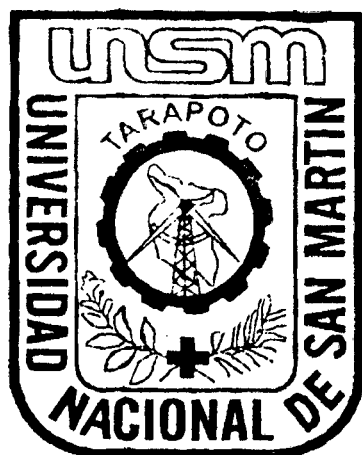


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**"DENSIDADES DEL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus vulgaris*)  
VARIEDAD PEACOCK WR 60 EN LA LOCALIDAD DE BELLO  
HORIZONTE PROVINCIA DE SAN MARTÍN".**

**TESIS:**

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

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
MIGUEL SANTILLÁN OLIVERA**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2003**



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

**“DENSIDADES DEL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus vulgaris*) VARIEDAD PEACOCK WR 60 EN LA LOCALIDAD DE BELLO HORIZONTE PROVINCIA DE SAN MARTÍN ”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO**

**AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**MIGUEL SANTILLAN OLIVERA**

**SUSTENTADA Y APROBADA ANTE LOS MIEMBROS DEL JURADO**

  
Ing. Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ

**PRESIDENTE**

  
Ing. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA

**MIEMBRO**

  
Ing. LUIS A. LEVENO GUERRA

**MIEMBRO**

Ing. CESAR E. GHAPPA SANTA MARIA

**PATROCINADOR**

## **DEDICATORIAS**

A la memoria de mi padre:

**AMADO SANTILLAN BALUARTE**

A mi querida madre:

**ZOILA ROSA OLIVERA YAÑEZ**

A mi Esposa e hijos:

**ELDER, CHRISTIAN Y JEAN PATRICK**

A mis hermanos:

**GUILLERMO, EDUARDO, CARMEN, YZELA**

**LEISSER, JORGE, GINA, CARLOS Y JESSICA**

## **AGRADECIMIENTOS**

- Al señor Carlos Corcuera Rodríguez., propietario del terreno agrícola
- Al Ing. Cesar Enrique Chappa Santa María, Asesor del presente trabajo.
- A la Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Agronomía.
- Al Ing. Vito Yaringaño Casimiro.
- Al Ing. Manuel Rojas Tasilla.
- Al Bach. Juvenal Villacorta Vásquez.
- Al Técnico Máximo Pinedo Saavedra.
- A la Señora Ayde García Vásquez.
- In memoriam, al Ing. Alfredo Solórzano Hoffman.

# CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
V. RESULTADOS	27
VI. DISCUSIONES	32
VII. CONCLUSIONES	35
VIII. RECOMENDACIONES	36
IX. RESUMEN	37
X. SUMMARY	38
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

## I. INTRODUCCION

La sandía (*Citrullus vulgaris*) normalmente se considera de origen africano, en América los primeros colonos lo cultivaron en el Valle del Río Mississippi. En la actualidad existe gran producción de estos frutos, en Estados Unidos se reporta aproximadamente en 1 130 TM; para América del Sur se reporta 1 044 TM. (Gordón, 1992).

En el Perú durante el año 2001, se reportó una producción nacional de 61 536 t y en el 2002 la producción sufrió una baja en la producción llegando a las 52 736 t (OIA 2003). En la región San Martín no se reporta estadísticas de la producción del cultivo de sandía debido al bajo volumen productivo que representa (Agricultura en el Perú 1970 – 1994).

La planta de sandía, es de ciclo vegetativo anual, su sistema radicular es abundante, pero al igual que la mayoría de las cucurbitáceas es superficial, su hábito de crecimiento es rastrero, esta característica influye directamente en la densidad de siembra, aspecto agronómico que generalmente los agricultores no toman en cuenta para ejecutar el marco de plantación del cultivo; una plantación que no está adecuadamente establecido incide activamente en la producción y calidad del fruto.

Con la finalidad de obtener un distanciamiento adecuado de siembra y una información más exacta sobre el manejo del cultivo de sandía y así obtener altos rendimientos en la producción, se puso a prueba diferentes distanciamientos de siembra y resaltar el que obtenga una mayor producción.

## II. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar cual es la densidad de siembra adecuada para obtener mayor rendimiento y calidad del fruto.
- 2.2. Establecer la relación beneficio costo del cultivo.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1. CONCEPTOS GENERALES

YUSTE (1997), menciona que la sandía es una planta perteneciente a la Familia de las Cucurbitáceas y su nombre botánico es *Citrullus vulgaris*, tiene su origen en la zona tropical de África y su consumo es en fresco.

La sandía es una planta anual cuyo fruto es una baya, generalmente globosa de carne rozada o rojiza en su interior. La corteza normalmente lisa puede ser verde oscuro o verde claro, las semillas son aplanadas y de colores diversos entre blancas, marrones y negras., tienen un poder germinativo de 5 años.

##### 3.1.1. ORIGEN

La sandía según LEON (1987), crece en forma silvestre en el desierto de KALAHARI en el África del Sur. En esas poblaciones hay variantes amargas y comestibles y de estas últimas descienden los tipos cultivados. Fue conocida en el antiguo Egipto, pero es en la India donde alcanzó una mayor diversidad de cultivares.

##### 3.1.2. VARIABILIDAD

Según LEON (1987), se conocen centenares de variedades, en ciertos países como Estados Unidos de América donde hay un cambio continuo de cultivares, se adoptan nuevos y se abandonan otras.



Las principales líneas de elección son el tamaño y forma del fruto, en las cuales las preferencias de mercado cambian mucho. Los nuevos cultivares se escogen especialmente por el último carácter, la diferencia entre frutos redondos y alargados está determinado por un par de genes de dominancia incompleta.

El mismo autor, indica que también se seleccionaron por la cáscara resistente que parece ser de herencia compleja, el color de la pulpa es debido también a varios genes. De gran importancia es la resistencia a enfermedades, en particular al marchitamiento y la antracnosis.

Así mismo, el autor afirma que los cultivares desarrollados en EE. UU. han sido introducidos a los trópicos, en donde no se ha realizado trabajos serios de selección. Entre los primeros están charleston, gray, homey cream, dixie queen klomdikue, congo y otros. En Africa los "citrones" de frutos duros y de pulpa verdosa, se utilizan en la alimentación del ganado.

### 3.2. TAXONOMÍA

**Familia** : Cucurbitáceae.

**Nombre científico** : *Citrullus lanatus* (Thunb).

**Sinónimos** : *Citrullus vulgaris* y *Colocynthis citrullus*.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS

La sandía (INFOAGRO, 2003) es una planta anual, herbácea, de porte rastrero o trepador. Su **sistema radicular**, consta de una raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente. Actualmente este órgano carece de importancia, ya que alrededor del 95 % de la sandía se cultiva injertada sobre patrón de *Cucurbita máxima x Cucurbita moschata*, totalmente afín con la sandía. Este híbrido interespecífico se introdujo en la Provincia de Almería a mediados de los 80 para resolver los problemas de fusariosis (agente causal *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*), tras comprobar que la introducción de genes de resistencia a esta enfermedad en algunas variedades comerciales no aseguraba una producción normal en suelos muy contaminados. Adicionalmente, dicho patrón ofrece resistencia a *Verticillium* y tolerancia a *Pythium* y Nematodos, confiriendo gran vigor a la planta y un potente sistema radicular con raíces suberificadas de gran tamaño. (INFOAGRO, 2003).

