promedios de 1.35, 1.30 y 1.20 mm respectivamente superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>6</sub> (TBM) el que arrojó el menor promedio en diámetro del tallo con 0.83 mm. En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 30 días, fue el tratamiento T<sub>2</sub> (20 días) con un promedio de 2.60 mm superó estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>6</sub> (TBM) el que arrojó el menor promedio con 1.63 mm; esta misma tendencia se observó con los valores obtenidos a los 35 días, es decir, que todos tratamientos con cascarilla de arroz como sustrato en hidroponía superaron en sus promedios al T<sub>6</sub> (TBM).

La dispersión de los promedios obtenidos para bandejas flotantes en crecimiento radicular vertical, probablemente sea debido a que no se utilizó semilla certificada, al proceso anaeróbico que fue sometido el sustrato que libera alcohol que es tóxico para el desarrollo de las plántulas, a labores (repique y clipping), a

la composición química de la cascarilla de arroz que tiene elementos nutritivos para las plántulas; que hayan influenciado de manera positiva y negativa durante el desarrollo de las plántulas.

Estos resultados pueden considerarse corroborados por **Balerio (2001)** que encontró un diámetro del tallo de planta para la variedad de tabaco Burley TN90 entre los 65 y 75 días para bandejas apoyadas y flotantes un valor de 0.57 y 0.52 cm de diámetro respectivamente, frente al promedio alcanzado por el tratamiento con BM que alcanzó un diámetro de 0.51 cm, evidentemente menor a los obtenidos con bandejas apoyadas y flotantes utilizando un sustrato de origen alemán (klassman), compuesto en su mayor parte de turba rubia.

#### **6.5. Malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas.**

En el cuadro 7 y gráfico 5 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto a la presencia de malezas como *Portulaca* sp., *Amaranthus* sp., *Euphorbia* sp., *Rottboellia* sp., *Oriza sativa* L., *Cyperus* sp. en las evaluaciones a los 10, 20 y 30 días después de la siembra.

Los valores de Coeficiente de determinación de 94.16 %, 96.66 % y 93.21 % para la presencia de malezas los 10, 20 y 30 días después de la siembra respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre la variable presencia de malezas y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.)

con 24.48 %, 14.924 % y 16.56 % para la evaluación a los 10, 20 y 30 días respectivamente.

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento a los 10 días, el tratamiento  $T_6$  (TBM) arrojó el mayor valor promedio con 31.14 superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo los tratamientos  $T_4$  (40 días) y el  $T_3$  (30 días) con 0.25 y 0.36 respectivamente los que arrojaron valores más bajos. En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 20 días, fue el tratamiento  $T_6$  (TBM) con un promedio de 4.71 malezas el que superó estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el  $T_4$  (40 días) el que arrojó en menor promedio con 0.06 malezas; esta misma tendencia se observó con los valores obtenidos a los 30 días.

#### 6.6. Número de hojas.

En el cuadro 8 y gráfico 6 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto al número de hojas para las evaluaciones realizadas a los 25, 35 y 45 días después de la siembra. Los valores obtenidos en los ensayos de bandejas flotantes para el coeficiente de determinación de 68.38 %, 99.99 % y 48.21 % para el número de hojas a los 25, 35 y 45 días respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre el número de hojas y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para coeficientes de variabilidad (C. V.) con 3.69 %, 0.08 % y 4.76 % para la evaluación a los 25, 35 y 45 días respectivamente.



En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos por tratamiento a los 25 días los T<sub>4</sub> (40 días) con promedios de 3.5 hojas supera estadísticamente a los de mas tratamientos, siendo el T<sub>5</sub> (testigo absoluto), el que arroja el menor promedio en numero de hojas con 2.67 hojas al igual que el T<sub>2</sub> (20 días). En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos a los 35 días fueron los tratamientos T<sub>3</sub> (30 días) y T<sub>4</sub> (40 días) con promedios estadísticamente iguales de 4.20 hojas, superan estadísticamente a los demás tratamientos, siendo el T<sub>1</sub> (10 días) el que arrojó el menor promedio en numero de hojas con 3.67 hojas al igual que el T<sub>5</sub> (testigo absoluto). Esta misma tendencia se observa con los valores obtenidos a los 45 días.

