

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Departamento académico de ciencias agrarias**



**“DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE COSECHA EN  
TRES CLONES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) EN  
ÉPOCA DE MENOR PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN TINGO  
MARIA”**

***TESIS***

**Para optar al título de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**YOMMER SILVA TUESTA**

**Promoción 2008 -I**

**Tingo María – Perú**

**2009**

F01

S55

Silva Tuesta, Yommer

Determinación del Momento Óptimo de Cosecha en tres Clones de Camote (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) en Época de Menor Precipitación Pluvial en Tingo María. Tingo María, 2008

81 h.; 37 cuadros; 12 fgrs.; 24 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Agrónomo) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Agronomía.

IPOMOEA BATATAS (L.) LAM / OPTIMIZACIÓN-COSECHA / CLONES

/ CULTIVO - CAMOTE / RENDIMIENTO / METODOLOGÍA / TINGO

MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

## FACULTAD DE AGRONOMIA



### ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

No.001-2009-FAUNAS.

"AÑO DE LAS CUMBRES MUNDIALES EN EL PERU"

BACHILLER : YOMMER SILVA TUESTA

TITULO DE LA TESIS : "DETERMINACION DEL MOMENTO OPTIMO DE COSECHA EN TRES CLONES DE CAMOTE, EN EPOCA DE BAJA PRECIPITACION EN TINGO MARIA"

JURADO CALIFICADOR :

    Presidente : Ing. CARLOS N. CARBAJAL TORIBIO

    Vocal : Ing. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA

    Vocal : Ing. HUGO A. HUAMANI YUPANQUI

    Asesor : Ing. M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS

FECHA DE SUSTENTACION : 23 de Abril de 2009

HORA DE SUSTENTACION : 5:00 p.m.

LUGAR DE SUSTENTACION : SALA DE GRADOS/UNAS.

CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES AL ACTA : EN HOJA ADJUNTA

Tingo Maria, 24 de Abril de 2009

Ing. CARLOS N. CARBAJAL TORIBIO  
PRESIDENTE



Ing. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL

Ing MSc. HUGO A. HUAMANI YUPANQUI  
VOCAL

Ing. M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS  
ASESOR

## DEDICATORIA

A mis queridos padres:

**FAUSTO y DORA,**

con mucho cariño y eterna gratitud,

quienes con su sacrificio, amor y

orientaciones permitieron la

culminación de mi profesión.

A la memoria de mi abuelita:

**HERMELINDA**

(Q. P. D. D. G.)

A mis inolvidables hermanos:

**ROSSALYNN y GIANCARLO,**

por ser ejemplos de trabajo y

honradez.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y, especialmente a la Facultad de Agronomía por haberme formado como profesional y ser útil a la sociedad.

Al Ing. M. Sc. Fausto Silva Cárdenas, asesor, por sus oportunas sugerencias en el planteamiento, ejecución, culminación del trabajo de campo y revisión del informe final del presente trabajo de investigación.

A los jurados de tesis: Ing. Carlos Carbajal Toribio, Ing. M.Sc. Jorge Adriazola Del Aguila, e Ing. M.Sc. Hugo Huamaní Yupanqui, por sus oportunas sugerencias.

Mi sincero agradecimiento a todas las personas que en forma desinteresada colaboraron en la culminación del presente trabajo de tesis.

## ÍNDICE

	Pág
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	13
2.1 Factores que influyen en la producción del cultivo de camote.....	13
2.2 Propagación del cultivo de camote.....	14
2.3 Fisiología del cultivo de camote .....	15
2.4 Algunos factores limitantes del cultivo de camote .....	17
2.5 Establecimiento del cultivo de camote.....	21
2.6 Rendimiento del cultivo de camote.....	23
2.7 Momentos de cosecha de las raíces reservantes de camote .....	26
2.8 Ensayos experimentales en la UNAS -TM.....	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1 Ubicación del experimento .....	31
3.2 Historia del campo experimental.....	31
3.3 Registros meteorológicos.....	31
3.4 Análisis de suelo.....	32
3.5 Componentes en estudio.....	34
3.6 Tratamientos en estudio. ....	34
3.7 Diseño experimental.....	35
3.8 Características del campo experimental.....	36
3.9 Observaciones registradas y metodología.....	38
3.10 Ejecución del experimento.....	42
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	46

4.1 Rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	46
4.2 Número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.....	52
4.3 Materia seca de raíces reservantes comerciales de camote.....	56
4.4 Contenido de azúcar (°Brix) en raíces comerciales de camote. ...	60
4.5 Porcentaje de cobertura del suelo a los 35, 50 y 65 días después de la siembra .....	64
4.6 Análisis físico-químico en raíces reservantes comerciales de camote, cosechados a 135, 150 y 165 días de la siembra.....	69
V. CONCLUSIONES.....	71
VI. RECOMENDACIONES.....	74
VII. RESUMEN.....	75
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	77
IX. ANEXO .....	81

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág
1. Datos meteorológicos registrados durante el experimento.....	32
2. Análisis físico – químico del campo experimental.....	33
3. Descripción de los tratamientos en estudio.....	34
4. Esquema del análisis estadístico (ANVA).....	36
5. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	48
6. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	50
7. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	53
8. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	55
9. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de camote.....	57



10. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de camote .....	59
11. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el contenido de azúcar ( $^{\circ}$ Brix) de raíces reservantes de camote .....	61
12. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el contenido de azúcar ( $^{\circ}$ Brix) de raíces reservantes de camote .....	63
13. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el porcentaje de cobertura de plantas a 35, 50 y 65 días después de la siembra .....	66
14. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0.05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el porcentaje de cobertura de plantas a 35, 50 y 65 días después de la siembra.. .....	68
15. Resultados del análisis físico-químico en raíces reservantes comerciales de camote .....	70
16. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes totales de camote .....	82
17. Rendimiento ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) de raíces reservantes totales de camote .....	82
18. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes comerciales de camote... .....	83
19. Rendimiento ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) de raíces reservantes comerciales de camote...	83

20. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes no comerciales de camote.....	84
21. Rendimiento (kg/ha <sup>-1</sup> ) raíces reservantes no comerciales de camote...	84
22. Análisis de variancia para el rendimiento de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de Camote.....	85
23. Datos originales del número total/parcela neta de raíces reservantes de camote.....	85
24. Número total/ha de raíces reservantes de camote.....	86
25. Datos originales del número de raíces reservantes comerciales/parcela neta de camote.....	86
26. Número de raíces reservantes comerciales/ha de camote.....	87
27. Datos originales del número de raíces reservantes no comerciales/parcela neta de camote.....	87
28. Número de raíces reservantes no comerciales/ha de camote.....	88
29. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.....	88
30. Contenido de materia seca (%) en raíces reservantes comerciales de camote.....	89
31. Análisis de variancia para la materia seca en raíces reservantes comerciales de camote.....	89
32. Contenido de azúcares (°Brix) en raíces reservantes comerciales de Camote.....	90
33. Análisis de variancia para el contenido de azúcar en raíces reservantes comerciales de camote.....	90

34. Porcentaje de cobertura a los 35 días después de la siembra de camote.....	91
35. Porcentaje de cobertura a los 50 días después de la siembra de camote.....	91
36. Porcentaje de cobertura a los 65 días después de la siembra de camote.....	92
37. Análisis de variancia para el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra en plantas de camote.....	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág
1. Efecto principal para el factor clones de camote (A) en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote .....	48
2. Efecto principal para el factor momentos de cosecha (B) en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	50
3. Efecto principal para el factor clones de camote (A) en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	53
4. Efecto principal para el factor momentos de cosecha (B) en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.....	55
5. Porcentaje de materia seca en raíces comerciales para los clones de camote.....	58
6. Porcentaje de materia seca en raíces comerciales para los momentos de cosecha del camote.....	59
7. Contenido de azúcar (°Brix) para los clones de camote.....	62
8. Contenido de azúcar (°Brix) para los momentos de cosecha.....	63
9. Porcentaje de cobertura del suelo a 35, 50 y 65 días de la siembra para los clones de camote.....	66
10. Porcentaje de cobertura del suelo a 35, 50 y 65 días de la siembra en los momentos de cosecha del camote.....	68
11. Croquis del campo experimental.....	93
12. Detalle de una parcela.....	94

## I. INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), papa, yuca, tubérculos andinos y otras raíces tropicales, en las próximas décadas deben desempeñar un rol importante y definitivo en este afán de superar la dependencia alimentaria por sus ventajas comparativas, económicas y nutritivas.

Actualmente el camote es un cultivo tradicional en la pequeña agricultura de nuestro país; en el Perú el 80% del hectareaje sembrado se encuentra en la costa, el 20% restante en los valles interandinos de la sierra y selva.

Su importancia en el futuro se incrementa considerablemente ante la constante demanda de alimentos en el mundo; por otro lado, se viene sembrando durante varias generaciones en diversas condiciones de clima y suelo, puesto que es una raíz tuberosa alimenticia de gran valor nutritivo, energético, rico en vitamina A, carbohidratos y sales minerales.

Debido a su poca exigencia en el manejo, a su fácil propagación vegetativa y gran adaptabilidad a las condiciones ecológicas, se cultiva una gran diversidad de clones y variedades en la mayoría de las regiones tropicales, sub-tropicales y zonas templadas del mundo, pero sin lograr un rendimiento satisfactorio referente a la producción de raíces reservantes comerciales.

Según los trabajos de investigación realizados en la UNAS de Tingo María, se han encontrado diferentes tamaños y número de raíces tuberosas por planta, que limitan la calidad comercial, posiblemente debido a las condiciones agroclimáticas de la zona o a los diferentes momentos o épocas de cosecha.

Dentro de este marco de referencia se plantean los siguientes objetivos:

1. Determinar el momento óptimo de cosecha en raíces reservantes comerciales de Camote.
2. Determinar el mejor clon de camote en rendimiento comercial de raíces reservantes.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Factores que influyen en la producción del cultivo de camote**

VILLAGARCIA (1982), menciona a los siguientes factores que influyen en la producción:

#### **2.1.1 Clima**

El camote es un cultivo de origen tropical por lo que es sensible a temperaturas por debajo de 0°C; durante el periodo de crecimiento necesita que la temperatura se mantenga por encima de 22°C. En la región tropical, se cultiva en altitudes desde el nivel del mar hasta los 2 500 msnm. Por el porte rastrojero, el camote se adapta a zonas con fuertes vientos que destruyen a otros cultivos. El fotoperíodo largo, la gran luminosidad, las altas temperaturas y la alta humedad relativa, estimulan el crecimiento vegetativo.

#### **2.1.2 Suelo**

El camote es un cultivo que tolera altas cantidades de sales. Es una planta muy tolerante a las variaciones de la acidez, desarrollándose bien en niveles que oscilen entre pH 4,5 – 7,5. El pH del suelo puede modificarse agregando cal. Crece en cualquier tipo de suelo, prefiriendo los suelos sueltos, arenosos, francos, profundos y aireados con regular cantidad de materia orgánica y buena retención de humedad. Los suelos pesados evitan el desarrollo de la raíz, obteniéndose las raíces mejor formadas en suelos arenosos y francos.

El camote es un cultivo poco exigente en cuanto a fertilidad del suelo. En suelos ricos en nitrógeno y materia orgánica se producen mucho crecimiento vegetativo en detrimento de la tuberización, por lo que se requiere suelos con propiedad física y química equilibrada.

## **2.2 Propagación del cultivo de camote**

MONTALDO (1991), indica que se puede propagar por varias formas:

**a. Sexual.** Por semilla botánica, generalmente se utiliza para trabajos de mejoramiento genético y la generación de nuevas variedades.

**b. Asexual.** Por medio del cultivo de meristemas apicales en medios artificiales para la producción de plantas libres de virus. Por multiplicación de hojas aisladas, para estudios fisiológicos en cuya base se provoca un callo cicatricial de donde salen raíces y tallos.

La producción comercial se realiza por:

### **2.2.1 Bejucos o esquejes**

Puede obtenerse de cortes apicales, medios y/o basales de guías de plantas adultas, de 20 a 30 cm de largo.

### **2.2.2 Batatillas**

Son las raíces reservantes de 50 a 100 g que quedan en el campo como desechos de la cosecha anterior.

Para la obtención de buenos rendimientos, a los 20 días de brotación o formación de ramas, debe descubrirse parcialmente el batatín, de tal manera



que a la luz provoque un incremento de la oxidasa del ácido indol acético, la cual destruye las hormonas de crecimiento, causando la hipertrofia de los batatines.

### **2.2.3 Raíces reservantes normales**

Se presenta en zonas donde la temperatura del mes más frío baja a 10 °C, así como en regiones de sequía, donde la planta no puede sobrevivir de un año a otro en el campo.

VILLAGARCIA (1982), recomienda partir las raíces en cruz para una mejor brotación o efectuar prebrotación manteniéndolas 6 - 8 semanas a 37 °C y de 85 – 90 % de humedad relativa, antes de colocarlas al vivero, donde la siembra se hace con brotes de 4 a 5 cm.

## **2.3 Fisiología del cultivo de camote**

GOYAS (1994), menciona que después de la siembra o plantación, en la parte aérea se forma el tallo, ramas, hojas, flores. Durante los primeros 20 días la planta se mantiene erecta y es cuando se debe aprovechar para realizar la fertilización, cultivos y aporque a máquina. Posterior a este tiempo, la planta se postra, se vuelve rastrera, las guías crecen en distintas direcciones y en los nudos que toca tierra se forman las raíces, por lo que resulta imposible realizar cualquier labor cultural sin dañar los órganos aéreos de la planta; en la parte subterránea se desarrollan tres tipos de raíces bien diferenciadas:

- Fibrosas: que sirven para alimentar a la planta.

- Raíces cable o lápiz: nunca engrosan.
- Raíces reservantes: las cuales son raíces carnosas, constituyendo el objetivo principal de la cosecha del agricultor. La diferenciación se realiza dentro de los 40 días de la siembra, esta etapa es crítica.

VILLAGARCIA (1982), refiere que el momento de la cosecha es cuando las hojas inferiores de la planta se amarillean y cuando la parte inferior del tallo se leñifica.