**El Tallo**, es delgado y anguloso, con estrías longitudinales. Está cubierto de bellos blanquecinos. La longitud del tallo puede alcanzar hasta 5 m. (Cucurbitáceas, 1999).

**La Hoja**, es peciolada, pinnado-partida, dividida en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal. El haz es suave al tacto y el envés es muy áspero y con nervaduras muy profundas. La nervadura principal se ramifica en

nervios secundarios que se subdividen para dirigirse a los últimos segmentos de la hoja, imitando la palma de la mano. (INFOAGRO, 2003).

**Las Flores** son de color amarillo, solitarias, penduladas y axilares, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógenas), de forma que la polinización es entomófila. La corola de simetría regular o actinomorfa, está formada de 05 pétalos unidos en su base. El cáliz está constituido por sépalos libres (dialisépalo o corisépalo) de color verde. Existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, coexistiendo los dos sexos en una misma planta, pero en flores distintas (flores unisexuales). Las flores masculinas disponen de 8 estambres que forman 4 grupos soldados por sus filamentos.

Las flores femeninas poseen estambres rudimentarios y un ovario ínfero vellosos y ovoide que se asemeja en su primer estadio a una sandía del tamaño de un hueso de aceituna (fruto insipiente), por lo que resulta fácil diferenciar entre flores masculinas y femeninas. Estas últimas aparecen tanto en el brote principal como en los secundarios y terciarios, con la primera flor en la axila de la séptima a la décima primera hoja del brote principal. Existe una correlación entre el número de tubos polínicos germinados y el tamaño del fruto. (INFOAGRO, 2003).

**El Fruto**, es una Baya globosa u oblonga en pepónide formada por tres carpelos fusionados con receptáculo adherido, que dan origen al pericarpio. El

ovario presenta placentación central con numerosos óvulos que darán origen a las semillas. Su peso oscila entre los 2 y los 20 kilogramos. El color de la corteza es variable, pudiendo aparecer uniforme (verde oscuro, verde claro o amarillo) o a franjas de color amarillento, grisáceo o verde claro sobre fondos de diversas tonalidades verdes. La pulpa presenta diferentes colores (rojo, rosada o amarillo) y las semillas pueden estar ausentes (frutos triploides) o mostrar tamaños y colores variables (negro, marrón o blanco), dependiendo del cultivar. (INFOAGRO, 2003).

#### **3.4. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS**

Las cucurbitáceas se cultivan en climas templados, subtropical y tropicales. Los cultivos resisten bien el calor y la falta temporal de agua. Pero no soportan heladas. Las cucurbitáceas se desarrollan en climas cálidos con temperaturas óptimas de 18 a 25 °C, máximas de 32 °C y mínimas de 10 °C. A una temperatura de menos de 10 °C las plantas no prosperan. Para una adecuada germinación, la temperatura del suelo debe ser mayor de 15 °C. La plantas no soportan una humedad excesiva. Además los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de las enfermedades. Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad la reduce. (Cucurbitáceas, 1999). Cuando se trata de sandías injertadas aumenta la resistencia tanto al frío como al calor.

Cuadro N° 1: Temperaturas críticas para sandía sin injertar en las distintas fases de desarrollo.

Helada		0 °C
Detención de la vegetación		11 - 13 °C
Germinación	Mínima	15 °C
	Óptima	25 °C
Floración	Óptima	18 - 20 °C
Desarrollo	Óptima	23 - 28 °C
Maduración de fruto		23 - 28 °C

Fuente: (INFOAGRO, 2003)

#### a. Humedad

La humedad relativa óptima para la sandía se sitúa entre 60 % y el 80 %, siendo un factor determinante durante la floración.

#### b. Exigencias en suelo

La sandía no es muy exigente en suelos, aunque le van bien los suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y fertilizantes. No obstante, la realización de la técnica del arenamiento hace que el suelo no sea un factor limitante para el cultivo de la sandía, ya que una vez implantado se adecuará la fertirrigación al medio. (INFOAGRO, 2003).

#### c. Preparación de la tierra

El cultivo de las cucurbitáceas, requiere una buena preparación de la tierra. Preparar la tierra significa acondicionarla de tal modo que se faculten las

operaciones posteriores de siembra, control de malezas, irrigación y otras prácticas culturales.

La preparación de tierras incluye las siguientes etapas:

- Operación preliminar

El objetivo de esta operación es dejar el campo en el mejor estado posible para su posterior preparación, incluye la incorporación de abono verde, malezas y otro material orgánico. Consiste en cortar y picar el material y mezclarlos superficialmente con la tierra para su descomposición.

- Labranza primaria

El destino principal de esta operación es mejorar mecánicamente la estructura del suelo mediante el arado, además deposita el material orgánico descompuesto en la capa superior. La operación se efectúa mediante arados de discos o de rejas.

- Labranza secundaria

El objetivo de esta operación es la creación de una capa superficial con una estructura adecuada para la germinación de las semillas.

Las semillas requieren una cama con una relación aire-agua mas estrecha y con partículas finas para obtener un contacto adecuado entre ellas y la tierra. Esta operación crea necesariamente una capa fina, no requerida por las plantas; se debe considerar como un mal necesario.

(Manuales para educación agropecuaria, 1990).

### 3.5. ELECCIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

Principales criterios de elección:

- Exigencias de los mercados de destino.
- Características de la variedad comercial: vigor de la planta, características del fruto, resistencias a enfermedades.
- Ciclos de cultivo y alternancia con otros cultivos.

Pueden considerarse dos grupos de variedades híbridas existentes en el mercado:

- Variedades “**Tipo Sugar Baby**”, de corteza verde oscuro.
- Variedades “**Tipo Crimson**”, de corteza rayada.

Dentro de ambos tipos pueden considerarse sandías con semillas y sin semillas, aunque generalmente las sandías triploides se está, poniendo “tipo Crimson”, por lo que la piel rayada está siendo un carácter diferenciador para el consumidor entre sandía con semillas y sin semillas. (INFOAGRO, 2003).

### 3.6. LABORES CULTURALES

#### a. Siembra

La mayoría de las cucurbitáceas se siembran directamente, el éxito de esta operación depende del conocimiento de factores relacionados con la semilla, la época, los métodos y la profundidad de siembra. (Cucurbitáceas, 1999).

CRUZ (2000), indica que la densidad de siembra es de 1 111 y 1600 plantas/ha, con los distanciamientos de 2 x 3 m y 3 x 3 m entre hileras.

#### **b. Poda**

Esta operación se realiza de modo optativo, según el marco elegido, ya que no se han apreciado diferencias significativas entre la producción de sandías podadas y sin podar, y tiene como finalidad controlar la forma en que se desarrolla la planta, eliminando brotes principales para adelantar la brotación y el crecimiento de los secundarios. Consiste en eliminar el brote principal cuando presenta entre 5 y 6 hojas, dejando desarrollar los 4-5 brotes secundarios que parten de las axilas de las mismas, confiriendo una formación más redondeada a la planta. (INFOAGRO, 2003).

#### **c. Control de agua**

Los periodos de demanda crítica de los cultivos de las cucurbitáceas son las siguientes:

- Después de la siembra hasta la emergencia.
- Al momento próximo a la formación.
- Unas dos semanas de la floración, cuando aparece la segunda floración.
- Durante la formación de los frutos. (INFOAGRO, 2003).