La dispersión de los promedios obtenidos para bandejas flotantes en número de hojas, probablemente sea debido a que no se utilizó semilla certificada, al proceso anaeróbico que fue sometido el sustrato que libera alcohol que es tóxico para el desarrollo de las plántulas, a labores (repique y clipping), a la composición química de la cascarilla de arroz que tiene elementos nutritivos para las plántulas; que hayan influenciado de manera positiva y negativa durante el desarrollo de las plántulas.

#### 6.7. Del peso seco y fresco por tratamiento.

En el cuadro 9 y gráfico 10 de los resultados se anota la prueba de Duncan para los promedios de los tratamientos respecto al peso seco y fresco obtenidos al momento de transplante.

Los valores de Coeficiente de determinación de 97.48 % y 97.16 % para el peso seco y fresco al trasplante respectivamente ratifican el efecto determinante de la relación existente entre las variables peso y fresco y los tratamientos evaluados. Estos resultados se corroboran con los valores obtenidos para el coeficiente de variabilidad (C. V.) con 2.58 % y 3.14 % respectivamente.

En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos en el peso fresco / planta, los tratamientos  $T_2$  (20 días) y  $T_4$  (40 días) arrojaron promedios de 4.35 y 4.30 g/planta respectivamente superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo los tratamientos el  $T_6$  (TBM) y  $T_1$  (10 días) los que arrojaron los menores pesos frescos con promedios de 3.34 y 2.93 g/planta respectivamente. En la prueba de Duncan para los promedios obtenidos en el peso seco, fueron los tratamientos  $T_2$  (20 días) y  $T_4$  (40 días) los que arrojaron los valores más altos con 0.41 y 0.41 g/planta en peso seco, superando a los demás tratamientos, siendo los tratamientos  $T_1$  (10 días) y  $T_6$  (TBM) con promedios de 0.29 y 0.28 g/planta respectivamente los que arrojaron los menores pesos.

**Balerio (2001)** encontró un peso fresco y seco por planta para la variedad de tabaco Burley TN90 entre los 65 y 75 días para bandejas apoyadas y flotantes un valor de 14.92 y 8.73 gramos, en peso fresco y un valor de 1.38 y 0.73 g, en peso seco de toda la plántula respectivamente, frente al promedio alcanzado por el tratamiento con BM que alcanzó un peso fresco de 7.83 g. y peso seco de 1.14 g. de toda la plántula, evidentemente inferior a los tratamientos en peso fresco, y superior en peso seco al obtenido con bandejas flotantes e inferior al

obtenido en bandejas apoyadas; utilizando un sustrato de origen Alemán (klassman), compuesto en su mayor parte de turba rubia.

Respecto al T4 (40 días en anaerobiosis), la efectividad que existe en el control de malezas monocotiledóneas y dicotiledóneas a influenciado en el crecimiento y desarrollo de las plantas como consecuencia en el incremento del peso fresco y el peso seco de las plántulas debido al mínimo efecto de competencia con otras especies como el arroz.

#### **6.8. Del análisis económico**

En el cuadro 11 se anotan los resultados para los costos de producción de lechuginos/ha el precio por lechuguino para los tratamientos en estudio, vemos que el T6 (B.M.) con valor de S/. 1 351.05 nuevos soles para el costo de producción/ha, S/. 0.056 nuevos soles para precio por lechuguino. Para los tratamientos con bandejas flotantes (hidroponía) tenemos que el T5 (01 día), T2 (20 días), T3 (30 días), T4 (40 días), con valores de (S/. 1 457.47; S/. 0.061), (S/. 1 489.10; S/. 0.062), (S/. 1 509.52; S/. 0.063), (S/. 1 529.95; S/. 0.064) (S/. 1 550.38; S/. 0.065) para costo de lechuginos por hectárea respectivamente. Vemos que los tratamientos producidos por bandejas flotantes (hidroponía), se incrementan, respecto al T6 (B.M.), esto se debe a que se ha utilizado soluciones hidropónicas no formuladas en la Región al tiempo en anaerobiosis que se sometió a la cascarilla de arroz y a las cajas hidropónicas que se utilizaron en el trabajo de investigación.