MONTALDO (1991), indica que en zonas de clima templado el cultivo de camote comprende dos partes bien diferenciadas. El vivero donde se conserva la especie (esquejes y raíces) y el cultivo en el terreno de asiento. Durante los dos primeros meses se constituye una primera fase y tiene lugar el desarrollo paralelo y progresivo del sistema radicular (no solo existe desarrollo en raíces nutritivas sino también en las partes aéreas, tallo y ramas). En el mes y medio siguiente, segunda fase, hay un despegue en el crecimiento del tallo y de raíces que empiezan a tuberizarse. Por último la tercera fase del otro mes y medio cesa prácticamente el crecimiento del tallo, mientras que continúa el crecimiento de los camotes en igual ritmo.

MIDMORE (1988), menciona que el aumento en 1 °C la temperatura del ambiente, sobre una variación de temperatura media de 15 a 25 °C, en vista de la rápida disminución de la capacidad fotosintética de las hojas viejas y la senescencia más rápida bajo altas temperaturas, el calentamiento externo del

suelo, influye invariablemente en forma negativa en las tasas de crecimiento de la raíz tuberosa, antes de la madurez final del cultivo.

PRAIN (1991), indica que los clones de camote con alto contenido de materia seca son fuente importante de energía y este es una de las características principales que constituye el alimento básico en los países del trópico.

#### **2.4 Algunos factores limitantes del cultivo de camote**

FONSECA y DAZA (1994), mencionan que los problemas ambientales como la sequía que se manifiesta con la ausencia de lluvias, unida a las altas temperaturas, es una seria limitación tanto para la siembra del camote, como para su productividad, estando la sequía estrechamente vinculada a la mayor incidencia de gorgojo. La carencia de agua de riego incide directamente en el desarrollo de la planta, especialmente en sus etapas iniciales. La presencia de suelos de estructura gruesa, cascajosos y pedregosos, dificultan el buen desarrollo de las raíces, limitando su crecimiento y/o deformándolas. Los suelos de estructura fina, pesados y arcillosos (que en periodos lluviosos se tornan fangosos), debido a su deficiente drenaje, contribuyen a la pudrición de las raíces. También indica que la baja temperatura limita la expansión del cultivo, debido a que la temperatura óptima del camote está entre los 16 y 26 °C. En la zona centro, el camote muchas veces se siembra en localidades que durante el año presentan temperaturas inferiores al rango óptimo, incluso con posibilidades de heladas y neblinas densas que dañan el cultivo (altura más de

1 800 m.s.n.m.) reflejando un prolongado periodo vegetativo (6 - 8 meses), bajo rendimiento de raíces y dificultades para el desarrollo de ciertas variedades, principalmente las de tipo dulce.

En lo que respecta a los problemas fitosanitarios, el mismo autor menciona que los campos de camote, generalmente muestran un follaje sano o con daño de poca intensidad, ocasionado por el gusano de hoja (*Prodenia* sp), por pulgones (*Aphis* sp.) y cigarritas (*Empoasca* sp). El daño causado por estos insectos es más frecuente en zonas con temperaturas mayores a los 18°C. Otra plaga presente en menor intensidad es la hormiga colorada (*Atta* sp) especialmente en la zona norte (Jaén y Bagua) y la zona sur oeste (Celendín).

Añade también, que las raíces carnosas generalmente presentan daños por acción de gusanos del suelo, siendo la plaga de mayor incidencia el gorgojo del camote (*Euscepes postfaciatus*). Esta plaga causa daños especialmente en las etapas de maduración y post maduración del cultivo. Posiblemente esta plaga es el principal problema fitosanitario o limitante del cultivo de camote en la región Yunga. Está ligado a los factores climáticos (temperatura y precipitación), a la escasez de agua de riego y al manejo del cultivo. El manejo del cultivo tal vez sea el factor de mayor influencia, debido a la práctica de prolongar la cosecha de raíces por 2 - 4 meses.

RODRIGUEZ (1982), menciona que entre los principales factores fisiológicos que afectan la producción del cultivo son:

**a. La luz**

Las limitaciones se presentan en el rendimiento de la cosecha, la falta de eficiencia en la captación de la luz solar puede ser debido a: (1) Limitada superficie foliar de la plantación hasta el momento en que el suelo queda cubierto por el follaje. (2) Limitada superficie foliar desde la senescencia (envejecimiento) del follaje hasta la cosecha. (3) Escasez de luz en las capas inferiores del follaje la cual resiste la fotosíntesis cuando el índice del área foliar es superior.

La distribución relativa de las sustancias elaboradas del follaje a las raíces es debido a: (1) Excesiva formación del follaje en detrimento del camote. Tardía iniciación de la tuberización. (2) Baja proporción de las sustancias elaboradas que se traslocan a las raíces tuberosas. (3) Ineficiencia de la conservación de la energía solar en carbohidratos que suelen ser de sólo el 75% de la energía disponible para la fotosíntesis, sólo el 1,6 % se acumula en las raíces tuberosas. No obstante, el camote es considerado como una de las plantas de mayor eficiencia en la energía solar.

**b. Tuberización**

Las raíces gruesas son órganos de tuberización que actúa en base a la interacción del ácido indol acético, con peroxidasa, ya que este último actúa tanto inactivando al primero como en la biosíntesis de la lignina. La mayor traslocación de carbohidratos de las hojas hacia las raíces se produce a

temperatura de 15 °C, tanto en el aire como en el suelo. La máxima acumulación en las hojas ocurre cuando el aire alcanza 25 °C de temperatura.

### **c. Humedad**

Es conveniente saber que en una zona virgen, el cultivo del camote, cuando hay una alta humedad y una temperatura medianamente calurosa, es posible que no haya presencia de enfermedades fisiogénicas. Pero si es una zona en que se cultiva varios años, sobre todo si el control no es estricto, puede presentarse enfermedades tanto fisiogénicas como protogénicas con intensidad.

La semilla vegetativa (esqueje o raíz) requiere una humedad del suelo "a punto". Luego esa humedad debe continuar mediante el agua de lluvia o riego, que deberá ser corto y continuo. Con estas condiciones se tendrá un buen desarrollo de la planta y luego si la lluvia se presenta en forma regular sobre todo después de la floración o cuando se inicia la tuberización, en este ciclo el camote determinará los buenos o malos rendimientos.

VILLAGARCIA (1982), menciona que el control de plagas puede hacerse:

- Evitando plantar semillas procedentes de campos infestados con plagas.
- Buen aporque para proteger las raíces reservantes.
- Rigorosa limpieza en los campos después de la cosecha.

- Fumigación o consumo inmediato de las raíces reservantes en que se constate inicios de infección por el insecto.
- Destrucción con fuego de todos los órganos infestados
- Uso de insecticidas, como: Metasystox al 1%, contra pulgones; Parathion al 1%, para controlar thrips; Azufre o Metasystox, para ácaros y Parathion, para el control de insectos minadores.

Asimismo menciona medidas de control de enfermedades con: aplicación de fungicidas como: Benomyl para *Fusarium oxysporum*, empleo de variedades resistentes, rotación de cultivos y seleccionando y desinfectando la semilla de camote con Benlate 1% para evitar el *Fusarium oxysporum*.

## **2.5 Establecimiento del cultivo de camote**

### **2.5.1 Época de siembra**

MONTALDO (1991), menciona que el camote se cultiva en los trópicos durante todo el año. Como es un producto de muy difícil conservación, se recomienda su plantación escalonada para tener una cosecha igualmente escalonada, a medida que las necesidades domésticas del mercado lo requieran. En los climas templados y con limitaciones debido a heladas, tanto en primavera como en otoño, se recomienda hacer la siembra lo más temprano posible, para lograr un total desarrollo de las raíces.

### **2.5.2 Requerimientos de humedad y suelo**

CISNEROS (1985), afirma que el camote puede cultivarse en toda región con 5 a 6 meses libres de heladas, requiriendo para su desarrollo una temperatura media de 24 °C y una precipitación anual de 1 000 a 1 200 mm bien distribuida (83 a 100 mm por mes). No soporta períodos de sequía sin irrigación.

FOLQUER (1978), señala que el camote se adapta a un amplio rango de suelos, desde los arenosos a los arcillosos; pero el mejor suelo para el camote es el franco arenoso o el areno – limoso, con un buen drenaje, de 30 a 60 cm de profundidad y con pH de 4,5 a 7,5.

### **2.5.3 Métodos de siembra**

DAZA y RINCÓN (1993), afirman que la ubicación del esqueje en la siembra varía según la estación y la zona, pero se coloca un esqueje por golpe. En terrenos franco-arcilloso-limoso por ser retentivos se prefieren las siembras en el lomo del surco (acamellonado). En terrenos más sueltos se siembran en la costilla del surco (acodado), para garantizar la humedad a la planta. Asimismo, menciona que los esquejes se toman de la parte apical por emitir estas tempranamente las raíces en las yemas y nudos, dando garantía de que “pegue” más rápido.

### **2.5.4 Distanciamientos de siembra**

GOYAS (1994), indica que los distanciamientos de siembra de 20 a 30 cm entre plantas y 90 a 100 cm entre surcos, son recomendables para



suelos promedios en riqueza de nutrientes. En la costa, es posible mayor densidad por tener más fácil acceso a la mecanización y fertilización.

DAZA y RINCÓN (1993), afirman que mientras se sigan aumentando las densidades de siembra, aumentará también la producción y la presentación comercial; además indica que los surcos deben tener una distancia de 0,80 a 0,90 m y la distancia entre plantas debe ser de 0,10 a 0,30 m dependiendo del tipo de suelo.

## **2.6 Rendimiento del cultivo de camote**

EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (2007), reporta que el rendimiento a nivel nacional en el año 2007 fue de 17,59 t/ha, siendo mayor en el departamento de Lima con 22,81 t/ha y menor en Piura 3,48 t/ha, considerándose dentro de este rango el departamento de Huánuco con 10,20 t/ha. Por otra parte el INIA (1993), menciona que los rendimientos comerciales en los valles interandinos varían entre 15 a 20 t/ha y en la selva alta entre 10 a 20 t/ha.

EL CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (1991), señala que los rendimientos del cultivo de camote varían según las zonas agroecológicas dependiendo de la calidad del suelo, de este modo se confirma la exigencia agronómica del camote, en contra de la opinión que la califica como un cultivo rústico. En zonas Agroecológicas con mejores suelos, los rendimientos son aproximadamente el doble a los de zonas marginales. En la última década por

el solo hecho de haberse expandido el camote a suelos más aptos y haber adoptado técnicas de cultivos más avanzados, se dio un notable incremento en los rendimientos.

DAZA y RINCÓN (1993), mencionan que las expectativas de rendimiento varían de acuerdo al tipo de agricultor o la zona en que se haya sembrado; por problemas económicos se espera lograr 15 t/ha sin abonamiento; y con cuidados mínimos los parceleros logran cosechar sin problemas 20 t/ha. Las expectativas de cosecha de los medianos y grandes propietarios están sobre las 30 t/ha, para lo cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas.

Según BREDA y ABRAMIDES (1996), en Brasil, se usó nitrógeno en dosis de 0, 40 y 80 kg/ha;  $P_2O_5$  en dosis de 0, 60 y 120 kg/ha;  $K_2O$  en dosis de 0, 60 y 120 kg/ha. El nitrógeno en algunos casos aumentó el rendimiento, el efecto del fósforo fue pequeño y sólo se presentó cuando se cultivó batatas en suelos que no habían sido abonados antes. En todos los casos el potasio aumentó significativamente la producción.

Según BURGA (1988), en Cañete varios agricultores empezaron a utilizar la densidad de 90 x 5 cm y 80 x 15 cm; obteniendo un promedio de 122 222 plantas por hectárea y una producción de 40 t/ha de raíces reservantes. Hay casos de rendimientos de 50 000, 70 000 y 80 000 kg/ha de raíces reservantes de camote. Sobre fertilización no se tiene nada definitivo, se sabe que el camote es poco exigente en nutrientes y que los absorbe en forma lenta

durante los primeros 75 días después de la siembra. Los niveles promedios de NPK que se usan en todo el valle es de 80, 60, 60 kg/ha, lo cual aumenta o disminuye según los clones de camote y la zona agroecológica.

MARCANO y DIAZ (1994), realizaron trabajos en suelos de textura franco-limoso, contenido medio de fósforo y potasio, y con pH 8,3; para evaluar el efecto de seis combinaciones de N, P, K, sobre el rendimiento de raíces totales, raíces comerciales y producción de follaje en el cultivar de batata (*Ipomoea batatas* L.) UCV-7. El diseño utilizado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones; las diferentes combinaciones de N, P, K fueron aplicados en su totalidad a los 15 días después de plantado el material. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa entre tratamientos para la producción de raíces totales, comerciales y follaje. Los rendimientos máximos se obtuvieron con la aplicación de la combinación 30, 40 y 180 kg/ha de N, P y K. La combinación de N, P y K en dosis mínimas produjo el 93 % del rendimiento máximo de raíces totales, el 74 % de raíces comerciales y el 75 % de follaje.

BURGA (1988), indica que las raíces reservantes no comerciales en promedio tienen pesos menores de 100 g y mayores de 250 g, el tratamiento que ocupó el primer lugar produjo en su mayoría raíces reservantes pequeñas, denominadas raíces lápiz o cables, las cuales son fibrosos y lignificadas, estas son aptas solo para ser utilizadas en la alimentación animal, en cuanto a los camotes que tienen peso mayores de 250 g, presentan inconveniencias en el

manipuleo, son menos comerciales, utilizándose como alimento de engorde del ganado vacuno y porcino.

MONTALDO (1991), indica que a 20 °C la temperatura del aire, la traslocación y acumulación de carbohidratos de la parte aérea hacia las raíces es óptimo.

## **2.7 Momentos de cosecha de las raíces reservantes de camote.**

MONTALDO (1991), indica que la cosecha de las batatas se realiza cuando han alcanzado un desarrollo adecuado. En climas tropicales se deben evitar las cosechas de camotes muy tardías, provocando que se deformen por causas fisiológicas debido a crecimientos secundarios, lo que ocasionan rajaduras, corazón hueco y otros tipos de anomalías. Debe tenerse cuidado con el arranque mecánico del follaje, pues los camotes sufren daño por las heridas y peladuras en la cáscara de la batata, ocasionando pérdidas de calidad y castigo en el precio para la venta.