#### **d. Abonamiento**

A la hora de abonar, existe un margen muy amplio de abonado en el que no se aprecian diferencias sustanciales en el cultivo, pudiendo encontrar



“recetas” muy variadas y contradictorias dentro de una misma zona, con el mismo tipo de suelo y variedad. No obstante, para no cometer grandes errores, no se deben sobrepasar dosis de abono total superiores a 2 g/l, siendo común aportar 1 g/l para aguas de conductividad próxima a 1 m/cm.

Existen una amplia bibliografía sobre las extracciones de nutrientes en sandía, que pueden servir de guía cuando las condiciones en las que se han obtenido los datos son similares a las del cultivo en cuestión. En las condiciones del cultivo de sandía en Almería Reche (1994) señala como extracciones (en Kg/ha) para una producción de 40 – 60 t/ha las siguientes: 150 – 250 N, 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 250 – 450 K<sub>2</sub>O y 25 – 30 MgO. (INFOAGRO, 2003).

#### e. Polinización

Normalmente si las condiciones ambientales son favorables es aconsejable el empleo de abejas (*Aphis mellifera*) como insectos polinizadores, ya que con el empleo de hormonas los resultados son imprevisibles (malformación de frutos, etc.), debido a que son muchos los factores de cultivo y ambientales los que influyen en la acción hormonal. El número de colmenas puede variar de 2 a 4 por hectárea, e incluso puede ser superior, dependiendo del marco de plantación, del estado vegetativo del cultivo y de la climatología.

Cuando se cultiva sandía apirena (triploide) es necesaria la utilización de sandía diploide como polinizadora, ya que el polen de la primera es estéril. Se buscan asociaciones en las que coincidan las floraciones de la polinizadora y polinizada en relación 30-40 % de polinizadora + 60-70 % de polinizada ó 25-33 % de polinizadora + 67-75 % de polinizada. Es frecuente que se asocien

sandías “tipo Sugar Baby” como polinizadoras con “tipo Crimson “ como polinizadas para no confundirlas a la hora de la recolección. (INFOAGRO, 2003).

#### **f. Recolección**

Generalmente esta operación es llevada a cabo por especialistas, guiándose por los siguientes síntomas externos:

- El zarcillo que hay en el pedúnculo del fruto está completamente seco, o la primera hoja situada por encima del fruto está marchita.
- Al golpear el fruto con los dedos se produce un sonido sordo.
- Al oprimir el fruto entre las manos se oye un sonido claro como si se resquebrajase interiormente.
- Al rayar la piel con las uñas, ésta se separa fácilmente.
- La “cama” del fruto toma un color amarillo marfil.
- La capa cerosa (pruina) que hay sobre la piel del fruto ha desaparecido. El fruto ha perdido el 35-40 % de su peso máximo. (INFOAGRO, 2003).

#### **g. Rendimiento**

CRUZ (2000), menciona que los rendimientos del cultivo de sandía fluctúan entre los 20 y 40 tha.

### 3.7. PLAGAS EN EL CULTIVO

#### a. Plagas

Pulgón (*Aphinossypii* sp), escarabajo del follaje (*Epilachmo* sp), saltón de hoja (*Empoasca* sp), minador de hoja (*Liriomisa* sp), ácaros (*Tetranychus* sp), gusano de fruto (*Diaphamia* sp), nemátodos (CRUZ, 2000).

#### b. Enfermedades

Cenicilla (*Oidium* sp), (*Pseudoperonospora cubensis*), antracnosis (*Colletotrichum* sp); Fusariosis (*Fusarium* sp), virus del mosaico (CRUZ 2000).

#### c. Fisiopatías

##### - Rajado del fruto

Cuando el fruto es pequeño se produce sobre todo por un exceso de humedad ambiental ocasionado por un cambio de temperatura brusco o una mala ventilación. También influyen, pero en menor medida, las fluctuaciones en la conductividad. (INFOAGRO, 2003).

##### - Aborto de frutos

Puede tener lugar por varias causas: excesivo vigor de la planta, autoaclareo de la planta, mal manejo del abonado y riego, elevada humedad relativa, etc. (INFOAGRO, 2003).

- **Asfixia radicular**

Se produce la aparición de raíces adventicias y marchitamiento general de la planta por un exceso de humedad que provoca ausencia de oxígeno en el suelo. Puede verse influenciada por: suelo demasiado arcillosos y con mal drenaje, alta salinidad en suelo y 7 o agua, elevada humedad ambiente, mal manejo del riego, etc. (INFOAGRO, 2003).

### **3.8. COSECHA**

La sandía (*Citrullus lanatus Thunb.*) es un fruto no climatérico y por tanto, para conseguir un grado de calidad óptimo, el fruto debe recolectarse cuando está completamente maduro. La mancha de suelo (la porción del fruto que descansa sobre la tierra) cambia de blanco pálido a amarillo cremoso en el estado apropiado de corte. Otro indicador de cosecha es el marchitamiento (no la desecación) del zarcillo más próximo al área de contacto entre la fruta y el pedúnculo. En los cultivares con semillas, la madurez se adquiere cuando desaparece la cubierta gelatinosa (arilo) que rodea a las semillas y la cubierta protectora de éstas se endurece. Los cultivares varían ampliamente en cuanto a sólidos solubles en la madurez. En general, un contenido de al menos 10% en la pulpa central del fruto es un indicador de madurez apropiada, si al mismo tiempo la pulpa esta firme, crujiente y de buen color. (INFOAGRO, 2003).

### **3.9. CALIDAD**

Los frutos deben ser simétricos y uniformes y la apariencia de la superficie cerosa y brillante. No deben presentar cicatrices, quemaduras de sol, abrasiones

por el tránsito, áreas sucias u otros defectos de la superficie. Tampoco evidencias de magullamiento. (INFOAGRO, 2003).

- **Temperatura óptima**

10 - 15°C. Generalmente, la vida de almacenamiento es de 14 días a 15°C y de hasta 21 días a 7-10°C. Su gruesa corteza le permite aguantar en condiciones durante bastantes días a temperatura ambiental. Las condiciones comúnmente recomendadas y consideradas como prácticas aceptables de manejo para el almacenamiento de corto plazo o el transporte a mercados distantes (> 7 días) son 7.2°C y 85-90% HR. Sin embargo, a esta temperatura las sandías son propensas al daño por frío. Muchas sandías todavía se embarcan sin enfriamiento o sin refrigeración y se les mantiene así durante el tránsito. Estas frutas deben venderse rápidamente pues su calidad se reduce rápidamente en estas condiciones. (INFOAGRO, 2003).

- **Humedad relativa optima**

85-90 %; generalmente, se recomienda una humedad relativa alta para reducir la desecación y la pérdida de brillo.

- **Tasa de respiración:**

Cuadro N° 2: Tasa de respiración de la sandía.

TEMPERATURA	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C
MI CO <sub>2</sub> /Kg.h	N.R.	3-4	6-9	ND	17-25	ND

FUENTE: (INFOAGRO, 2003).

- Para calcular el calor producido multiplique ml CO<sub>2</sub>/kg·h por 440 para obtener Btu/ton/ día o por 122 para obtener kcal/ton métrica /día.
  - NR - no recomendada debido al daño por frío.
  - ND - no disponible
- 
- **Tasa de producción de etileno**  
Baja 0.1 - 1.0 µL / kg·h a 20°C.
  
  - **Efectos del etileno**  
La exposición a concentraciones de etileno tan bajas como 5 ppm por 7 días a 18°C provoca pérdida de firmeza y una calidad comestible inaceptable.
  