El beneficio de la producción de lechuginos por bandejas flotantes (hidroponía) radica que es una alternativa viable al Bromuro de Metilo por que no contamina el medio ambiente, tampoco daña la capa de ozono.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. El T5 (01 día en anaerobiosis), fue el tratamiento con menor tiempo de desinfestación, con resultados excelentes en el control de enfermedades de las plantas a excepción de la eliminación de las semillas de arroz; el tratamiento T<sub>4</sub> (40 días de anaerobiosis) y T<sub>3</sub> (30 días en anaerobiosis) fueron los tratamientos que arrojaron mayores promedios al término de las evaluaciones: altura de planta (4.5 y 3.78 cm), diámetro del tallo (3.85 y 4.03 mm), número de hojas (6.25 y 5.76 hojas), peso fresco y peso seco (4.30 y 0.41 g) respectivamente.
- 7.2. Los costos de producción de lechuguinos varían entre 0.056 a 0.065 nuevos soles por planta entre los tratamientos estudiados.
- 7.3. La producción de plántulas de tabaco en bandejas flotantes (hidroponía) constituye una alternativa técnica y ecológica viable al uso del bromuro de metilo.

### VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Realizar trabajos de investigación sobre formulaciones de solución nutritiva manteniendo la proporción del sustrato (cascarilla de arroz 70 % + arena de río 30 %) para producir plántulas de tabaco a menor costo.
- 8.2. El T5 (1 días en anaerobiosis) para la producción de plántulas de tabaco libre de enfermedades, si se desea tener mayor efectividad en el control de plagas se recomienda el T3 (30 días en anaerobiosis) y a T4 (40 día en anaerobiosis), porque elimina malezas y existe un mejor control de plagas.
- 8.3. Se recomienda la producción de plántulas de tabaco por el sistema de bandejas flotantes (hidroponía) como alternativa al bromuro de metilo, ya que es una técnica que no contamina el ambiente y no daña la capa de ozono.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló, en los predios de la EMPRESA TABACOS DEL PERÚ S. A. (TAPESA), localizado en distrito de Juan Guerra.

El diseño experimental utilizado es un diseño completo al azar (DCA) con cinco tratamientos y un testigo con bromuro de metilo, T1 (10 días en anaerobiosis), T2 (20 días en anaerobiosis), T3 (30 días en anaerobiosis), T4 (40 días en anaerobiosis), T5 (01 día en anaerobiosis), los resultados del presente trabajo son.

El T5 (01 día en el anaerobiosis), es el tratamiento con el menor de desinfectación, con los resultados excelentes en el control de enfermedades de las plantas a excepción de la eliminación de las semillas de arroz; el tratamiento T4 (40 días en anaerobiosis) y T3 (30 días en anaerobiosis) los tratamientos que arrojaron los promedios más altos al término de las evaluaciones en; la altura de la planta (4.5 cm y 3.78 cm), diámetro del árbol (3.85 cm y 4.03 cm), número de hojas (6.25 y 5.76 hojas), peso fresco y peso seco (4.30 g y 0.41 g) respectivamente.

Los costos de producción del lechuguino varían entre 0.056 a 0.065 nuevos soles por plántula entre los tratamientos estudiados; la producción de plántula de tabaco en las bandejas flotantes (el hidroponía) constituye una alternativa técnica y ecológica viable al uso del bromuro de metilo.

## X. SUMMARY

The present investigation work you development, in the properties of the COMPANY TOBACCOS OF THE PERU S. A. (TAPESA), located in district of Juan Guerra

The used experimental design is at random a complete design (DCA) with five treatments and a witness with methyl bromide, T1 (10 days in anaerobiosis), T2 (20 days in anaerobiosis), T3 (30 days in anaerobiosis), T4 (40 days in anaerobiosis), T5 (01 day in anaerobiosis), the results of the present work are.