DEL CARPIO (1987), menciona que las variedades precoces tienden a producir un menor número de órganos subterráneos, aunque relativamente grandes, pudiendo llegar a ser poco atractivas en su comercialización. Los cultivares de alta tuberización son, por lo general tardíos, con tuberización predominante de tamaño mediano y chico, lo que es una particularidad deseable para su comercialización. En nuestro medio, los camotes se clasifican en tres grupos respecto a su ciclo vegetativo: los que alcanzan la madurez

hasta los 4 meses, son los tipos "precoces"; los que llegan a la maduración entre los 4 y 5 meses, son los tipos "medio precoces"; y los que maduran entre los 6 y 7 meses, son los tipos "tardíos". Asimismo, menciona que se considera la maduración del cultivo de camote cuando el follaje presenta cierto amarillamiento, las hojas se desecan y los tallos se defolían. En algunos cultivares se acompaña la maduración con la ocurrencia de la floración, en otros cultivares estos síntomas expresados son bastante posteriores a la madurez comercial de las raíces reservantes; es decir, que las raíces carnosas con la suficiente transformación del almidón en maltosa y dextrina que les da el sabor dulce que gusta al consumidor, pueden ser cosechadas antes. Además hay clones que no llegan a florecer, por la falta de adaptación fotoperiódica.

RESENDE (2000), indica que el camote puede cosecharse tan pronto como alcance el tamaño ideal para la comercialización que oscila entre 151 y 800 g en mercados menos exigentes y, se produce de 100 a 110 días después de la siembra; para la industria puede cosecharse más tarde a los 180 días de la siembra, en este caso los camotes son más grandes con un peso de 800 g, que influyen en la calidad de las raíces, tales como porcentaje de materia seca e hidratos de carbono que son mayores.

CLEITON (2000), el objetivo de su trabajo fue evaluar las características fisiológicas y la producción de cultivares de camote, cosechados en diferentes momentos después de la plantación, uso el diseño experimental bloques completos al azar, en factorial 3 x 3 con 4 repeticiones. Los tratamientos fue la

combinación de 3 cultivares y 3 períodos de cosecha (105, 130 y 155 días después de la plantación). Obteniendo como resultado un efecto significativo sobre el número de raíces comerciales por planta, sólo para el periodo de cosecha con valores mas altos observados a los 155 días después de la siembra y con rendimiento de 20 702 kg/ha de raíces reservantes comerciales.

HUAMAN (1991), para determinar el contenido de materia seca en porcentaje de las raíces reservantes de camote, propuso la clasificación mediante la siguiente escala:

<b>Materia seca (%)</b>	<b>Clasificación</b>
> 30	Alto
25 – 30	Medio
< 25	Bajo

## **2.8 Ensayos experimentales en la UNAS - TM.**

PATIÑO (1988), en su trabajo realizado en la UNAS, comparó tres variedades y dos métodos de propagación, fertilizando a la siembra, utilizó como fuente de N (urea 46 % N), fósforo (SPT 45 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasio (CIK 60 % K<sub>2</sub>O), con una formulación de 60 - 60 - 90 Kg/ha; aplicado en forma fraccionada, el 50 % de NPK al momento de la siembra y el 50 % restante a 40 días después de la siembra y al momento del aporque, obtuvo con las variedades Benito Morado y Amarillo Zapallo 15 699 y 3 683 t/ha respectivamente.

RODRIGUEZ (2000), en su trabajo de investigación realizado en Tulumayo (CIPTALD-UNAS) en época de verano, empleando los clones: SR

92.653.20, LM 93.868 y Jewel, y tres niveles de fertilización potásica 70,100,130 Kg/ha complementadas con 80 Kg. de N/ha y 65 Kg. de  $P_2O_5$ /ha, mas tres testigos adicionales, encontró resultados significativos en el rendimiento total, comercial y no comercial, con 67 111; 51 144,44 y 15 966,67 Kg/ha respectivamente con el clon SR 92.653.20 y con un nivel de potasio de 130 Kg/ha. El mayor número de raíces reservantes comerciales de 248 890,00; 245 556,67 y 205 556,57.

SANTISTEBAN (2000), en su trabajo de investigación en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS) en época de menor precipitación, empleando 10 clones de camote y una formula de abonamiento de 160, 65, 70 de N-P-K obtuvo resultados significativos en el rendimiento total, con 61 960 kg/ha con el clon SR 92.653.20 y rendimiento de raíces reservantes comerciales estadísticamente similares entre 11 675 y 7 315 Kg/ha con los clones SR 92.095, YM 93.216, SR 92.6.1.13, SR 92.653.20 y SR 92.081.64 respectivamente.

HUAMAN (2001), en su trabajo de investigación en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS) en época lluviosa, empleando tres clones de camote y cuatro niveles de fertilización nitrogenada: 0-50-100-150 Kg/ha, como complemento se utilizó 65 y 100 Kg/ha de  $P_2O_5$  y  $K_2O$  respectivamente; obtuvo un mayor rendimiento de raíces totales de 32 088,67 y 31 711,33 Kg/ha, con el clon SR 92.653.20, con los niveles de 100 y 50 Kg/ha de nitrógeno respectivamente; del mismo modo encontró que los clones SR 92.653.20 y LM

93.868, con nivel de nitrógeno de 100 kg/ha, ocuparon el primer lugar en número de raíces reservantes totales/ha con 158 424,33 y 138 193,33 respectivamente; asimismo en el número de raíces comerciales/ha con 52 638,33 y 57 671,33 respectivamente. Ocupando el menor número de raíces reservantes el clon Jewel con un nivel de nitrógeno de 150 kg/ha, con 28 286,67 y 8564,67 raíces reservantes totales y comerciales/ha respectivamente; para el contenido de materia seca en los cuatro niveles de nitrógeno: 0-50-100-150 kg/ha, sus resultados fueron: 22,10; 22,57; 24,20 y 25,35 % de materia seca respectivamente, y para los tres clones de camote: Jewel, SR 92.653.20 y LM 93.868 obtuvo rendimientos de: 22,65; 23,13 y 24,88 % de materia seca respectivamente. Para el contenido de azúcar en los cuatro niveles de nitrógeno: 0-150-50-100 kg/ha, sus resultados fueron: 6,13; 6,25; 6,75 y 6,80 °Brix de azúcar respectivamente, y para los tres clones de camote: LM 93.868, Jewel y SR 92.653.20, obtuvo: 6,15; 6,59 y 6,78 °Brix de azúcar respectivamente.

RENGIFO (2001), en su trabajo de investigación en la zona de Tulumayo (CIPTALD-UNAS) en época lluviosa, empleando tres métodos de siembra en el rendimiento de raíces reservantes, con tres clones de camote, empleó la fórmula de abonamiento: 180-92-241 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, encontrando que en los métodos de siembra en camellón y en surcos en el clon SR 92.601.13, obtuvo el mayor rendimiento de raíces reservantes totales con 26 666,67 y 25 590,28 kg/ha respectivamente.



### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Ubicación del experimento**

El presente trabajo de investigación se realizó en el terreno del Fundo Agrícola N° 1 que corresponde a la Facultad de Agronomía de la UNAS, ubicado a 1.5 Km de la ciudad de Tingo Maria, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco, cuyas coordenadas se determinaron en el centro del campo experimental en UTM, con el equipo GPS navegador Garmin 12XL, y son las siguientes:

Zona y latitud	:	18L
Metros Este	:	0390535
Metros Norte	:	8977752
Altitud media	:	660m.s.n.m.

#### **3.2 Historia del campo experimental**

El campo experimental ha sido sometido al siguiente cronograma de explotación agrícola:

- En el año 2006 : Cultivo de yuca y hortalizas
- En el año 2007 : Cultivo de yuca y frijol
- En el año 2008 : Ejecución de la presente tesis

#### **3.3 Registros meteorológicos**

En el Cuadro 1, se presentan los datos meteorológicos, obtenidos de la Estación Meteorológica: José Abelardo Quiñónez de Tingo María,

correspondiente a los meses de junio a diciembre del 2008. Las características climáticas donde se llevó a cabo el experimento es un clima de bosque muy húmedo sub-tropical, con una temperatura promedio de 25,0 °C requiriendo para el desarrollo del cultivo en estudio una temperatura media de 24 °C. Mientras la precipitación promedio con 200,9 mm por mes, se presentó en forma desfavorable, por estar fuera del rango requerido por el cultivo de 83 a 100 mm por mes (CISNEROS, 1985); así mismo la humedad relativa mostró cambios debido a las variaciones pluviales.

**Cuadro 1.** Datos meteorológicos registrados durante el experimento (junio a diciembre del 2008).

Meses	Temperatura (°C )			HR (%)	Precipitación	Insolación
	Máx.	Mín.	Med.		Pluvial (mm)	(Horas de sol)
Junio	29,1	19,7	24,4	86,0	106,0	167,0
Julio	29,4	19,3	24,3	84,0	228,2	196,7
Agosto	30,4	20,3	25,3	85,0	54,2	182,2
Septiembre	30,2	19,7	24,9	84,0	166,3	167,6
Octubre	30,3	20,2	25,2	85,0	339,7	144,6
Noviembre	30,8	21,2	26,0	85,0	138,7	160,7
Diciembre	29,2	20,7	24,9	89,0	373,1	93,7
Total	209,4	141,1	175,0	598,0	1406,2	1112,5
Promedio	29,9	20,2	25,0	85,4	200,9	158,9

Fuente: Estación Meteorológica: José Abelardo Quiñónez -Tingo María.

### 3.4 Análisis de suelo

Según el Cuadro 2, el suelo presenta las siguientes características: textura franco-limoso, pH moderadamente ácido, sin problemas de sales, con

un contenido medio de materia orgánica, nitrógeno total y fósforo disponible en un nivel bajo; el potasio disponible en un nivel bajo, capacidad de intercambio catiónico efectiva en un nivel muy bajo y bases cambiables en un nivel bajo. Estas características determinan que el suelo presenta un 50 % de saturación de aluminio y una fertilidad media.

**Cuadro 2.** Análisis físico - químico del campo experimental.

<b>Elementos</b>	<b>Contenido</b>	<b>Método empleado</b>
<b>Análisis físico:</b>		
Arena (%)	32,00	Hidrómetro
Limo (%)	51,00	Hidrómetro
Arcilla (%)	17,00	Hidrómetro
Clase textural	Franco Limoso	Triangulo textural
<b>Análisis químico:</b>		
pH ( 1:1) en agua	5,40	Potenciométrico
CO <sub>3</sub> Ca (%)	0,00	Gasó - Volumétrico
M.O. (%)	2,30	Walkley y Black
N -Total (%)	0,1035	% M.O. x 0,045
Fósforo disponible (ppm)	6,70	Olsen Modificado. Extracto NaHCO <sub>3</sub> 0,5M, pH=8,5
K <sub>2</sub> O disponible(kg/ha)	268	Acido sulfúrico 6N
Ca cambiabile(cmol <sup>(+)</sup> . kg/ha)	1,20	Método de EDTA
Mg cambiabile(cmol <sup>(+)</sup> .kg/ha)	0,20	Método de EDTA
Al cambiabile( cmol <sup>(+)</sup> .kg/ha)	2,40	Método de Yuan
H cambiabile(cmol <sup>(+)</sup> .kg/ha)	1,00	Método de Yuan
C.I.C. Efectiva (cmol <sup>(+)</sup> .kg/ha)	4,80	K Cl 1N (Suelos pH<5,5

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.

### 3.5 Componentes en estudio

#### A. Clones de camote

$a_1$  = YM 89.099

$a_2$  = SR 02.177

$a_3$  = Jewel

#### B. Momentos de cosecha

$b_1$  = A los 120 días (4.0 meses)

$b_2$  = A los 135 días (4.5 meses)

$b_3$  = A los 150 días (5.0 meses)

$b_4$  = A los 165 días ( 5.5 meses)

### 3.6 Tratamientos en estudio

**Cuadro 3.** Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Clave	Descripción
T <sub>1</sub>	$a_1b_1$	YM 89. 099 -120 días
T <sub>2</sub>	$a_1b_2$	YM 89. 099 -135 días
T <sub>3</sub>	$a_1b_3$	YM 89. 099 -150 días
T <sub>4</sub>	$a_1b_4$	YM 89. 099 -165 días
T <sub>5</sub>	$a_2b_1$	SR 02.177-120 días
T <sub>6</sub>	$a_2b_2$	SR 02. 177-135 días
T <sub>7</sub>	$a_2b_3$	SR 02. 177-150 días
T <sub>8</sub>	$a_2b_4$	SR 02. 177-165 días
T <sub>9</sub>	$a_3b_1$	JEWEL - 120 días
T <sub>10</sub>	$a_3b_2$	JEWEL - 135 días
T <sub>11</sub>	$a_3b_3$	JEWEL - 150 días
T <sub>12</sub>	$a_3b_4$	JEWEL - 165 días

### 3.7 Diseño experimental

El diseño experimental adoptado fue el de bloques completamente al azar (DBCA), con arreglo de los tratamientos en factorial 3A X 4B, con cuatro repeticiones, estudiando en las parcelas el efecto de los clones bajo diferentes momentos de cosecha. Las características evaluadas de cada uno de los componentes en estudio, se sometieron al análisis de variancia y la significación estadística se determinó por la prueba de Duncan al nivel de 5 % de probabilidad.

#### Modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_k + \epsilon_{ijk}$$

#### Donde:

$Y_{ijk}$  = Es la respuesta realizada en la k-esima repetición a la que se aplico el j-esimo momento de cosecha, con el i-esimo clon de camote.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$\tau_i$  = Efecto del i-esimo clon de camote.

$\beta_j$  = Efecto del j-esimo momento de cosecha.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efecto de la interacción del j-esimo momento de cosecha con el i-esimo clon de camote.

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación.

Para:  $i = 1, 2, 3$  clones de camote

$j = 1, 2, 3, 4$  momentos de cosecha.

$K = 1, 2, 3, 4$  bloques o repeticiones.