  - **Efectos de las atmósferas controladas (ac)**  
Las atmósferas controladas durante el almacenamiento o el embarque no ofrecen beneficios a las sandías. (INFOAGRO, 2003).
  
  - **Fisiopatías**  
**Daño por Frío**, generalmente ocurre después del almacenamiento por algunos días a temperaturas < 7°C. Los síntomas incluyen picado, pérdida de color de la pulpa, pérdida de sabor, sabores desagradables y mayor incidencia de pudriciones cuando se les transfiere a temperatura ambiente. (INFOAGRO, 2003).

**Daño físico**, el manejo inapropiado y la carga de sandías a granel muy a menudo dan lugar a pérdidas considerables durante el tránsito por magulladuras y agrietamiento. La magulladura interna provoca descomposición prematura de la pulpa y una textura harinosa. (INFOAGRO, 2003).

### **3.10. COMERCIALIZACIÓN**

La comercialización de las variedades de tamaño pequeño-mediano se realiza en cajas con 4-8 de frutos. En las variedades de tamaño grande la comercialización se realiza a granel en pelets.

Las perspectivas de futuro en cuanto a la comercialización radican en el tamaño del fruto, ya que este tiene el problema de ser demasiado grande para los tamaños familiares de la sociedad europea, los cuales se están reduciendo considerablemente. Es por ello que en el futuro la tendencia probablemente sea hacia frutos de pequeño tamaño (inferir a 2 Kg).

Probablemente también aumente la cuota de mercado para los cultivares sin semillas, y se tienda a la diversificación de tipos y al desarrollo de cultivares más uniformes en cuanto a las características organolépticas. (INFOAGRO, 2003).

### **3.11. NUTRICIONAL**

La sandía es un magnífico diurético, su elevado poder alcalinizante favorece la eliminación de ácidos perjudiciales para el organismo. Está formada principalmente por agua (93%), por tanto su valor nutritivo es poco importante.

Los niveles de vitaminas son medios, no destacando en particular ninguna de

ellas. El color rosada de su carne se debe a la presencia de carotenoide licopeno, elemento que representa un 30% del total de carotenoides del cuerpo humano.

Cuadro N° 3: Valor nutricional de la sandía en 100 g de sustancia comestible.

<b>Componentes</b>	<b>Proporción</b>
Agua %	93
Energía (kcal)	25-37.36
Proteínas (g)	0.40-0.60
Grasas (g)	0.20
Carbohidratos (g)	6.4
Vitamina "A" (UI)	590
Tiamina (mg)	0.03
Riboflamina (mg)	0.03
Niacina (mg)	0.20
Acido ascorbico (mg)	7
Calcio (mg)	7
Fósforo (mg)	10
Hierro (mg)	0.5
Sodio (mg)	1
Potasio (mg)	100

Fuente: (INFOAGRO, 2003).



## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se realizó en los campos del agricultor Carlos Corcuera Rodriguez, ubicado a la altura del Km 5.5 del tramo carretera Tarapoto – Bello Horizonte.

#### a. Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06°10´
Longitud Oeste	:	76°28´
Altitud	:	351 m. s. n. m. m.

#### b. Ubicación política

Distrito	:	Banda de Shilcayo
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

### 4.2. HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El campo donde se efectuó el experimento anteriormente fue sembrado con tabaco (*Nicotiana tabacum*) bajo riego entre los años 1998 – 1999. Ecológicamente el área de trabajo se encuentra en la zona de vida “bosque seco tropical”.

### 4.3. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

#### a. Clima

Las condiciones climáticas presentadas durante el desarrollo del trabajo experimental proporcionado por el SENAMI – Tarapoto se presenta en el cuadro N° 4.

Cuadro N° 4: Condiciones climáticas durante el experimento setiembre 2002 – enero 2003.

Meses	Temperatura			Pp (mm)	H. R. %	Hr. Sol	Evap. mm
	Mínima	Media	Máxima				
Setiembre	20.4	28.1	35.4	24.1	72	200.5	92.3
Octubre	21.5	27.7	34.5	92.5	75	166.7	90.5
Noviembre	21.7	27.1	33.2	118.6	77	160.8	82.8
Diciembre	21.9	28.2	34.2	81.1	76	190.5	90.7
Enero	22.2	28.0	34.0	140.7	73	154.8	82.2
Promedio	21.5	27.8	34.2	-	74	174.7	-
Total				457		1048	438.5

FUENTE: (SENAMHI) – 2002 – 2003.

#### b. Suelo

El suelo del área experimental corresponde a la serie de Trarapoto amarillo, perteneciente al gran grupo de los coluvio – aluviales (Paleoduct típico de acuerdo al sistema de la 7<sup>ma</sup> aproximación), con una pendiente moderadamente inclinada (4-8%). Constituido de materiales finos de naturaleza ácida ó calcárea, así como areniscas de reacción muy fuertemente ácida a neutra, en el caso de los suelos ácidos hay presencia de material grosero semiangular y angular (ONERN 1984).

#### 4.4. DISEÑO Y CARACTERÍSTICA DEL EXPERIMENTO

##### a. Diseño del experimento

El presente trabajo se utilizó un diseño en bloques completos al azar (DBCA) con cuatro (4) tratamientos y tres (3) repeticiones. Los tratamientos en estudio fueron:

Cuadro N° 5: Tratamientos en estudio.

Clave	Distanciamiento	Variedad
T0	4 x 4	Local
T1	4 x 4	Peacock wr 60
T2	5 x 4	Peacock wr 60
T3	5 x 5	Peacock wr 60

##### b. Características del campo experimental

###### Área

Area total : 9 020 m<sup>2</sup>

Area neta experimental : 3 072 m<sup>2</sup>

###### Bloque

Número de bloques : 03

Area por bloque : 2592 m<sup>2</sup>

Area total de bloques : 7776 m<sup>2</sup>

**Parcela**

N° de parcelas	:	12
Area bruta de la parcela	:	576 m <sup>2</sup>
Area experimental por parcela	:	256 m <sup>2</sup>

Cuadro N° 6: Distribución de las densidades de las plantas en la parcela por tratamiento.

Clave	Hileras por parcela	Golpes por parcela	Plantas por golpe	Hileras por parcela	Distan. entre hileras	Distan. entre plantas
T <sub>0</sub>	6	36	4	16	4	4
T <sub>1</sub>	6	36	4	16	4	4
T <sub>2</sub>	6	36	4	12	5	4
T <sub>3</sub>	5	25	4	9	5	5

#### 4.5. CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

##### a. Muestreo y análisis de suelo

El muestreo de suelo se realizó un día antes de la mecanización, las muestras tomadas hasta una profundidad de 20 cm, las cuales una vez homogenizadas, se remitió al laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias – UNSM. Los resultados se muestran en el cuadro No. 06.

Cuadro N° 7: Análisis físico químico del suelo.

Parámetro	Resultados	Interpretación	Método
Textura		Frc. Aren. Lim.	Boyucos
Arena	65.6		
Arcilla	15.2		
Limo	19.2		
Densidad Aparente	1.5 g/cc		Volumen/peso
Conduc. Eléctrica	1.28 mmhos	Bajo	Conductímetro
pH	5.63	Moder. Ácido	Potenciómetro
Materia Orgánica	3.12	Medio	Walkley Blak
Fósforo disponible	9.088	Medio	Ácido ascórbico
Potasio interc.	0.21	Bajo	Turbidumétrico
Ca + Mg interc.	3.5	Bajo	Titulación con EDTA
Nitrógeno meq	0.12	Medio	Cálculos

FUENTE: LABORATORIO DE SUELOS – F.C.A. – U.N.S.M. – TARAPOTO

#### b. Preparación del terreno definitivo

Con fecha 04 de Octubre del 2002 se procedió a la limpieza y mecanización del suelo, inicialmente se eliminó la maleza existente por métodos tradicionales, para continuar con la doble pasada de rastra, continuándose con la demarcación y estaqueo, se concluyó con la instalación del sistema de riego. La siembra se realizó manualmente con un piquete, teniendo en cuenta el sistema establecido para cada tratamiento, el día 09 de Octubre del 2002.