The T5 (01 day in the anaerobiosis), it is the treatment with the one smaller than desinfectación, with the excellent results in the control of illnesses of the plants to exception of the elimination of the seeds of rice; the treatment T4 (40 days in anaerobiosis) and T3 (30 days in anaerobiosis) the treatments that threw the highest averages to the I finish of the evaluations in; the height of the plant (4.5 cm and 3.78 cm), diameter of the tree (3.85 cm and 4.03 cm), number of leaves (6.25 and 5.76 leaves), I weigh fresh and dry weight (4.30 g and 0.41 g) respectively.

The costs of production of the lechuguino vary among 0.056 to 0.065 new suns for plántula among the studied treatments; the production of plántula of tobacco in the floating trays (the hidroponía) it constitutes a viable technical and ecological alternative to the use of the methyl bromide.



11. MARULANDA, C. 1993. "Huerta Hidropónica Popular" PNUD, FAO, 118 p.
12. MINISTERIO DE SALUD ARGENTINA, 2001; Argentina: Impulsan Sistemas de Viveros Flotantes para Erradicar el Bromuro de Metilo en misiones 2 p.
13. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 1993. "Manual Técnico – La Huerta Hidroponía Popular" Santiago – Chile.
14. PROYECTO PNUD/ARG/98/G63. 2001. "Alternativas al bromuro de metilo para el sector tabacalero argentino". 179 p.
15. RODRÍGUEZ, C. 1991. "Manual para Cultivos Hidropónicos" Edición ANTROPOS - Ltda. Bogota – Colombia.
16. RODRÍGUEZ, R. 1984. "Cultivo Moderno del Tomate" Edición MUNDI – PRENSA. Madrid – España.
17. SCHRAMM, W. 1969. "Laboratorios Químicos y Biológicos". Tercera Edición Editorial BLUME. Barcelona – España.
18. SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA, HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. (SENAMHI). 2000 – Tarapoto
19. SOMOS, 1994. Revista Técnica. "Cultivos Hidropónicos". Editada por servicios especiales de Edición. S.A. (SED). N° 406. p 10. Editora EL COMERCIO S.A. Lima – Perú
20. VELÁSQUEZ, S. Sandra, 2002. "Propagación de plantas frutícolas y técnicas de manejo en cultivos hidropónicos en la Universidad Nacional Agraria La Molina". Informe de prácticas pre-profesionales Tarapoto – Perú 44 p.
21. VER, 1988. Revista Técnica. "Cultivos Hidropónicos". Bogota – Colombia.

22. WATSON, C. "Cultivos Tropicales adaptados a la Selva Alta Peruana, particularmente de Alto Huallaga". Editorial fondo del libro Banco Agrario del Perú. Lima – Perú 357 p.

# ***ANEXO***

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ALMACIGO DE TABACO PARA 1 Ha, EN HIDROPONÍA - 1 DÍA EN ANAEROBIOSIS.**

VARIEDAD : Tabaco Negro.

DENSIDAD : 23 976

LOCALIDAD: Juan Guerra.

RUBROS	UND.MED	CANTIDAD	C.UNIT.	C.TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1301.31</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>415.05</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	2.10	5.25
2. Cascarilla de arroz		20.00	0.20	4.00
3. Arena de río	Cubo	1.00	30.00	30.00
4. Solución A	l	24.98	10.00	249.80
5. Solución B	l	9.90	10.00	99.00
7. Ridomil MZ - 72	Kg	0.10	85.00	8.50
8. Tamaron 600 SL	l	0.10	35.00	3.50
9. Leche	Kg	0.50	10.00	5.00
10. Lejía	l	4.00	2.50	10.00
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>480.74</b>
1. Plástico negro	m	108 / 2	2.50	135.00
2. Bandejas	Unidad	333 / 10	2.68	89.24
3. Grapas	Caja	1.00	5.00	5.00
4. Sacos	Unidad	20 / 4	0.50	2.50
5. Cajas	Unidad	83/10	30.00	249.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>132.00</b>
1. Acopio de la cascarilla y arena de río	Jornal	0.5	12.00	6.00
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	0.5	12.00	6.00
3. Lavado de cascarilla	Jornal	1	12.00	12.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	1	12.00	12.00
5. Mezcla (cascarilla + arena de río)	Jornal	1	12.00	12.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	0.5	12.00	6.00
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	1	12.00	12.00
8. Votoo	Jornal	1.0	12.00	12.00
9. Relleno de agua +solucion	Jornal	1	12.00	12.00
10. Fumigaciones.	Jornal	0.5	12.00	6.00
11. Deshierbo.	Jornal	0.5	12.00	6.00
12. Repique.	Jornal	1	12.00	12.00
13. Clip ping	Jornal	1.5	12.00	18.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	22.00	9.30	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>	%	52.00		<b>68.64</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>156.16</b>
1. Costos Administrativos 8% C.D (45 Días)				<b>104.10</b>
2. Costos Financieros 4% C.D				<b>52.05</b>
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I)</b>				<b>1457.47</b>