**Cuadro 4.** Esquema del análisis estadístico (ANVA)

<b>Fuentes de variabilidad</b>	<b>G. L.</b>
Bloques	3
Tratamientos	11
A	2
B	3
A x B	6
Error experimental	33
<b>Total</b>	<b>47</b>

### **3.8 Características del campo experimental**

#### **A. Dimensiones del Campo experimental**

Largo	:	32,00 m
Ancho	:	21,00 m
Área Total	:	672,00 m <sup>2</sup>

#### **B. Bloques**

Número de bloques	:	04
Largo de bloque	:	30,00 m
Ancho de bloque	:	4,00 m
Área de bloque	:	120,00 m <sup>2</sup>
Números de calles entre bloques	:	03

Ancho de calle entre bloques : 1,0 m

**C. Parcelas**

Número de parcelas por bloque : 12

Número total de parcelas : 48

Largo de la parcela : 4,0 m

Ancho de la parcela : 2,5 m

Área total de la parcela : 10,0 m<sup>2</sup>

Área de la parcela neta : 4,0 m<sup>2</sup>

**D. Hileras o surcos**

Número de surcos por parcela : 04

Número de surcos por bloque : 48

Número total de surcos/experimento : 192

**E. Golpes**

Número de golpes por surco : 10

Número de golpes por parcela : 40

Número de golpes por bloque : 480

Número de golpes por experimento : 1 920

**F. Esquejes por clon**

Número de esquejes por golpe	:	01
Número de esquejes por surco	:	10
Número de esquejes por parcela	:	40
Número de esquejes por bloque	:	160
Número de esquejes por experimento	:	640

**G. Esquejes totales para los 3 clones**

Número de esquejes total/clon	:	640
Número de esquejes total/experimento	:	1 920

**3.9 Observaciones registradas y metodología**

**3.9.1 Rendimiento de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.**

La cosecha se realizó de acuerdo a los momentos establecidos en los componentes y a los tratamientos en estudio: a) a los 120 días después de la siembra (24-10-08), b) a los 135 días (08-11-08), c) a los 150 días (23-11-08) y d) a los 165 días (08-12-08). El rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote se determinó de 4 m<sup>2</sup> de la parcela neta, los valores (pesos) obtenidos fueron llevados a hectárea, mediante una regla de tres simple. La clasificación de las raíces reservantes comerciales y las no



comerciales, se realizó mediante la escala propuesta por FONSECA y DAZA (1994):

<b>Raíces reservantes</b>	<b>Peso (g)</b>
Raíces comerciales	: 100 – 250
Raíces no comerciales	: menor de 100 y mayor de 250
Rendimiento total	: Raíces comerciales, mas raíces no comerciales

### **3.9.2 Número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.**

Primero se contó el número de plantas por parcela neta, luego se procedió a cortar la parte aérea y extraer los camotes, registrándose el número de raíces reservantes comerciales y no comerciales de cada parcela neta, por cada clon y colocándolos en grupos diferentes; asimismo, se determinó el número de raíces reservantes totales mediante la suma del número de raíces reservantes comerciales y no comerciales, se hizo uso de la escala propuesta por FONSECA y DAZA (1994).

### **3.9.3 Determinación de la materia seca de las raíces reservantes comerciales de camote.**

Se realizó a dos días después de la cosecha de cada tratamiento, empleándose el método de la estufa, cuyo procedimiento fue el siguiente:

- Se cortó secciones de la parte central de tres raíces reservantes comerciales hasta obtener un peso fresco de 200 g.

- Luego se empaquetó con papel periódico a cada muestra, con su etiqueta de identificación.
- Las muestras fueron introducidas en una estufa a una temperatura constante de 100 °C por 72 horas.
- Cumplido el tiempo se sacaron las muestras y se registró el peso en gramos de cada muestra en una balanza electrónica, marca Sartorius AG.
- El porcentaje de materia seca (% M.S.), se determinó por la relación propuesta por FONSECA y DAZA (1994):

$$\% \text{ M.S.} = (\text{Peso seco} / \text{Peso fresco}) \times 100$$

#### **3.9.4 Determinación del contenido de azúcar (°Brix) en raíces reservantes comerciales de camote.**

En cada momento de cosecha de los tratamientos en estudio, se determinó el contenido de azúcar mediante el método del refractómetro o brixómetro (Marca: Reichert N° 10431, que tiene una escala de: 0 – 50° Brix), cuyo procedimiento es el siguiente:

- a. Se tomó dos raíces reservantes frescas comerciales de cada tratamiento, las cuales fueron cortadas en dos partes por el centro de la raíz.
- b. En un recipiente grande de fierro enlozado y con ayuda de un rayador de aluminio, se rayaba una porción de 10 g de cada raíz, esta pequeña muestra era colocada sobre un pedazo de tela nueva y limpia, para posteriormente escurrir unas cuantas gotas del jugo sobre el prisma del refractómetro.

- c. Calibrar el refractómetro con agua destilada, lavando y secando bien ambos prismas.
- d. Unas cuantas gotas del jugo de la muestra se extendió en el prisma del refractómetro que debe estar completamente seco y limpio; luego a través de un lente se leyó el índice de refracción en °Brix, anotándose la lectura de cada muestra.
- e. Para la determinación de los grados brix de cada una las muestras, se lavaba y secaba bien los materiales y equipos, empleándose telas nuevas en cada muestra para no alterar los resultados al momento de la lectura.

### **3.9.5 Determinación del porcentaje de cobertura del suelo**

Se evaluó el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra, en la parcela neta de cada uno de los tratamientos en estudio, empleándose el método del cobertor, el mismo que fue construido de 4 listoncillos de 1 m de largo; dividido cada 20 cm de distancia con pita rafia, haciendo un total de 25 cuadrículas, el mismo que era lanzado en el área neta, luego se observó la cantidad de cuadrículas cubiertas de follaje por las plantas de camote, sumándose los valores de las cuadrículas para obtener un valor porcentual mediante una operación por regla de tres simple; esta misma operación se repetía dos veces en la misma área neta para tener un resultado promedio.

### **3.9.6 Análisis físico-químico en raíces reservantes de camote**

Estos análisis se realizaron a los 135, 150 y 165 días después de la siembra del camote, las muestras se obtuvieron de las raíces reservantes comerciales de camote de los diferentes tratamientos en estudio; los mismos que fueron llevados al Laboratorio de Análisis de Alimentos de la UNAS para su respectiva determinación.

## **3.10 Ejecución del experimento**

### **3.10.1 Selección y limpieza del terreno**

Con la debida anticipación se seleccionó el terreno en un área uniforme y plana, a continuación se realizó la limpieza utilizando machete para eliminar todas las malezas, las cuales se sacaron a un costado, dejando el terreno totalmente limpio.

### **3.10.2 Muestreo del suelo**

Se realizó tomando seis sub muestras de suelo en forma de zig zag, a 30 cm de profundidad en todo el área experimental, obteniendo luego una muestra de 4 kg, utilizándose para ello el muestreador tipo T, colocándose a la sombra para el secado, luego se procedió al mullido y tamizado, posteriormente se llevó 1 kilo de la muestra al Laboratorio de Suelos de la UNAS para su respectivo análisis físico - químico.

### **3.10.3 Preparación del terreno**

El terreno se preparó en forma mecanizada con una pasada del arado de discos y 2 pasadas de rastra en forma cruzada, hasta conseguir un buen mullido del suelo y quedar apto para la siembra.

### **3.10.4 Demarcación del campo experimental**

Se efectuó la demarcación de acuerdo al croquis de la disposición experimental, demarcándose los bloques, parcelas y calles con wincha, cordel, cal y estacas de 0,50 y 1,0 m.

### **3.10.5 Preparación de los surcos**

Esta labor se realizó utilizando pala derecha y azadón, trazando 04 surcos por parcela, a distanciamientos entre surcos de 1,0 m, y a una profundidad de 30 cm, en cada una de las parcelas.

### **3.10.6 Obtención de los esquejes de camote**

Con la debida anticipación se realizaron las coordinaciones con funcionarios que trabajan en la Sub estación del CIP en San Ramón, para la adquisición de 640 esquejes de cada clon: YM 89. 099, SR 02. 177 y Jewel, con un total de 1 920 esquejes, mas un 10 % para recalces. Los esquejes llegaron con un día de anticipación a la siembra, los que fueron extraídos de la parte terminal de las guías, con una longitud de 35 cm. y con 7 a 10 nudos o yemas por esqueje.

### **3.10.7 Siembra de los esquejes**

La siembra se efectuó el 23 de junio del 2008, primero se colocaron los esquejes en número de 10 por surco en forma de media luna y a una sola dirección, en el talud o costilla de los surcos a un distanciamiento de 25 cm entre esquejes, luego con un azadón se cubrieron con tierra, dejando descubierta la parte terminal del esqueje. Se utilizaron 640 esquejes por cada clon, y un total de 1920 esquejes de camote para todo el experimento. No se realizó el recalce porque todos los esquejes prendieron.

### **3.10.8 Desyerbo y aporque**

Los desyerbos se realizaron a los 25 y 45 días después de la siembra; del mismo modo se realizaron dos aporques en las mismas fechas de los desyerbos, con la finalidad de favorecer la tuberización del camote y mantener el campo libre de malezas; esta operación se realizó con azadón hasta cubrir las 2/3 partes de las plantas.

### **3.10.9 Fertilización**

Se empleó la fórmula 80-60-180 de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, utilizándose las fuentes: urea 46 % de N, superfosfato triple 46 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y cloruro de potasio 60 % de K<sub>2</sub>O. La aplicación se hizo a chorro continuo en cada surco; la primera aplicación se realizó a la siembra todo el superfosfato triple de calcio (10 kg) y el 50 % de cloruro de potasio (6 kg); a los 25 días de la siembra se aplicó el 50 % de urea (4 kg) y a los 45 días de la siembra el otro 50 % de urea (4 kg) y el otro 50% de cloruro de potasio (6 kg), estas cantidades de fertilizantes eran

para 672 m<sup>2</sup> respectivamente. En una sola actividad se desyerbaba, fertilizaba y aporcaba.

#### **3.10.10 Control fitosanitario**

Con la finalidad de controlar daños en la parte aérea de las plantas por Crysomélidos y algunas enfermedades, se realizó una aplicación a los 40 días de la siembra, con una mezcla de un organofosforado (Lasser): 2 cucharadas + 2 cucharadas de Benomyl/mochila de 20 l; también se presentaron en forma frecuente las hormigas 'coqui' (*Atta sp*), por existir varios nidos en los alrededores del campo, para ello se mantenía limpio todo el contorno del experimento y se aplicaba frecuentemente el insecticida Tifón.

#### **3.10.11 Cosecha**

Esta actividad se realizó de acuerdo a los momentos de cosecha establecidos en los tratamientos en estudio: a los 120, 135, 150 y 165 días respectivamente después de la siembra; labor que consistió en cortar a 5 cm del suelo las guías con una hoz y luego con un trinche se extraían los camotes (raíces reservantes) de cada una de las plantas del área neta, a continuación se contaban y se pesaban (en una balanza reloj de 20 kilos) los camotes comerciales y no comerciales de cada parcela o tratamiento, anotando cada uno de los resultados.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote

En el ANVA del Cuadro 22 del anexo, se concluye lo siguiente:

- Para bloques no existe significación estadística, obteniendo efectos similares en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

- Para los factores clones de camote (A) y momentos de cosecha (B), existe alta significación estadística, lo que quiere decir que al menos un clon de camote y un momento de cosecha, difieren del resto en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

- Para la interacción (AxB), no existe significación estadística, esto quiere decir que tuvieron efectos similares en el rendimiento total y comercial; para el rendimiento no comercial existe significación estadística.

- Los coeficientes de variabilidad para el rendimiento total, comercial y no comercial fueron: 22,04; 27,76 y 28,48 % respectivamente.

#### a. Prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

En el Cuadro 5 y en la Figura 1, se presenta la prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en las columnas de



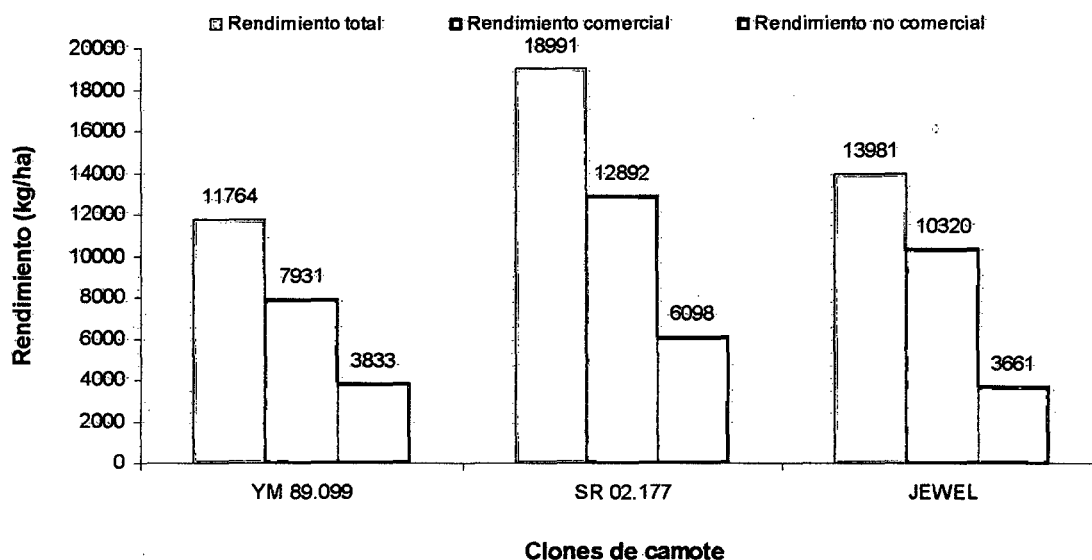
rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes/ha, se puede apreciar que el clon: SR 02.177, es significativamente superior a los demás clones, con rendimientos de 18 991; 12 892; y 6 098,4 kg/ha respectivamente para cada factor en estudio, ocupando el último lugar el clon: YM 89.099, con rendimientos de 11 764; 7 931 y 3 832,8 kg/ha, para los caracteres en estudio.

Según el Cuadro 1, el promedio de la temperatura de los datos meteorológicos en los meses de septiembre a diciembre fue de 24,9 y 26,0; por lo tanto afectaron la máxima traslocación de carbohidratos hacia las raíces, de allí que se obtuvo rendimientos moderados; esto es corroborado por MONTALDO (1991), quien indica que a 20 °C la temperatura del aire la traslocación y acumulación de carbohidratos de la parte aérea hacia las raíces es óptimo. Por otro lado el mismo autor afirma que si se cultivan clones y variedades mejoradas, se debe tener en cuenta que han sido seleccionadas para producir altos rendimientos de raíces reservantes, bajo condiciones de alta fertilidad del suelo.

Según BURGA (1988), en Cañete varios agricultores utilizan las densidades de 90 x 5 cm y 80 x 15 cm, obteniendo un promedio de 122 222 plantas por hectárea y una producción de 40 t/ha de raíces reservantes. Hay casos con rendimientos de 50 000, 70 000 y 80 000 kg/ha de raíces reservantes de camote.