Un día antes se aplicó un riego pesado al campo a sembrar.

### **c. Fertilización**

La fertilización al suelo se realizó una semana después de la germinación con la mezcla de compomaster 20-20-20, con superfosfato simple de calcio a la dosis de 40 g por golpe en un distanciamiento de 10 cm de la planta y una profundidad de 5 cm aproximadamente.

La fertilización foliar consistió en la aplicación de Wuxal Doble (Ca: 12 %, B: % y Zn 1 %) cada 10 días hasta el comienzo de la segunda floración y después se sustituyó por el Wuxal Combi Mg (NPK Y Microelementos quelatizados) con una frecuencia de aplicación de 10 días hasta el día de la primera cosecha. La dosis utilizada para ambos productos fue del 2.5 o/oo.

### **d. Control de malezas**

El control de malezas se ejecutó en forma manual, utilizando el azadón como herramienta de corte y para el control de la maleza coquito (*Cyperus rotundus*), se utilizó el herbicida glifosato a la dosis de 9 o/oo (tamiz normal).

### **e. Cosecha**

Se realizó 4 cosechas, la primera el 14, segunda el 20, tercera el 28 de Enero del 2003 y la cuarta 5 de Febrero del 2003.

## 4.6. EVALUACIONES REALIZADAS

### 4.6.1. Longitud de tallo

Se midió la longitud del tallo de 5 plantas tomadas al azar por cada tratamiento, al término de la segunda floración. A partir de la inserción en el suelo hasta la última hoja guía, de los cuales se establecerán longitudes máximas, mínimas y promedios.

### 4.6.2. Número y peso del fruto

El número se determinó por conteo, para establecer el peso se utilizó una balanza comercial con medidas estandarizadas y autorizada, se establecieron los pesos máximos, mínimos y promedios.

### 4.6.3. Rendimiento de Frutos

Los frutos de cada parcela fueron cosechados, fueron pesados en cada uno de las cuatro cosechas, para el análisis estadístico se sumaron todos los pesos de los frutos cosechados.

### 4.6.4. Análisis económico

Se determinó mediante la relación b/c que se obtuvo del valor del costo de producción y el ingreso por el rendimiento de cada tratamiento.

$$\text{Relación b/c} = \frac{\text{Benéfico Bruto de Producción}}{\text{Costo Total de Producción}}$$

## V. RESULTADOS

### 5.1. Longitud de tallo

Cuadro 8: Análisis de varianza para longitud (m) del tallo en cultivo de la sandía.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	Signific.
Bloques	2	0.00	0.002	0.05	N. S.
Tratamientos	5	0.30	0.126	4.26	
Error	6	0.18	0.029		
Total	11	0.560			

N. S. = No significativo

$R^2$ : 86 %

C. V.: 0.85 %

Cuadro 9: Prueba de Duncan para la longitud (m) del tallo de la planta de sandía.

Tratamientos	Distanciamiento	Longitud (m)	Duncan *
T <sub>1</sub>	4 x 4 m Peacock	20.44	a
T <sub>3</sub>	5 x 5 m Peacock	20.37	a
T <sub>2</sub>	4 x 5 m Peacock	20.24	ab
T <sub>0</sub>	4 x 4 m Picurino	19.98	b

\* Los tratamientos unidos por la misma letra son iguales estadísticamente.



## 5.2. Frutos por planta

Cuadro 10: Análisis de varianza para frutos por planta de sandía.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	Signific.
Bloques	2	1 125.50	562.75	4.01	N. S.
Tratamientos	5	312.33	104.11	0.74	
Error	6	841.17	140.19		
Total	11	2 279.00			

N. S. = No significativo

R<sup>2</sup>: 63.09 %

C. V.: 15.28 %

Cuadro 11: Prueba de Duncan para frutos por planta de sandia.

Tratamientos	Distanciamiento	Frutos/planta	Duncan *
T <sub>3</sub>	5 x 5 m Peacock	5.20	a
T <sub>0</sub>	4 x 4 m Picurino	5.03	a
T <sub>1</sub>	4 x 4 m Peacock	4.78	a
T <sub>2</sub>	4 x 5 m Peacock	4.33	a

\* Los tratamientos unidos por la misma letra son iguales estadísticamente.

### 5.3. Rendimiento en Kg/ha

Cuadro 12: Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/ha de sandía.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	Signific.
Bloques	2	168.17	84.08	0.07	
Tratamientos	5	229 688.25	76 562.75	61.36	**
Error	6	7 486.50	1 247.75		
Total	11	237 342.92			

\*\* = Altamente significativo

R<sup>2</sup>: 96.85 %

C. V.: 4.86 %

Cuadro 13: Prueba de Duncan para el rendimiento en Kg/ha de sandía.

Tratamientos	Distanciamiento	Kg/ha	Duncan *
T <sub>1</sub>	4 x 4 m Peacock	36 562	a
T <sub>2</sub>	4 x 5 m Peacock	29 882	b
T <sub>0</sub>	4 x 4 m Picurino	24 046	c
T <sub>3</sub>	5 x 5 m Peacock	23 007	c

\* Los tratamientos unidos por la misma letra son iguales estadísticamente.

#### 5.4. Análisis económico

Cuadro 14: Análisis económico de los diferentes tratamientos.

Tratam.	Rdto. Kg/ha	Precio T/ha	B. B. P. S/.	C. T. P S/.	B. N. P. S/.	Relación b/c	Rentab. %
T <sub>0</sub>	24046	100	2404.6	3218.94	-814.34	0.75	-25.30
T <sub>1</sub>	36512	300	10953.6	3359.34	7594.26	3.26	226.06
T <sub>2</sub>	29882	300	8964.6	3359.34	5605.26	2.67	166.86
T <sub>3</sub>	23007	300	6902.1	3208.14	3693.96	2.15	115.14

#### 5.5. Reacción a factores ambientales

Se observó que el suelo no presentó inconvenientes en el desarrollo normal del cultivo, tanto en sus características físicas y químicas. El agua de riego utilizado durante la producción del cultivo debido a su bajo contenido de sales, permitió el desarrollo normal de las plantas y por lo cual no se observó daños fisiológicos o sanitarios por exceso o falta de agua debido al buen drenaje del suelo y a los riegos oportunos que se realizó.

Con relación a la humedad relativa, esto fluctuó en los rangos permitidos según el cuadro N° 4, con respecto a la temperatura se observó que los cambios bruscos ocasionan problemas como el escaldado de frutos y el ataque de hongos como la oidiosis en hojas y frutos.

## 5.6. Reacción fitosanitaria

La planta de sandía en su estado inicial (plántula), fue atacado por insectos mosca blanca (*Trialeurodes vaporum* Wrst.), que se fijaron en el envés de las hojas causando mal formaciones y debilitamiento de las plantas, pero con la oportuna aplicación de carbaryl y cipermetrinas se manejo esta plaga.