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ALMACIGO DE TABACO PARA 1 Ha, EN HIDROPONÍA - 10 DÍAS EN ANAEROBIOSIS.**

VARIEDAD : Tabaco Negro.

DENSIDAD : 23 976

LOCALIDAD: Juan Guerra.

RUBROS	UND.MED	CANTIDAD	C.UNIT.	C.TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1329.55</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>425.05</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	2.10	5.25
2. Cascarilla de arroz	Sacos	20.00	0.20	4.00
3. Arena de río	Cubo	1.00	30.00	30.00
4. Solución A	l	24.98	10.00	249.80
5. Solución B	l	9.90	10.00	99.00
7. Ridomil MZ - 72	Kg	0.10	85.00	8.50
8. Tamaron 600 SL	l	0.10	35.00	3.50
9. Leche	Kg	0.50	10.00	5.00
10. Lejía	l	8.00	2.50	20.00
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>480.74</b>
1. Plástico negro	m	108 / 2	2.50	135.00
2. Bandejas	Unidad	333 / 10	2.68	89.24
3. Grapas	Caja	1.00	5.00	5.00
4. Sacos	Unidad	20 / 4	0.50	2.50
5. Cajas	Unidad	83/10	30.00	249.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>144.00</b>
1. Acopio de la cascarilla y arena de río	Jornal	0.5	12.00	6.00
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	0.5	12.00	6.00
3. Lavado de cascarilla	Jornal	2	12.00	24.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	1	12.00	12.00
5. Mezcla (cascarilla + arena de río)	Jornal	1	12.00	12.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	0.5	12.00	6.00
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	1	12.00	12.00
8. Voleo	Jornal	1.0	12.00	12.00
9. Relleno de agua +solucion	Jornal	1	12.00	12.00
10. Fumigaciones.	Jornal	0.5	12.00	6.00
11. Deshierbo.	Jornal	0.5	12.00	6.00
12. Repique.	Jornal	1	12.00	12.00
13. Clip ping	Jornal	1.5	12.00	18.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	22.00	9.30	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>				<b>74.88</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>159.55</b>
1. Costos Administrativos 8% C.D (45 Días)				106.36
2. Costos Financieros 4% C.D				53.18
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I)</b>				<b>1489.10</b>

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ALMACIGO DE TABACO PARA 1 Ha, EN HIDROPONÍA - 20 DÍAS EN ANAEROBIOSIS.**

VARIEDAD : Tabaco Negro.

DENSIDAD : 23 976

LOCALIDAD: Juan Guerra.