**Cuadro 5.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

Clones de camote	Rendimiento (kg/ha <sup>-1</sup> )					
	Total	Sig.	Comercial	Sig.	No Comercial	Sig.
SR 02.177	18 991,0	a	12 892,0	a	6 098,4	a
JEWEL	13 981,0	b	10 320,0	b	3 660,9	b
YM 89.099	11 764,0	b	7 931,0	c	3 832,8	b



**Figura 1.** Efecto principal para el factor clones de camote en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

Del mismo modo DAZA y RINCÓN (1993), mencionan que las expectativas de rendimiento varían de acuerdo al tipo de agricultor o la zona en que se haya sembrado; por problemas económicos se espera lograr 15 t/ha sin abonamiento; y con cuidados mínimos los parceleros logran cosechar sin problemas 20 t/ha. Las expectativas de cosecha de los medianos y grandes

propietarios están sobre las 30 t/ha, para lo cual realizan inversiones en fertilizantes y pesticidas. También indica que mientras se sigan aumentando las densidades de siembra, aumentará también la producción y la presentación comercial; para esto los surcos deben tener una distancia de 0,80 a 0,90 m y la distancia entre plantas debe ser de 0,10 a 0,30 m dependiendo del tipo de suelo.

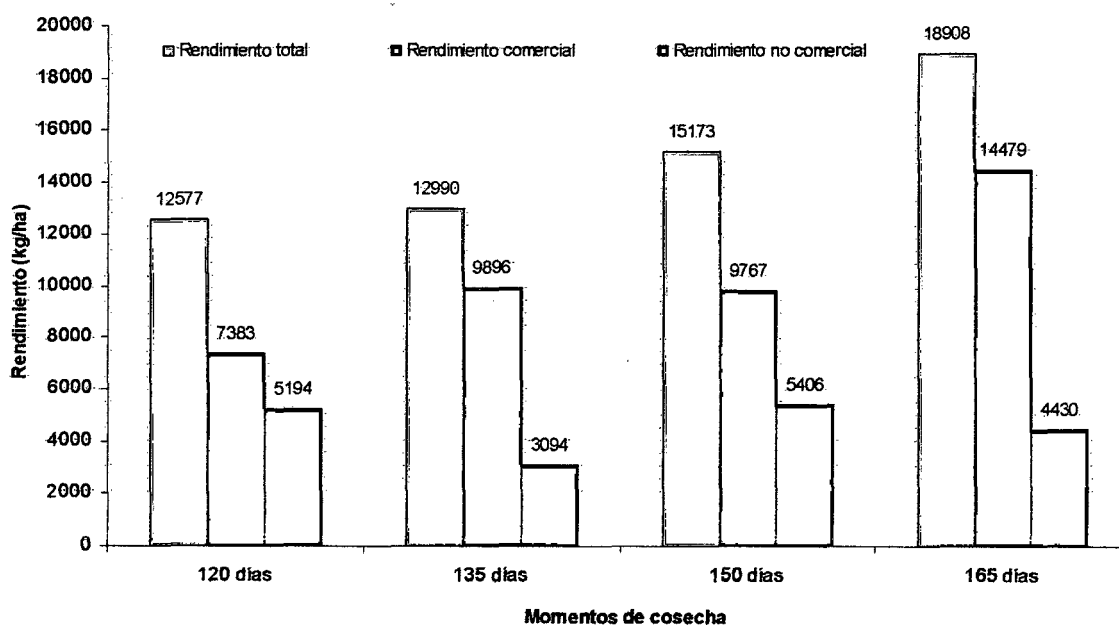
**b. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para el factor momentos de cosecha, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.**

En el Cuadro 6 y en la Figura 2, respecto a la prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en las columnas de rendimiento total y comercial, se puede apreciar que el momento de cosecha a 165 días de la siembra, tuvo un mayor efecto con rendimientos de 18 908 y 14 479 kg/ha respectivamente; además supero significativamente a los demás momentos de cosecha, ocupando el último lugar el momento de cosecha a los 120 días de la siembra, con rendimientos de 12 577 y 7 383 kg/ha, para el rendimiento total y comercial respectivamente. Estos rendimientos obtenidos fueron moderados y uno de los factores agroclimáticos que influyó en los rendimientos, posiblemente fue la temperatura promedio de alrededor 25 °C durante casi la totalidad de su ciclo vegetativo del camote. Al respecto MONTALDO (1991), indica que para obtener un óptimo de traslocación y acumulación de carbohidratos en las raíces, la temperatura del aire debe ser de 20 °C. Además indica que en climas tropicales se deben evitar las cosechas de camotes muy tardías, para evitar que se deformen por causas fisiológicas

debido a crecimientos secundarios, lo que ocasionan rajaduras, corazón hueco y otros tipos de anomalías en los camotes, ocasionando pérdidas de calidad y castigo en el precio para la venta.

**Cuadro 6.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

Momentos de cosecha	Rendimiento ( $\text{kg/ha}^{-1}$ )					
	Total	Sig.	Comercial	Sig.	No comercial	Sig.
165 días	18 908,0	a	14 479,0	a	4 429,2	a
150 días	15 173,0	b	9 767,0	b	5 406,3	a
135 días	12 990,0	b	9 896,0	b	3 093,8	b
120 días	12 577,0	b	7 383,0	b	5 193,8	a



**Figura 2.** Efecto principal para el factor momentos de cosecha en el rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

Sobre estos resultados CLEITON (2000), en su trabajo de investigación evaluó las características fisiológicas y la producción de cultivares de camote; los tratamientos fueron la combinación de 3 cultivares y 3 períodos de cosecha (105, 130 y 155 días después de la plantación), obteniendo como resultado un efecto significativo sobre el número de raíces comerciales por planta, sólo para el periodo de cosecha con valores mas altos observados a los 155 días después de la siembra y con rendimiento de 20 702 kg/ha de raíces reservantes comerciales.

Finalmente, en el mismo Cuadro 6 y en la columna de rendimiento no comercial, se observa que entre los momentos de cosecha a 165, 150 y 120 días después de la siembra, no existe significación estadística, obteniendo resultados similares de 4 429,2; 5 406,3 y 5 193,8 kg/ha respectivamente, superando significativamente al momento de cosecha de 135 días, quién obtuvo el último lugar con un rendimiento de 3 093,8 kg/ha. Al respecto DEL CARPIO (1987), menciona que las variedades precoces tienden a producir un menor número de órganos subterráneos, aunque relativamente grandes, pudiendo llegar a ser poco atractivos en su comercialización. Los cultivares de alta tuberización son por lo general tardíos, con tuberización predominante de tamaño mediano y chico, lo que es una particularidad deseable. En nuestro medio, los camotes se clasifican en tres grupos respecto a su ciclo vegetativo: los que alcanzan la madurez hasta los 4 meses, son los tipos "precoces"; los que llegan a la maduración entre los 4 y 5 meses, son los tipos "medio precoces"; y los que maduran entre los 6 y 7 meses, son los tipos "tardíos".

#### **4.2 Número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote**

Del ANVA del Cuadro 29 del anexo, se concluye lo siguiente:

- Para bloques y para la interacción AxB no existe significación estadística, en el número total y comercial de raíces reservantes de camote, porque tuvieron efectos similares.

- Para los factores clones de camote (A) y momentos de cosecha (B), existe alta significación estadística en el número total y comercial de raíces reservantes, lo que quiere decir que al menos un clon de camote y un momento de cosecha, difieren del resto.

- Para bloques, momentos de cosecha (B) y para la interacción AxB, no existe significación estadística, para el número no comercial de raíces reservantes, pero si existe una alta significación estadística para el factor clones de camote.

- Los coeficientes de variabilidad (%) para el número total, comercial y no comercial fueron: 23,85; 30,19 y 30,58 respectivamente.

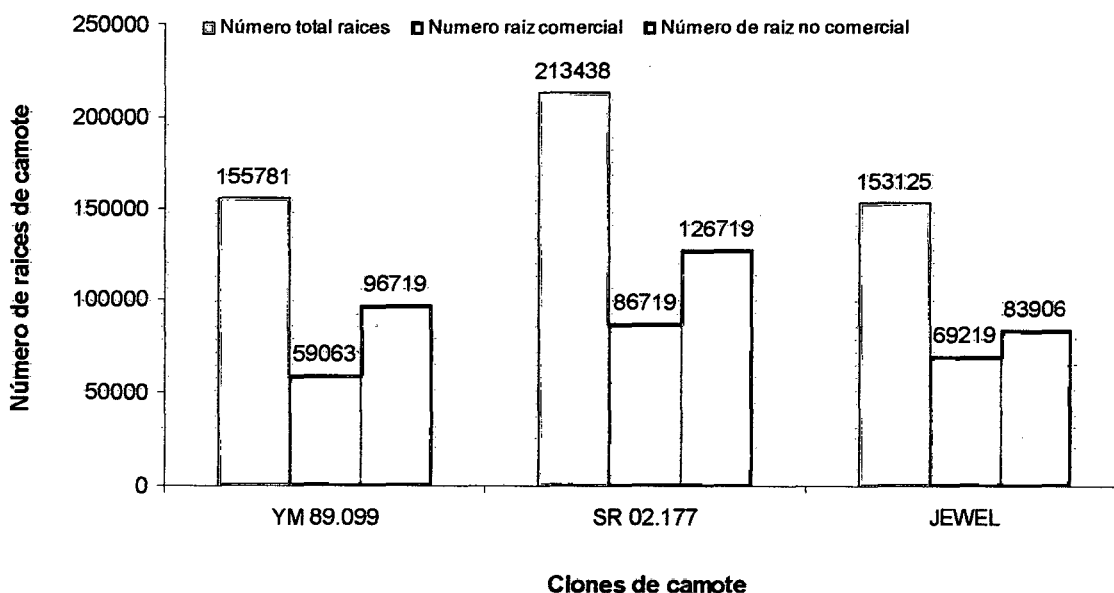
##### **a. Prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.**

En el Cuadro 7 y en la Figura 3, se presenta la prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en las columnas de número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote, podemos apreciar que el clon: SR 02.177, es significativamente superior a los

demás clones, con 213 438; 86 719 y 126 719 unidades de camotes/ha respectivamente; ocupando el último lugar el clon Jewel, con 153 125; 69 219 y 83 906 unidades de camotes/ha respectivamente, para el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes.

**Cuadro 7.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

Clones de camote	Número de raíces reservantes/ha					
	Total	Sig.	Comercial	Sig.	No comercial	Sig.
SR 02.177	213 438	a	86 719	a	126 719	a
YM 89.099	155 781	b	59 063	b	96 719	b
JEWEL	153 125	b	69 219	b	83 906	b



**Figura 3.** Efecto principal para el factor clones de camote en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

HUAMAN (2001), en su trabajo de investigación rendimiento de tres clones de camote en cuatro niveles de fertilización nitrogenada, encontró que los clones SR 92.653.20 y LM 93.868, con nivel de nitrógeno de 100 kg/ha, ocuparon el primer lugar en número de raíces reservantes totales/ha con 158 424,33 y 138 193,33 respectivamente; asimismo en el número de raíces comerciales/ha con 52 638,33 y 57 671,33 respectivamente. Ocupando el último lugar el clon JEWEL con un nivel de nitrógeno de 150 kg/ha, con 28 286,67 y 8564,67 raíces reservantes totales y comerciales/ha respectivamente; estos resultados están muy por debajo de los obtenidos en el presente trabajo.

**b. Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para el factor momentos de cosecha, en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.**

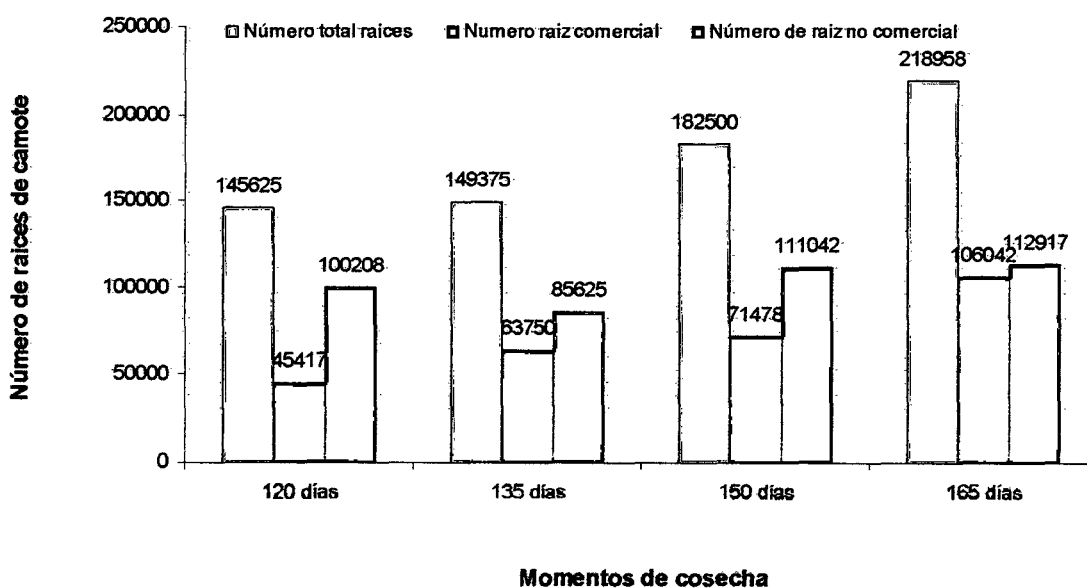
En el Cuadro 8 y en la Figura 4, de la prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en las columnas del número total y comercial de raíces reservantes de camote, observamos que el momento de cosecha a 165 días de la siembra, es significativamente superior a los demás momentos de cosecha con 218 958 y 106 042 unidades de camotes/ha respectivamente; ocupando el último lugar el momento de cosecha a 120 días de la siembra con 145 625 y 45 417 unidades de raíces reservantes respectivamente; respecto a estos resultados obtenidos BURGA (1988), indica que las raíces reservantes no comerciales en promedio tienen pesos menores de 100 g y mayores de 250 g, el tratamiento que ocupó el primer lugar produjo en su mayoría raíces reservantes pequeñas, denominadas raíces lápiz o cables, las cuales son fibrosos y se encuentran lignificadas, estas son aptas



solo para ser utilizadas en la alimentación animal, en cuanto a las raíces reservantes que tienen peso mayores de 250 g, presentan inconveniencias en el manipuleo y la apariencia menos comercial, en la mayoría de las veces estas raíces carnosas son utilizadas como alimento de engorde del ganado vacuno y porcino.