También fue común el ataque de hormigas (*Acromyrmex* sp), que causó en los cotiledones, tallos y hojas. No se observó en este estadio el ataque de hongos, virus y nematodos.

Después de la segunda floración se observó el ataque de oidiosis (*Sphareoteca fulginea*), para su control se utilizó los fungicidas Mancozeb, Mancozeb más Metalaxil, a la dosis de 2 o/oo y el Penconazol a la dosis de 1.25 %.

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1. Longitud de tallo

El análisis de varianza para la longitud del tallo de la planta de sandía se muestra en el cuadro 8, donde no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos. El  $R^2$  de 86 % y el C. V. de 0.85 % nos muestran un alto grado de homogeneidad entre los tratamientos; así mismo se encuentran dentro de los rangos de aceptables para trabajos de investigación en el campo agronómico y ganadero tal como establece Calzada (1971).

La prueba de Duncan que se muestra en el cuadro N° 9, explica que los tratamientos  $T_1$ ,  $T_3$  y  $T_2$  al igual que los tratamientos  $T_2$  y  $T_0$ , no se diferencian estadísticamente. Esto quiere decir que el distanciamiento no influenció en el crecimiento longitudinal del tallo de la variedad Peacock, así mismo muestra su homogeneidad pero con variedad local existe diferencia bien marcada en el crecimiento longitudinal del tallo, destacando con mayor longitud de tallo el tratamiento  $T_1$ , con 20.44 cm.

### 6.2. Frutos por planta

El análisis de varianza para el número de frutos por planta de sandía se presentó en el cuadro 10, donde se observó diferencias estadísticas entre los tratamientos. El  $R^2$  de 63.09 %, indica la homogeneidad de la evaluación entre los tratamientos, la alta densidad de planta dificultó las labores agronómicas antes y durante la cosecha perjudicando en la formación de frutos; el C. V. de

15.28 %, se encuentran dentro de los rangos de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos tal como establece Calzada (1971).

El Cuadro N° 11, nos muestra la prueba de Duncan para el número de frutos por planta; indicando que los tratamientos estudiados no se diferencian estadísticamente, es decir que los cuatro tratamientos tienen el mismo comportamiento para el número de frutos por planta. A mayor distanciamiento (5 x 5 m) de la variedad Peacock, se observó mayor número (5.20) de frutos por planta que los demás tratamientos de la misma variedad, demostrándonos que el distanciamiento influye en el número de frutos por planta. La variedad local llamado picurino a distanciamiento de 4 x 4 m con 5.03 frutos por planta ocupó el segundo lugar.

### **6.3. Rendimiento de fruto en Kg/ha**

El Cuadro N° 12, muestra el análisis de varianza para el rendimiento de frutos en Kg/ha, indicando una alta significancia entre los tratamientos. El  $R^2$  de 96.85 % y el C. V. de 4.86 % nos muestran un alto grado de homogeneidad entre los tratamientos; así mismo se encuentran dentro de los rangos de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos tal como establece Calzada (1971).

El Cuadro 13, nos muestra la prueba de Duncan para el rendimiento en Kg/ha indicando que el tratamiento  $T_1$  superó estadísticamente a todos los demás tratamientos produciendo el mayor rendimiento de 36 562 Kg/ha, con respecto al  $T_2$  que le correspondió el segundo lugar con 29 882 Kg/ha y a los tratamientos  $T_0$

y T<sub>3</sub> entre los cuales no existe diferencia estadística, que se ubicaron en el tercero y cuarto lugar con rendimientos de 24 046 y 23 007 Kg/ha respectivamente. El mayor número de frutos por planta observado en el T<sub>3</sub> en el cuadro 11, no tiene relación con el rendimiento debido a la menor densidad de plantas por hectárea y al tamaño del fruto. La alta densidad de plantas por hectárea genera un microclima favorable para su crecimiento y desarrollo de la planta que influye en la producción.

Así mismo estos resultados tienen mucha similitud con lo descrito por CRUZ (2000), el cual obtiene rendimientos de 20 a 40 t/ha.

#### **6.4. Análisis económico**

El Cuadro N° 14 muestra el análisis económico de los tratamientos, apreciándose la variación del costo de producción de S/. 3 218.94 (T<sub>0</sub>) a S/. 3 359.34 (T<sub>1</sub>), y teniendo en cuenta los costos de producción del cultivo de sandía en los tratamientos ajustados a los cálculos adicionales de costo por S/. 300.00 t/ha podemos deducir que los tratamientos con la variedad PEACOCK WR 60 se obtuvieron ganancias que fluctúan entre S/. 3 693.96 (T<sub>3</sub>), S/. 5 605.26 (T<sub>2</sub>) y S/. 7 594.266 876.96 (T<sub>1</sub>) y pérdida en la variedad testigo PICURINO (T<sub>0</sub>) de S/. – 814.34.

Al analizar la relación beneficio/costo, se observa que los tratamientos a excepción del tratamiento (T<sub>0</sub>), resultaron económicamente aceptables y el (T<sub>1</sub>) muestra la mayor rentabilidad con el 226.06 %

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La sandía, variedad Peacock WR 60 con el distanciamiento de 4 x 4 metros ( $T_1$ ), alcanzó mayor longitud del tallo (20.44 m) y el más alto rendimiento con una producción de 36 562 Kg/ha, así mismo se obtuvo una utilidad de S/: 7 594.26 nuevos soles lo que representa una relación de 3.2
- 7.2. La sandía, variedad Peacock WR 60 con el distanciamiento 5 x 5 m ( $T_3$ ) alcanzó el mayor número (5.20) de frutos por planta.



## VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Sembrar la variedad Peacock WR 60 con el distanciamiento de 4 x 4 m debido a que produce una mayor cobertura foliar, y adecuada respuesta a las condiciones edafoclimáticas del sector de Bello Horizonte, y por consiguiente inciden en un mayor rendimiento de la planta.
- 8.2. En trabajos posteriores se debe considerar la longitud y el diámetro del fruto para clasificación según tamaño.
- 8.3. Realizar trabajos experimentales en relación a la fertilización porque este puede hacer variar las densidades de siembra ya que la sandía tiene un crecimiento horizontal.
- 8.4. Estudiar y evaluar la demanda del mercado para planificar la cantidad a producir y ofertar a un buen precio para obtener los mayores beneficios económicos.

## IX. RESUMEN

El presente trabajo se desarrollo, con el objeto de determinar la densidad de siembra de la sandia variedad Peacock WR 60; en la localidad de Bello Horizonte, Distrito de la Banda de Shilcayo, Provincia y Región San Martín, Zona de vida bosque seco tropical (Bs-T), con una precipitación pluvial de 1 200 mm/año; fue instalado bajo un diseño bloque completo randomizado, con 4 tratamiento y 4 repeticiones. Se evaluó el crecimiento del tallo, número de frutos, rendimiento del fruto y la relación beneficio costo del cultivo. Según los resultados, la sandía variedad Peacock WR 60, con el distanciamiento de 4 x 4 m ( $T_1$ ), alcanzó mayor longitud del tallo (20.44 m) y el mas alto rendimiento con una producción de 36 562 Kg/ha, así mismo se obtuvo una utilidad de S/. 6 862.56 nuevos soles lo que representa una relación de 2.68, con el distanciamiento 5 x 5 m ( $T_3$ ) alcanzó el mayor número (5.20) de frutos por planta. La variedad local (Picurina) con distanciamiento de 4 x 4 m su rendimiento fue de 24 046.00 Kg/ha.