RUBROS	UND.MED	CANTIDAD	C.UNIT.	C.TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1347.79</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>425.05</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	2.10	5.25
2. Cascarilla de arroz	Sacos	20.00	0.20	4.00
3. Arena de río	Cubo	1.00	30.00	30.00
4. Solución A	l	24.98	10.00	249.80
5. Solución B	l	9.90	10.00	99.00
7. Ridomil MZ - 72	Kg	0.10	85.00	8.50
8. Tamaron 600 SL	l	0.10	35.00	3.50
9. Leche	Kg	0.50	10.00	5.00
10. Lejía	l	8.00	2.50	20.00
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>480.74</b>
1. Plástico negro	m	108 / 2	2.50	135.00
2. Bandejas	Unidad	333 / 10	2.68	89.24
3. Grapas	Caja	1.00	5.00	5.00
4. Sacos	Unidad	20 / 4	0.50	2.50
5. Cajas	Unidad	83/10	30.00	249.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>156.00</b>
1. Acopio de la cascarilla y arena de río	Jornal	0.5	12.00	6.00
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	0.5	12.00	6.00
3. Lavado de cascarilla	Jornal	3	12.00	36.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	1	12.00	12.00
5. Mezcla (cascarilla + arena de río)	Jornal	1	12.00	12.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	0.5	12.00	6.00
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	1	12.00	12.00
8. Voleo	Jornal	1.0	12.00	12.00
9. Relleno de agua +solucion	Jornal	1	12.00	12.00
10. Fumigaciones.	Jornal	0.5	12.00	6.00
11. Deshierbo.	Jornal	0.5	12.00	6.00
12. Repique.	Jornal	1	12.00	12.00
13. Clip ping	Jornal	1.5	12.00	18.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	22.00	9.30	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>	%	52.00		<b>81.12</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>161.73</b>
1. Costos Administrativos 8% C.D (45 Días)				<b>107.82</b>
2. Costos Financieros 4% C.D				<b>53.91</b>
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I)</b>				<b>1509.52</b>

**COSTO DE PRODUCCIÓN DE ALMACIGO DE TABACO PARA 1 Ha, EN HIDROPONÍA - 30 DÍAS EN ANAEROBIOSIS.**

VARIEDAD : Tabaco Negro.

DENSIDAD : 23 976

LOCALIDAD: Juan Guerra.

RUBROS	UND.MED	CANTIDAD	C.UNIT.	C.TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				<b>1366.03</b>
<b>A. INSUMOS.</b>				<b>425.05</b>
1. Semilla de tabaco	g	2.50	2.10	5.25
2. Cascarilla de arroz	Sacos	20.00	0.20	4.00
3. Arena de río	Cubo	1.00	30.00	30.00
4. Solución A	l	24.98	10.00	249.80
5. Solución B	l	9.90	10.00	99.00
7. Ridomil MZ - 72	Kg	0.10	85.00	8.50
8. Tamaron 600 SL	l	0.10	35.00	3.50
9. Leche	Kg	0.50	10.00	5.00
10. Lejía	l	8.00	2.50	20.00
<b>B. MATERIALES Y HERRAMIENTAS</b>				<b>480.74</b>
1. Plástico negro	m	108 / 2	2.50	135.00
2. Bandejas	Unidad	333 / 10	2.68	89.24
3. Grapas	Caja	1.00	5.00	5.00
4. Sacos	Unidad	20 / 4	0.50	2.50
5. Cajas	Unidad	83/10	30.00	249.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>				<b>168.00</b>
1. Acopio de la cascarilla y arena de río	Jornal	0.5	12.00	6.00
2. Limpieza de infraestructura	Jornal	0.5	12.00	6.00
3. Lavado de cascarilla	Jornal	4	12.00	48.00
4. Instalación de cobertura plástica	Jornal	1	12.00	12.00
5. Mezcla (cascarilla + arena de río)	Jornal	1	12.00	12.00
6. Lavado de bandejas	Jornal	0.5	12.00	6.00
7. Llenado, instalación de bandejas	Jornal	1	12.00	12.00
8. Voleo	Jornal	1.0	12.00	12.00
9. Relleno de agua +solucion	Jornal	1	12.00	12.00
10. Fumigaciones.	Jornal	0.5	12.00	6.00
11. Deshierbo.	Jornal	0.5	12.00	6.00
12. Repique.	Jornal	1	12.00	12.00
13. Clip ping	Jornal	1.5	12.00	18.00
<b>D. COSTO DE AGUA</b>				<b>204.88</b>
1. Bombeo de agua	Horas	22.00	9.30	204.88
<b>E. LEYES SOCIALES 52% M.O</b>	%	52.00		<b>87.36</b>
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>163.92</b>
1. Costos Administrativos 8% C.D (45 Días)				<b>109.28</b>
2. Costos Financieros 4% C.D				<b>54.64</b>
<b>III. COSTO TOTAL (C.D + C.I)</b>				<b>1529.95</b>