**Cuadro 8.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el número total, comercial, y no comercial de raíces reservantes de camote.

Momentos de cosecha	Número de raíces reservantes/ha					
	Total	Sig.	Comercial	Sig.	No comercial	Sig.
165 días	218 958	a	106 042	a	112 917	a
150 días	182 500	b	71 478	b	111 042	a
135 días	149 375	bc	63 750	b	85 625	a
120 días	145 625	c	45 417	c	100 208	a



**Figura 4.** Efecto principal para el factor momentos de cosecha en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote.

En el mismo Cuadro 8, en la columna del número no comercial de raíces reservantes de camote, se puede apreciar que los cuatro momentos de cosecha a 165, 150, 120 y 135 días de la siembra, tuvieron efectos similares en el número de camotes con 112 917; 111 042; 100 208 y 85 625 unidades de camotes/ha respectivamente; respecto a estos resultados obtenidos, MONTALDO (1991), menciona que en los suelos muy ricos en nutrientes se produce mucho crecimiento vegetativo y las raíces a veces son muy grandes; y cuando hay exceso de agua en el suelo crecen camotes pequeños, inapropiados para el mercado.

#### **4.3 Materia seca de raíces reservantes comerciales de camote**

Del ANVA del Cuadro 31 del anexo, se concluye lo siguiente:

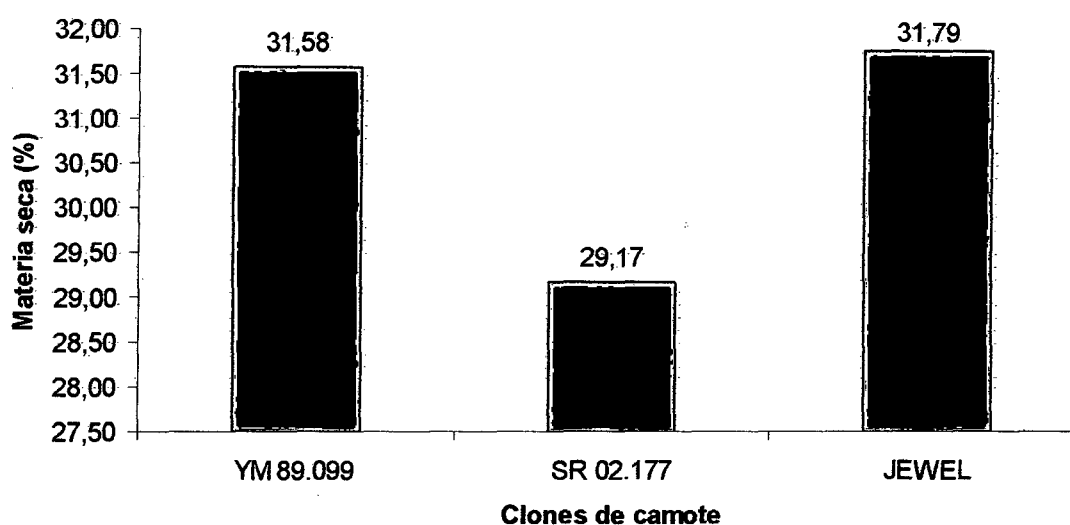
- Para bloques y para el factor clones de camote (A), no existe significación estadística, lo que quiere decir que tuvieron efectos similares en el porcentaje de materia seca.
- Para el factor momentos de cosecha (B), existe alta significación estadística, lo que quiere decir que al menos un momento de cosecha, difiere del resto en el porcentaje de materia seca.
- Para la interacción (AxB), no existe significación estadística, esto quiere decir que tuvieron efectos similares en el porcentaje de materia seca.
- El coeficiente de variabilidad para materia seca fue de: 7,87 %.

**a. Prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el contenido de materia seca**

Según el Cuadro 9 y la Figura 5, en relación a la prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el porcentaje de materia seca en raíces reservantes comerciales de camote, se puede apreciar que los clones: JEWEL y YM 89.099, tuvieron efectos similares en el porcentaje de materia seca con 31,79 % y 31,58 %, pero ambos superaron significativamente al clon SR 02.177, que tuvo 29,17 % de materia seca; dicho resultado logrado fue 8,24 % menos, respecto al clon JEWEL. Estos resultados obtenidos por los tres clones, indican que tuvieron mayor eficiencia en el aprovechamiento de nutrientes y a la fórmula empleada 80-60-180 kg/ha de N-P-K; del mismo modo han superado ampliamente a los resultados obtenido por HUAMAN (2001), quién trabajó con cuatro niveles de nitrógeno: 0-50-100-150 kg/ha, cuyos resultados fueron: 22,10; 22,57; 24,20 y 25,35 % de materia seca respectivamente, y para los tres clones de camote: Jewel, SR 92.653.20 y LM 93.868 obtuvo rendimientos de: 22,65; 23,13 y 24,88 % de materia seca respectivamente.

**Cuadro 9.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de camote.

<b>Clones de camote</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Significación</b>
JEWEL	31,79	a
YM 89.099	31,58	a
SR 02.177	29,17	b



**Figura 5.** Porcentaje de materia seca en raíces comerciales para los clones de camote.

HUAMAN (1991), corrobora estos resultados anteriormente descritos y señala que contenidos de materia seca superiores a 30 %, es alto; de 25 a 30 % es medio y menores de 25 % es bajo; por lo tanto los clones: Jewel y YM 89.099, obtuvieron alto contenido de materia seca con 31,79 % y 31,58 % respectivamente.

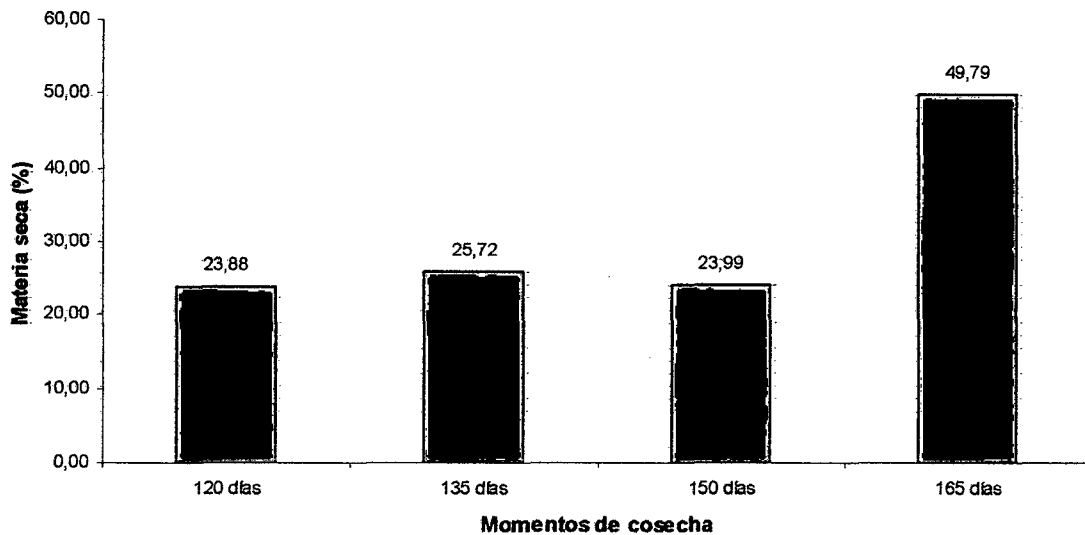
**b. Prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en el contenido de materia seca**

En el Cuadro 10 y en la Figura 6, se muestra la prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de camote, donde podemos apreciar que el momento de cosecha a 165 días de la siembra, superó significativamente a los demás momentos de cosecha con 49,79 %; no existiendo diferencias

significativas entre los demás momentos de cosecha, porque tuvieron efectos similares en el porcentaje de materia seca en raíces reservantes de camote.

**Cuadro 10.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el porcentaje de materia seca de raíces reservantes de camote.

Momentos de cosecha	Materia seca (%)	Significación
165 días	49,79	a
135 días	25,72	b
150 días	23,99	b
120 días	23,88	b



**Figura 6.** Porcentaje de materia seca en raíces comerciales de camote para los momentos de cosecha.

Al respecto RESENDE (2000), sobre los momentos de cosecha indica que el camote puede cosecharse tan pronto como alcance el tamaño ideal para la comercialización entre 151 y 800 g esto ocurre de 100 a 110 días después de la siembra; para la industria puede cosecharse mas tarde a los 180 días de la siembra, en este caso los camotes son mas grandes con un peso de 800 g, que influyen en la calidad de las raíces, tales como el porcentaje de materia seca e hidratos de carbono son mayores.

Del mismo modo VILLAGARCIA (1982), indica que el momento de la cosecha es cuando las hojas inferiores de la planta se amarillean y cuando la parte inferior del tallo se leñifica.

#### **4.4 Contenido de azúcar en °Brix en raíces comerciales de camote**

Según el ANVA del Cuadro 33 del anexo, se concluye lo siguiente:

- Para bloques, para los factores clones de camote (A), momentos de cosecha (B), y para la interacción (AxB), se observa que no existe significación estadística, esto quiere decir que tuvieron efectos similares en el contenido de azúcares en las raíces reservantes de camote.

- El coeficiente de variabilidad fue de: 10,91 %, esta dentro del rango permitido para estos trabajos de campo.

##### **a. Prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el contenido de azúcares**

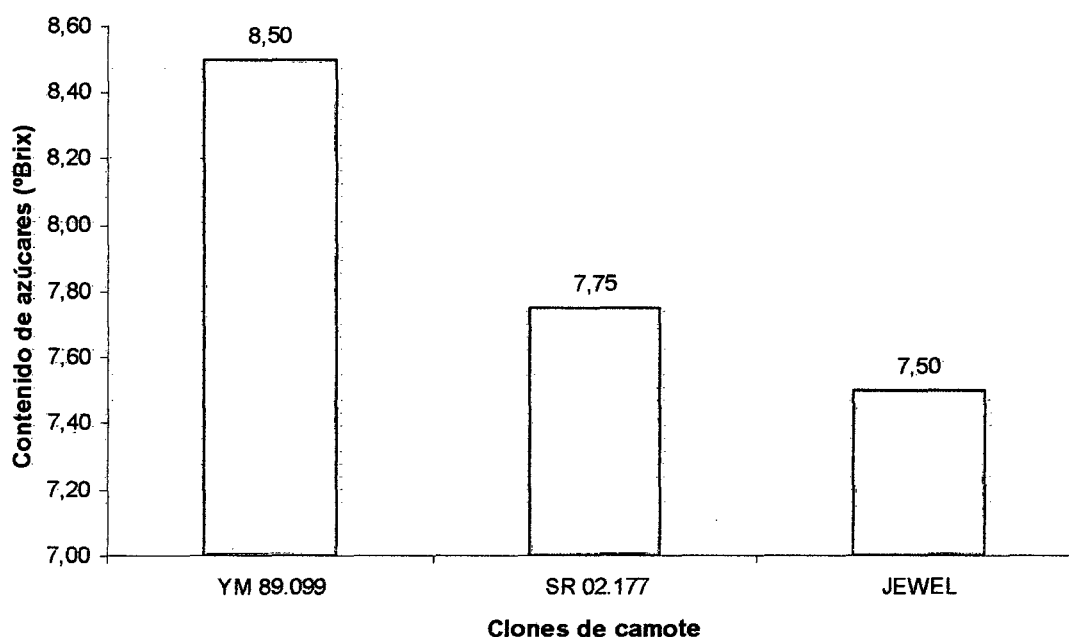
Según el Cuadro 11 y la Figura 7, se presenta la prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el contenido de

azúcar en raíces reservantes comerciales de camote, deduciéndose que el clon: YM 89.099, resulto ser superior frente a los demás clones de camote con 8,50 °Brix, ocupando el último lugar el clon JEWEL con 7,50 °Brix, quien tuvo efecto similar con el clon SR 02.177 con 7,75 °Brix .

En el presente trabajo el clon que ha obtenido resultados significativos en este carácter, demostró una mejor expresión de sus genes aditivos en la acumulación de azúcar (°Brix), lo cual es muy importante para que las raíces reservantes con buen contenido de azúcar, sean de preferencia para el consumo humano y la industria en la preparación de jugos, glucosa, harina y otros. Por otro lado estos resultados superan a los obtenido por HUAMAN (2001), quién trabajó con cuatro niveles de nitrógeno: 0-150-50-100 kg/ha, cuyos resultados fueron: 6,13; 6,25; 6,75 y 6,80 °Brix de azúcar respectivamente, y para los tres clones de camote: LM 93.868, Jewel y SR 92.653.20, obtuvo: 6,15; 6,59 y 6,78 °Brix de azúcar respectivamente.

**Cuadro 11.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales clones de camote, en el contenido de azúcar (°Brix) de raíces reservantes de camote.