## X. SUMMARY

The work present was developed, in order to determining the density of seeding of the single variety Peacock WR 60; in the town of Bello Horizonte, District of the Banda of Shilcayo, Country and Region of San Martín, Area of life tropical dry forest (Bs-T), with a pluvial precipitation of 1 200 mm/año; it was installed under a design block complete randomizado, with 4 treatment and 4 repetitions. It was evaluated the growth of the shaft, number of fruits, yield of the fruit and the relationship I benefit cost of the cultivation. According to the results, the watermelon variety Peacock WR 60, with the distancing of 4 x 4 m (T<sub>1</sub>), it reached bigger longitude of the shaft (20.44 m) and the but high yield with a production of 36 562 Kg/ha, likewise an utility of was obtained S/. 6 862.56 new suns what represents a relationship of 2.68, with the distancing 5 x 5 m (T<sub>3</sub>) it reached the biggest number (5.20) of fruits for plant. The local variety (Picurina) with distancing of 4 x 4 m their yield was of 24 046.00 Kg/ha.

## XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRUZ, L. 2000. El Cultivos de Exportación no tradicionales 4<sup>ta</sup>. Editorial Desde el Surco Quito – Ecuador. P 48.
2. CUCURBITÁCEAS. 1999. Manuales para educación agropecuaria. Editorial Trillas. México. 56 P.
3. DIRECCIÓN GENERAL DE INFORMACIÓN AGRARIA. 2003. Estadística Agraria. P. 422.
4. GORDON R. 1992. Horticultura. AGT Editor S. A. México D. F. P: 562-563.
5. HOLDRIDGE, L. R. 1947. Determination of word plant formation from simple climatic. Data science. EE.UU. 365-368 pp.
6. HORTUS. 1987. Cartilla para el cultivo de la sandía.
7. INFOAGRO. 2003. Frutas tradicionales sandía. Agroalimentación. Cultivo de la sandía. 30 p.
8. LEON, I. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. San José, Costa Rica.
9. MANUALES PARA EDUCACIÓN AGROPECUARIA. 1990. Preparación de tierras agrícolas. 2da. Edición. Editorial Trillas. México, Argentina, España, Colombia. 55 p.
10. OFICINA DE INFORMACION AGRARIA. 1994. La Fruticultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. P 569.
11. OFICINA DE INFORMACION AGRARIA. 1999. Producción Hortofrutícola. Ministerio de Agricultura. P: 422.

12. OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DE LA SELVA - ONERN. 1987. Estudio de evaluación de recursos naturales y el plan de protección ambiental. Parte I. 353 p.
13. YUSTE, M. 1997. Biblioteca de la agricultura. Editorial Lexus. España.

***ANEXO***

ESPECIFICACIONES	Unidad	C. Unitario	10		11		12		13	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
<b>A. INSTALACIONES</b>										
Limpieza y delimitación	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
Mecanización (Gradeo)	Hor/maq	70.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00
Demarcación y estaqueo	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
Preparación de hoyos	Jornal	10.00	6	60.00	6	60.00	6	60.00	6	60.00
Siembra	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	3	30.00
<b>B. INSUMOS</b>										
Semillas	Kg	10.00	0.5	5.00	0.5	5.00	0.5	5.00	0.5	5.00
Carbaryl (Sevin 85 PM)	Kg	24.00	4	96.00	4	96.00	4	96.00	4	96.00
Metamidophos	l	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
Triclorform (Dipterex)	Kg	15.00	2	30.00	2	30.00	2	30.00	2	30.00
Mancozeb	Kg	28.00	3	84.00	3	84.00	3	84.00	3	84.00
Metalaxil + Mancozeb	Kg	39.00	3	117.00	3	117.00	3	117.00	3	117.00
Penconazol	l	260.00	1.5	390.00	2	520.00	2	520.00	1.5	390.00
Glifosato	l	28.00	1	28.00	1	28.00	1	28.00	1	28.00
Superfosfato simple	Bolsa	44.00	1	44.00	1	44.00	1	44.00	1	44.00
Compomaster 20-20-20	Bolsa	58.00	2	116.00	2	116.00	2	116.00	2	116.00
Wuxal doble	l	42.00	2	84.00	2	84.00	2	84.00	2	84.00
Wuxal combi MP	l	45.00	2	90.00	2	90.00	2	90.00	2	90.00
Machetes	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
Regadera	Unidad	15.00	0	4.50	0	4.50	0	4.50	0	4.50
Baldes	Unidad	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Hilo rafia	Rollo	2.00	1	2.00	1	2.00	1	2.00	1	2.00
Bomba mochila	Unidad	250.00	0	50.00	0	50.00	0	50.00	0	50.00
Balanza	Unidad	150.00	0	15.00	0	15.00	0	15.00	0	15.00
<b>C. LABORES CULTURALES</b>										
Control de malezas	Jornal	10.00	40	400.00	40	400.00	40	400.00	40	400.00
Control fitosanitario	Jornal	10.00	18	180.00	18	180.00	18	180.00	18	180.00
Cosecha	Jornal	10.00	40	400.00	40	400.00	40	400.00	40	400.00
<b>D. SERVICIOS</b>										
Análisis de suelo	1.00	40.00	1	40.00	1	40.00	1	40.00	1	40.00
Transporte	t	15.00	24	360.00	24	360.00	24	360.00	24	360.00
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>				<b>2980.50</b>		<b>3110.50</b>		<b>3110.50</b>		<b>2970.50</b>
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>										
Gasto Administrativos (8%)				<b>238.44</b>		<b>248.84</b>		<b>248.84</b>		<b>237.64</b>
<b>TOTAL COSTO PRODUC.</b>				<b>3218.94</b>		<b>3359.34</b>		<b>3359.34</b>		<b>3208.14</b>

Cuadro N° 16: Longitud del tallo (m), máximos, mínimos y promedios de los tratamientos.

TRAT.	REPETICIONES		
	I	II	III
T0	3.81	4.07	4.02
	4.06	3.91	3.79**
	4.03	4.09	3.99
	4.01	4.12*	4.05
	3.96***	4.04	3.98

\* LONGITUD MÁXIMA: 4.12 m

\*\* LONGITUD MÍNIMA: 3.79 m

\*\*\* LONGITUD PROMEDIO: 3.96 m

TRAT.	REPETICIONES		
	I	II	III
T1	4.08	4.10	4.15
	4.00***	4.12	3.97
	4.26*	3.96	3.94**
	4.12	3.98	4.14
	4.19	4.11	4.21

\* LONGITUD MÁXIMA: 4.26 m

\*\* LONGITUD MÍNIMA: 3.94 m

\*\*\* LONGITUD PROMEDIO: 4.00 m

TRAT.	REPETICIONES		
	I	II	III
T2	4.04***	4.11	4.02
	3.89**	4.17*	3.97
	4.10	4.01	4.15
	4.16	3.96	4.08
	4.0	3.98	4.09

\* LONGITUD MÁXIMA: 4.17 m

\*\* LONGITUD MÍNIMA: 3.89 m

\*\*\* LONGITUD PROMEDIO: 4.04 m

TRAT.	REPETICIONES		
	I	II	III
T3	4.13	4.00	4.21
	4.03***	4.11	3.99
	3.95**	4.14*	4.05
	4.11	4.07	4.01
	4.15	4.02	4.13

\* LONGITUD MÁXIMA: 4.14 m

\*\* LONGITUD MÍNIMA: 3.95 m

\*\*\* LONGITUD PROMEDIO: 4.03 m



Cuadro N° 17: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T0	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			11-9	8-6	5-3	<3	TOTAL
COSECHA No. 01	I	179	7	10	6	4	29
	II	197	8	11	8	8	34
	II	186	7	11	6	-	24
	<b>TOTAL</b>	<b>562</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>85</b>

Cuadro N° 18: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T0	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			11-9	8-6	5-3	<3	TOTAL
COSECH A No. 02	I	201	9	8	7	6	30
	II	219	10	8	8	8	34
	II	218	10	11	7	7	34
	<b>TOTAL</b>	<b>638</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>98</b>

Cuadro N° 19: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T0	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			11-9	8-6	5-3	<3	TOTAL
COSECHA No. 03	I	114	5	7	5	6	23
	II	121	4	8	7	6	25
	II	156	5	9	7	7	28
	<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>76</b>

Cuadro N° 20: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T0	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				TOTAL
			11-9	8-6	5-3	<3	
COSECH	I	98	2	6	5	9	22
A	II	104	3	6	6	10	25
No. 04	II	54	-	3	6	7	16
	<b>TOTAL</b>	<b>391</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>63</b>

Cuadro N° 21: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T1	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				TOTAL
			16-12	11-8	7-4	<4	
COSECH	I	307	11	14	4	2	31
A	II	284	9	13	5	4	31
No. 01	II	312	12	13	5	3	33
	<b>TOTAL</b>	<b>905</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>95</b>

Cuadro N° 22: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T1	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				TOTAL
			16-12	11-8	7-4	<4	
COSECHA No. 02	I	365	13	15	5	4	37
	II	333	12	14	3	3	32
	II	369	13	16	5	-	34
	<b>TOTAL</b>	<b>1069</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>103</b>

Cuadro N° 23: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T1	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 03	I	164	4	7	4	5	20
	II	157	3	8	5	3	19
	II	175	5	6	5	5	21
	<b>TOTAL</b>	<b>496</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>60</b>

Cuadro N° 24: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T1	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 04	I	112	1	6	3	6	16
	II	125	1	7	4	6	18
	II	105	2	6	3	3	14
	<b>TOTAL</b>	<b>342</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>48</b>

Cuadro N° 25: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T2	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 01	I	252	9	9	3	2	23
	II	285	10	11	2	2	25
	II	238	9	10	2	1	22
	<b>TOTAL</b>	<b>775</b>	<b>28</b>	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>70</b>

Cuadro N° 26: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T2	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 02	I	274	8	10	5	2	25
	II	286	9	10	5	2	26
	II	261	9	09	4	1	23
	<b>TOTAL</b>	<b>821</b>	<b>26</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>74</b>

Cuadro N° 27: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T2	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 03	I	133	2	3	-	3	8
	II	142	1	4	3	4	12
	II	128	2	3	3	4	12
	<b>TOTAL</b>	<b>403</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>32</b>

Cuadro N° 28: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T2	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 04	I	103	-	3	5	4	12
	II	95	-	1	5	4	10
	II	98	-	2	6	2	10
	<b>TOTAL</b>	<b>296</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>32</b>

Cuadro N° 29: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T3	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 01	I	188	7	9	2	1	19
	II	181	7	9	1	-	17
	II	216	8	10	2	1	21
	<b>TOTAL</b>	<b>585</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>57</b>

Cuadro N° 30: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T3	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 02	I	214	8	10	3	1	22
	II	203	7	10	3	1	21
	II	220	9	11	2	-	22
	<b>TOTAL</b>	<b>637</b>	<b>24</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>65</b>

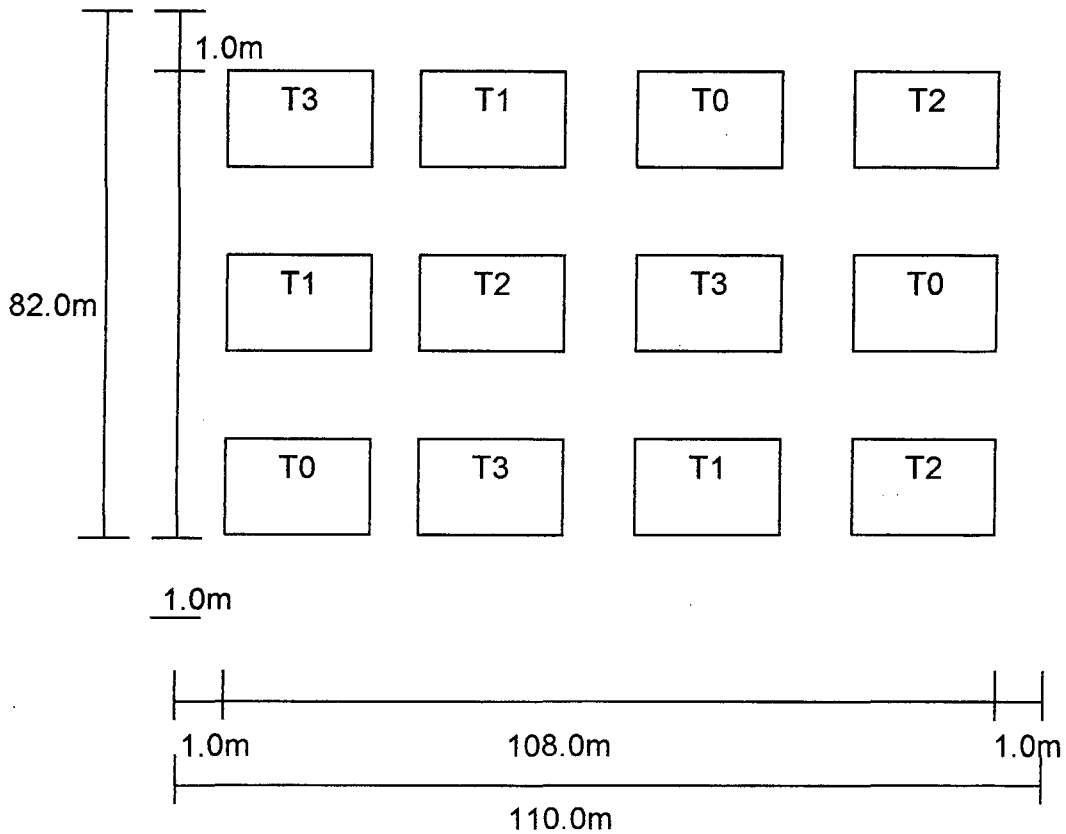
Cuadro N° 31: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T3	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 03	I	101	2	4	4	3	13
	II	114	4	4	3	2	13
	II	119	4	5	3	2	14
	<b>TOTAL</b>	<b>334</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>40</b>

Cuadro N° 32: Número y peso del fruto, de los diferentes tratamientos.

TTO. T3	BLOQUE	PESO (KG)	INTERVALOS (NUMERO DE FRUTOS)				
			16-12	11-8	7-4	<4	TOTAL
COSECHA No. 04	I	80	1	3	2	3	09
	II	74	1	3	3	3	10
	II	57	-	2	2	2	16
	<b>TOTAL</b>	<b>211</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>25</b>

## CROQUIS DEL EXPERIMENTO



T <sub>0</sub> :	Tratamiento Testigo – Variedad Local	Distanciamiento	4x4
T <sub>1</sub> :	Tratamiento Testigo – Peacock WR 60	Distanciamiento	4x4
T <sub>2</sub> :	Tratamiento Testigo – Peacock WR 60	Distanciamiento	5x4
T <sub>3</sub> :	Tratamiento Testigo– Peacock WR 60	Distanciamiento	5x5

DETALLE DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