<b>Clones de camote</b>	<b>Contenido de azúcar (°Brix)</b>	<b>Significación</b>
YM 89.099	8,50	a
SR 02.177	7,75	b
JEWEL	7,50	b



**Figura 7.** Contenido de azúcar (°Brix) para los clones de camote.

**b. Prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en el contenido de azúcares**

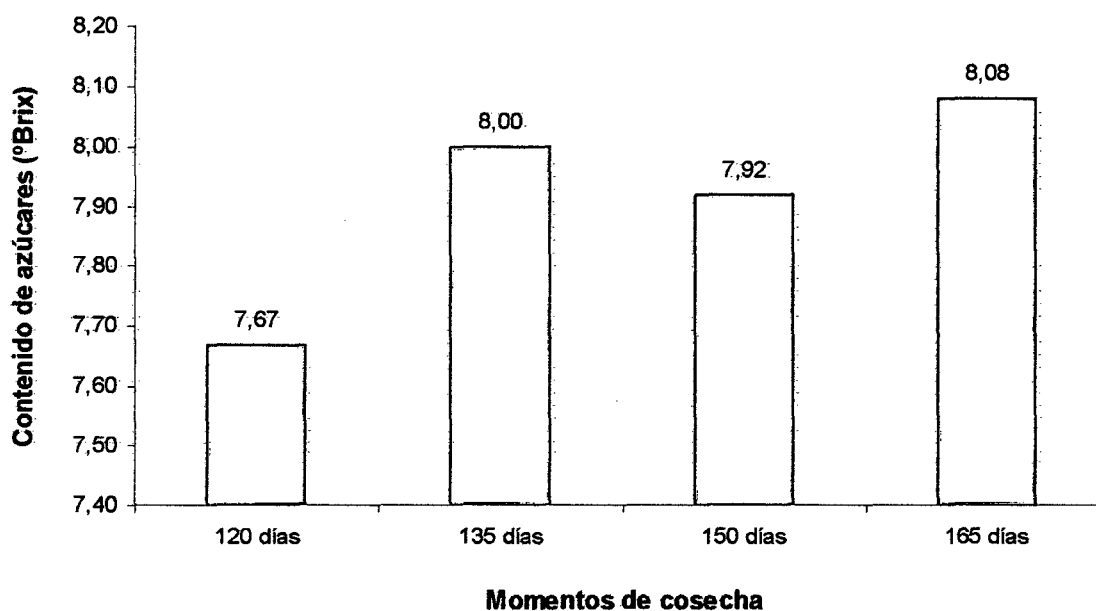
En el Cuadro 12 y en la Figura 8, muestra la prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, respecto al contenido de azúcar en raíces reservantes de camote, donde se observa que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los cuatro momentos de cosecha en estudio, referente al contenido de azúcar en las raíces reservantes de camote.

Estos resultados obtenidos nos llevan a afirmar que los momentos de cosecha, a 120, 135, 150 y 165 días después de la siembra, no influyen en un mayor contenido de azúcar en las raíces reservantes de estos tres clones de camote estudiados, puesto que es una característica netamente genética.



**Cuadro 12.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha=0,05$ ) para los efectos principales momentos de cosecha, en el contenido de azúcar ( $^{\circ}$ Brix) de raíces reservantes de camote.

Momentos de cosecha	Contenido de azúcar ( $^{\circ}$ Brix)	Significación
165 días	8,08	a
135 días	8,00	a
150 días	7,92	a
120 días	7,67	a



**Figura 8.** Contenido de azúcar ( $^{\circ}$ Brix) para los momentos de cosecha.

Al respecto DEL CARPIO (1987), menciona que se considera la maduración del cultivo de camote cuando el follaje presenta cierto amarillamiento, las hojas se desecan y los tallos se defolian; en algunos cultivares se acompaña la maduración con la ocurrencia de la floración, en

otros cultivares estos síntomas expresados son bastante posteriores a la madurez comercial de las raíces reservantes, es decir, que las raíces carnosas con la suficiente transformación del almidón en maltosa y dextrina les da el sabor dulce que gusta al consumidor, por lo cual pueden ser cosechadas inmediatamente.

#### **4.5 Porcentaje de cobertura del suelo a los 35, 50 y 65 días después de la siembra**

Según el ANVA del Cuadro 37 del anexo, se concluye que:

- Para bloques, para los factores clones de camote (A), momentos de cosecha (B), y para la interacción (AxB), se observa que no existe significación estadística, esto quiere decir que tuvieron efectos similares en el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra de camote.

- Los coeficientes de variabilidad fueron: 26,39 %, 12,64 % y 1,49 % respectivamente, están dentro del rango para estos trabajos de campo.

##### **a. Prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el porcentaje de cobertura a 35, 50 y 65 días después de la siembra**

En el Cuadro 13 y en la Figura 9, se presenta la prueba de significación de Duncan para el factor clones de camote, en el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra del camote, donde observamos que el porcentaje de cobertura a los 35 días el clon JEWEL, ocupó el primer lugar con 46,75 % de cobertura, pero no superó estadísticamente al

clon SR 02.177 que obtuvo 46,69 % de cobertura, pero ambos superaron estadísticamente al clon YM 89.099, que tuvo 36,13 % de cobertura del suelo.

En el mismo Cuadro 13, se observa que el porcentaje de cobertura a los 50 días, no hubo diferencias estadísticas significativas entre los clones de camote, cuyos resultados son: JEWEL con 80,00 %; SR 02.177 con 79,63 % y YM 89.099 con 72,69 % de cobertura; esto quiere decir que los tres clones de camote tuvieron un comportamiento similar.

Del mismo modo se observa que en la columna del porcentaje de cobertura a los 65 días, no hubo diferencia estadística significativa entre los clones JEWEL y SR 02.177, con 99,63 % y 99,06 % de cobertura; teniendo el mismo comportamiento los clones SR 02.177 y YM 89.099 con 99,06 % y 98,44 % de cobertura; por lo tanto el clon JEWEL supero estadísticamente al clon YM 89.099 en el porcentaje de cobertura del suelo, quien ocupó el último lugar.

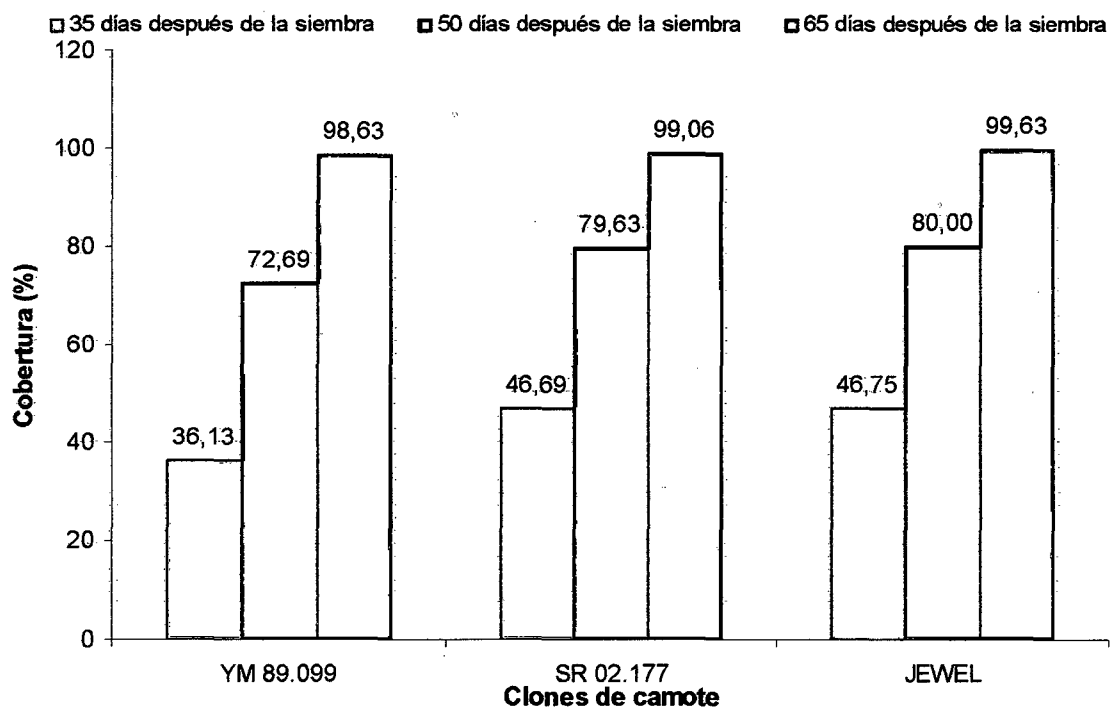
Durante estos períodos el clon JEWEL resultó significativo, presentando mayor número de guías brotadas y postradas e incluso con mayor longitud, por lo que cubría un mayor espacio del suelo; esta característica es muy importante ya que evita la emergencia de las malezas y la competencia por nutrientes.

Al respecto RODRIGUEZ (1982), indica que la falta de eficiencia en la captación de la luz solar puede ser debido a: una limitada superficie foliar de la plantación hasta el momento en que el suelo queda cubierto por el follaje; a la

limitada superficie foliar desde la senescencia (envejecimiento) del follaje hasta la cosecha y a la escasez de luz en las capas inferiores del follaje la cual resiste la fotosíntesis cuando el índice del área foliar es superior.

**Cuadro 13.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ), para los efectos principales clones de camote, en el porcentaje de cobertura de plantas a 35, 50 y 65 días después de la siembra.

Clones de camote	Porcentaje de cobertura del suelo		
	35 d.d.s.	50 d.d.s.	65 d.d.s.
JEWEL	46,75 a	80,00 a	99,63 a
SR 02.177	46,69 a	79,63 a	99,06 a b
YM 89.099	36,13 b	72,69 a	98,44 b



**Figura 9.** Porcentaje de cobertura del suelo a 35, 50 y 65 días de la siembra en los clones de camote.

**b. Prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en el porcentaje de cobertura a 35, 50 y 65 días después de la siembra**

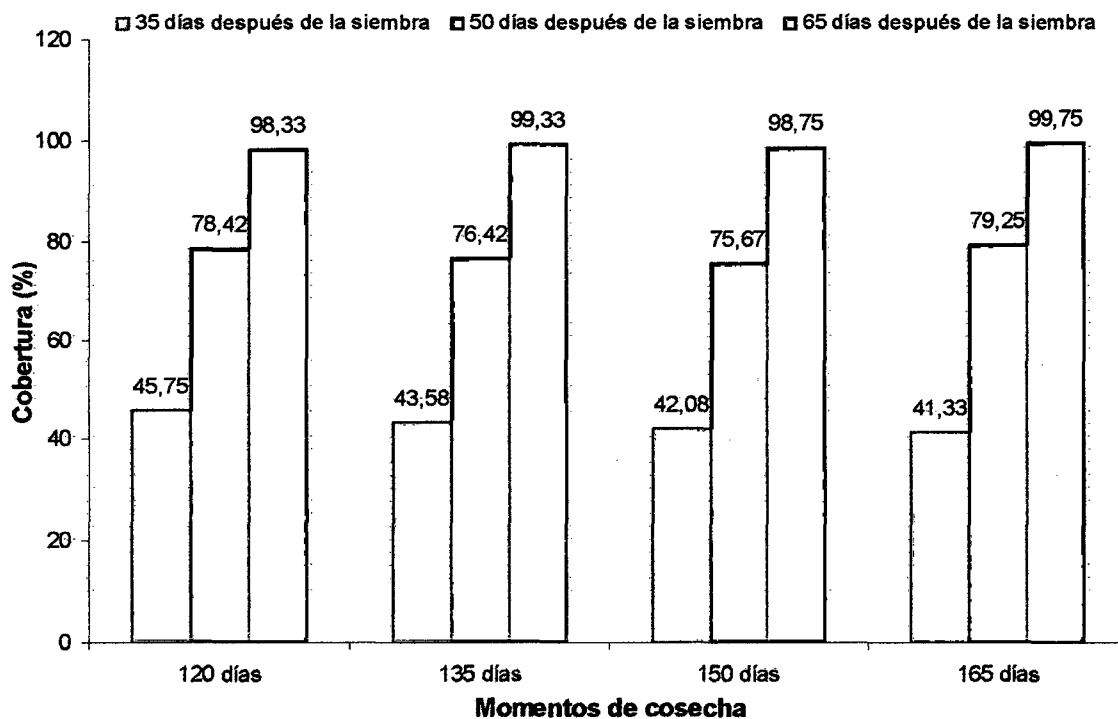
En el Cuadro 14 y en la Figura 10, se muestra la prueba de significación de Duncan para el factor momentos de cosecha, en el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra del camote, observamos que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los momentos de cosecha en el porcentaje de cobertura a los 35 y 50 días después de la siembra. También se observa que el porcentaje de cobertura a los 65 días de la siembra, el momento de cosecha a los 165 días, ocupó el primer lugar con 99,75% de cobertura, estadísticamente no superó a los momentos de cosecha a 135 y 150 días, pero ambos superaron estadísticamente al momento de cosecha de 120 días después de la siembra, que tuvo 98,33 % de cobertura del suelo y además ocupó el último lugar.

Cabe indicar que la aplicación de nitrógeno y potasio, tuvo mucho que ver en el crecimiento vegetativo de las plantas de camote. Al respecto RODRIGUEZ (1982), indica que la distribución relativa de las sustancias elaboradas del follaje a las raíces es debido a: una excesiva formación del follaje en detrimento del camote, tardía iniciación de la tuberización, baja proporción de las sustancias elaboradas que se traslocan a las raíces tuberosas y a una ineficiencia de la conservación de la energía solar en carbohidratos que suelen ser de sólo el 75 % de la energía disponible para la fotosíntesis, donde sólo el 1,6 % se acumula en las raíces tuberosas; no

obstante, el camote es considerado como una de las plantas de mayor eficiencia en la energía solar.

**Cuadro 14.** Prueba de significación de Duncan ( $\alpha = 0,05$ ), para los efectos principales momentos de cosecha en el porcentaje de cobertura de plantas a 35, 50 y 65 días después de la siembra.

Momentos de cosecha	Porcentaje de cobertura del suelo		
	35 d.d.s.	50 d.d.s.	65 d.d.s.
120 días	45,75 a	78,42 a	98,33 b
135 días	43,58 a	76,42 a	99,33 a b
150 días	42,08 a	75,67 a	98,75 a b
165 días	41,33 a	79,25 a	99,75 a



**Figura 10.** Porcentaje de cobertura del suelo a 35, 50 y 65 días de la siembra en los momentos de cosecha del camote.

#### **4.6 Análisis físico-químico en raíces reservantes comerciales de camote, cosechados a 135, 150 y 165 días de la siembra**

Del análisis e interpretación del Cuadro 15, se indica lo siguiente:

1. El contenido de humedad o de agua en las raíces reservantes de camote, a los 135, 150 y 165 días de la siembra, en los tres clones de camote progresivamente se va incrementando, en detrimento del contenido de materia seca. Se debe indicar que en las dos últimas cosechas (150 y 165 días) la noche anterior había llovido, por lo tanto las raíces reservantes de camote absorbieron agua, tal como se puede corroborar con los datos del Cuadro 1.

2. El contenido de acidez o ácido cítrico, para las tres épocas de cosecha y en los tres clones de camote, se observa que hay un ligero incremento de 1,20 a 1,79 % de acidez en las raíces reservantes.

3. El comportamiento del pH, en las tres épocas de cosecha y en los tres clones de camote, se observa que progresivamente la acidez va disminuyendo y los datos se acercan a la neutralidad, desde un promedio de 6,55 pH hasta 6,71 pH, por lo tanto los camotes cosechados a 165 días de la siembra, son un poco mas dulces y aceptados por los consumidores.

4. El contenido de cenizas o de sales minerales totales, también se observa un incremento gradual en los tres clones de camote, a medida que el momento de cosecha es más tardío, variando el promedio de 0,50 % a los 135 días, hasta 0,80 % a los 165 días de la siembra.

5. El contenido de azúcar (°Brix) en las raíces reservantes del clon: YM 89.099, ha obtenido los mayores porcentajes de 9,13; 8,38 y 8,25 a los 135, 150 y 165 días de la siembra respectivamente, por lo tanto los camotes son

mas dulces que de los clones: SR 02.177 y Jewel, que obtuvieron menores porcentajes de azúcar en las raíces. En raíces frescas el contenido de azúcares (sacarosa, glucosa y fructuosa) es del 6 al 14 % de materia seca, dependiendo del cultivar o clon.

**Cuadro 15.** Resultados del análisis físico-químico en raíces reservantes comerciales de camote.

Componentes	Cosecha a 135 días				Cosecha a 150 días				Cosecha a 165 días			
	Contenido				Contenido				Contenido			
	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	$\bar{X}$	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	$\bar{X}$	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	$\bar{X}$
Humedad (%)	41,00	41,32	41,20	<b>41,17</b>	42,30	42,76	42,00	<b>42,35</b>	43,83	43,56	43,76	<b>43,72</b>
Acidez T. (%)	1,20	1,27	1,26	<b>1,24</b>	1,23	1,53	1,56	<b>1,44</b>	1,28	1,79	1,39	<b>1,49</b>
pH	6,57	6,54	6,55	<b>6,55</b>	6,40	6,50	6,50	<b>6,47</b>	6,70	6,73	6,71	<b>6,71</b>
Cenizas (%)	0,40	0,60	0,50	<b>0,50</b>	0,70	0,90	0,80	<b>0,80</b>	0,90	0,80	0,70	<b>0,80</b>
Azúcar (%)	9,13	7,38	7,50	<b>8,00</b>	8,38	7,88	7,50	<b>7,92</b>	8,25	8,38	7,63	<b>8,09</b>

Leyenda: C<sub>1</sub> = YM 89.099 ; C<sub>2</sub> = SR 02.177 ; C<sub>3</sub> = JEWEL

Métodos utilizados para la determinación de los diferentes componentes:

1. Humedad: 925,10 (AOAC,1997),205,037 NTN
2. Acidez titulable (expresado en ácido cítrico): 942,15<sup>a</sup>(a) AOAC.1997)209.037 NTN
3. pH : 981,12EG(3)AOAC,1990
4. Cenizas: 923.03(AOAC,1997); 25,038 NTN
5. Azúcar: Método del refractómetro o brixómetro (escala de: 0 – 50° Brix)



## V. CONCLUSIONES

1. En el rendimiento de raíces reservantes de camote el clon: SR 02.177 obtuvo el mayor rendimiento total, comercial y no comercial con 18 991; 12 892; y 6 098,4 kg/ha respectivamente, ocupando el último lugar el clon: YM 89.099, con 11 764; 7 931 y 3 832,8 kg/ha, para cada característica respectivamente.

La cosecha a 165 días de la siembra, obtuvo el mayor rendimiento de raíces totales y comerciales con 18 908 y 14 478 kg/ha, y para el rendimiento no comercial a los 150 días de la siembra obtuvo 5 406,3 kg/ha; en ambos casos superaron a los demás momentos de cosecha.

2. Para el número de raíces reservantes total, comercial y no comercial, el clon: SR 02.177, es significativamente superior a los demás clones, con 213 438; 86 719 y 126 719 unidades de camotes/ha respectivamente; ocupando el último lugar el clon Jewel, con 153 125, 69 219 y 83 906 unidades de camotes/ha respectivamente.

El momento de cosecha a 165 días de la siembra, obtuvo el primer lugar en el número total, comercial y no comercial de raíces reservantes de camote, con 218 958; 106 042 y 112 917 unidades de camotes/ha respectivamente.

3. En el contenido de materia seca de raíces reservantes, para el factor clones de camote, los clones: Jewel y YM 89.099, tuvieron 31,79 % y

31,58% de materia seca respectivamente, ambos superaron significativamente al clon SR 02.177, que tuvo 29,17 % de materia seca.

Para el factor momentos de cosecha, la cosecha a 165 días de la siembra obtuvo el más alto porcentaje de materia seca de 49,79 %; no existiendo diferencias significativas entre los demás momentos de cosecha, ocupando el último lugar la cosecha a 120 días de la siembra con 23,88 % de materia seca.

4. En el contenido de azúcares en raíces reservantes, para el factor clones de camote, el clon YM 89.099 ocupó el primer lugar con 8,50 °Brix, y el último lugar el clon Jewel con 7,50 °Brix.

Para el factor momentos de cosecha en el contenido de azúcares, las cosechas a 165, 135, 150 y 120 días después de la siembra, obtuvieron resultados similares de 8,08; 8,00; 7,92 y 7,67 °Brix respectivamente.

5. En el porcentaje de cobertura del suelo, para el factor clones de camote, el clon Jewel ocupó el primer lugar con 46,75; 80,00; y 99,63 % de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra respectivamente.

Para el factor momentos de cosecha, en el porcentaje de cobertura a los 35 y 50 días de la siembra, no hubo diferencias estadísticas para los cuatro momentos de cosecha; y para el porcentaje de cobertura a los 65 días de la siembra, la cosecha a 165 días ocupó el primer lugar con 99,75 %, ocupando el último lugar la cosecha a 120 días con 98,33 % de cobertura del suelo.

6. Los resultados del análisis químico de las raíces comerciales de camote, reflejan que la cosecha a 165 días de la siembra, los clones de camote incrementan sus contenidos nutricionales.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Conservar el clon: SR 02.177 porque obtuvo el mayor rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes en kg/ha de camote.
2. Para estos tres clones estudiados debe cosecharse a 165 días después de la siembra, para obtener mayor rendimiento de raíces totales y comerciales, mayor contenido de materia seca y azúcares en las raíces reservantes de camote.
3. Realizar otros trabajos en diferentes zonas agroecológicas con el clon que obtuvo el mayor rendimiento, para poder obtener información más contundente que nos permita recomendar a los agricultores.

## VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se llevó acabo de junio a diciembre del 2008 en los terrenos del Fundo Agrícola N° 1 de la UNAS, ubicado a 1.5 Km de la carretera Tingo María-Huánuco, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, cuyas coordenadas en ÚTM, son: Zona y latitud: 18L; Metros Este: 0390535; Metros Norte: 8977752; altitud media 660 m.s.n.m; temperatura media de 25.0 °C y precipitación pluvial media 200,9 mm; los objetivos fueron: 1) Determinar el momento óptimo de cosecha en raíces reservantes comerciales de camote. 2) Determinar el mejor clon de camote en rendimiento comercial de raíces reservantes. Se instaló en un suelo franco-limoso (fertilidad media), con pH moderadamente ácido, sin problemas de sales, contenido medio de materia orgánica, nitrógeno total y fósforo disponible nivel bajo, potasio disponible nivel medio., CIC efectiva muy bajo y bases cambiables nivel bajo. Los componentes en estudio fueron tres clones de camote: YM 89.099; SR 02.177; Jewel y cuatro momentos de cosecha: 120, 135, 150 y 165 días de la siembra. El distanciamiento de siembra fue de 0.25 m entre plantas y 1.0 m entre surcos. La fórmula de fertilización empleada fue 80 -60-180 Kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O respectivamente. El diseño experimental fue bloques completamente al azar, con arreglo factorial 3A x 4B; utilizándose la prueba de significación de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ) para el análisis estadístico. Las observaciones registradas fueron: rendimiento total, comercial y no comercial, número de raíces totales, comerciales y no comerciales, porcentaje de materia seca, contenido de azúcar (°Brix),

porcentaje de cobertura y el análisis físico-químico de las raíces reservantes comerciales de camote.

Los resultados obtenidos nos muestran que el clon: SR 02.177 obtuvo el mayor rendimiento total, comercial y no comercial de raíces reservantes con 18 991; 12 892 y 6 098,4 kg/ha respectivamente; de igual manera el momento de cosecha a 165 días de la siembra, obtuvo el mayor rendimiento de raíces totales y comerciales con 18 908 y 14 478 kg/ha.

En el contenido de materia seca de raíces, obtuvieron mayor porcentaje los clones: Jewel y YM 89.099, con 31,79 % y 31,58 % respectivamente; el momento de cosecha a 165 días de la siembra, obtuvo el más alto porcentaje de materia seca de 49,79 %. El contenido de azúcar en raíces reservantes, el clon YM 89.099 ocupó el primer lugar con 8,50 °Brix, y el último lugar el clon Jewel con 7,50 °Brix; cosechas a 165, 135, 150 y 120 días después de la siembra, obtuvieron resultados similares con 8,08; 8,00; 7,92 y 7,67 °Brix respectivamente. En el porcentaje de cobertura el clon Jewel ocupó el primer lugar con 46,75; 80,00; y 99,63 % a los 35, 50 y 65 días después de la siembra respectivamente.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. BREDA, E. y ABRAMIDES, E. 1996. Rendimiento del camote con diferentes dosis de nitrógeno, fósforo y potasio. *Bragantia*. 25: Pp. 291 – 296.
2. BURGA, J. L. 1988. Mejoramiento de la batata (*Ipomoea batatas* L.), en Latinoamérica: Situación del cultivo de la batata o camote en el Perú. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. Pp. 9 - 12 y 99 - 137.
3. CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA (CIP). 1991. Mejoramiento de la papa y camote en el mundo. Informe anual. Lima, Perú. 255 p.
4. CISNEROS, W. 1985. Cultivos tropicales adaptados a la selva peruana, particularmente al Alto Huallaga. Fondo de libro – Banco Agrario del Perú. Lima, Perú. 356 p.
5. CLEITON, F. R. 2000. Fisiología y producción de cultivares de patata dulce, en función a la época de cosecha. [En línea]: ([www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a10v25n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/hb/v25n3/a10v25n3.pdf), 30 Enero, 2009).
6. DAZA, M. y H. RINCON. 1993. Perfil tecnológico del camote en la Costa Central del Perú. Estudio de las zonas agroecológicas del valle de Cañete. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 38 p.
7. DEL CARPIO, B. R. 1987. Investigación y experiencias en el cultivo del camote, en la costa central del Perú. Lima, Perú. 31 p.

8. FOLQUER, F. 1978. La Batata. Estudio de la planta y su producción comercial. Argentina. 145 p.
9. FONSECA, C y DAZA, M. 1994. El Camote en los sistemas alimentarios de la yunga norte del Perú. Documento de trabajo N° 4. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 40 p.
10. GOYAS, H. 1994. El Cultivo de camote en la selva. Boletín de capacitación. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 15 p.
11. HUAMAN, Z. 1991. Descriptors of sweet potato CIP, AVRDC, IBPGR. Internacional Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy. 134p.
12. HUAMAN, H. 2001. Rendimiento de tres clones de camote, en cuatro niveles de fertilización nitrogenada en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 99 p.
13. INSTITUTO DE ESTADISTICA E INFORMATICA. 2007. [En línea]: (<http://www.ine.es/inebase/cgi/um.relatedpageitraslated>, 22 Enero, 2009).
14. MARCANO, A. y DIAZ, L. 1994. Efecto de la aplicación de seis combinaciones en raíces y follaje de camote. Agronomía tropical. Venezuela. 35p.



15. MIDMORE, D. 1988. Fisiología de la planta de camote bajo condiciones de clima cálido. Guía de investigación CIP 24. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 12 p.
16. MONTALDO, A. 1991. Cultivo de raíces y tubérculos tropicales. Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica. 407 p.
17. PATIÑO, J. L. 1988. Comparativo de tres variedades y dos métodos de propagación en el cultivo de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Tingo María. Tesis Ing<sup>o</sup> Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 76 p.
18. PRAIN, G. 1991. Sweet potato in the food system of Latin America and the Caribe. In: Compilation of abstract. Second UPWARD, Annual conference 2–5 SERCA, Auditorium UPLB, Collage Laguna. Pp. 4–8.
19. RENGIFO, G. 2001. Influencia de tres métodos de siembra en el rendimiento de raíces reservantes, en tres clones de camote en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 97 p.
20. RESENDE, G. M. 2000. Características productivas de cultivares de batata-dulce en dos épocas de cosecha, en Porteirinha MG. Horticultura Brasileira 18: 68-71.
21. RODRIGUEZ, S. 1982. Fertilizantes – nutrición vegetal. Editorial AGT S.A. México. 157 p.

22. RODRIGUEZ, V. 2000. Rendimiento de tres clones de camote (*Ipomoea batata* (L.) Lam.) bajo tres niveles de fertilización potásica en Tulumayo. Tesis Ing Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria, Perú. 147 p.
23. SANTISTEBAN, A. 2000. Comportamiento de 10 clones de camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) en el rendimiento de raíces reservantes en época de baja precipitación. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 139 p.
24. VILLAGARCIA, M. 1982. El cultivo de camote. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 107 p.

## **IX. ANEXO**

Cuadro 16. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes totales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/p.n.)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	5,30	5,35	3,55	1,82	<b>16,02</b>	<b>4,01</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	5,30	3,25	4,20	1,70	<b>14,45</b>	<b>3,61</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	3,45	4,70	6,85	2,95	<b>17,95</b>	<b>4,49</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	6,06	5,73	6,30	6,77	<b>24,86</b>	<b>6,22</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	6,60	6,60	6,00	4,35	<b>23,55</b>	<b>5,89</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	6,75	8,00	7,45	8,35	<b>30,55</b>	<b>7,64</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	6,80	6,78	8,90	9,35	<b>31,83</b>	<b>7,96</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	10,33	7,03	9,28	8,97	<b>35,61</b>	<b>8,90</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	5,75	4,15	3,80	7,10	<b>20,80</b>	<b>5,20</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	6,15	3,35	5,30	2,55	<b>17,35</b>	<b>4,34</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	5,50	5,25	7,60	4,70	<b>23,05</b>	<b>5,76</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	7,50	7,30	6,08	7,40	<b>28,28</b>	<b>7,07</b>
<b>Total</b>		<b>75,49</b>	<b>67,49</b>	<b>75,31</b>	<b>66,01</b>	<b>284,30</b>	<b>71,09</b>

p.n.= Parcela neta= 4m<sup>2</sup>

Cuadro 17. Rendimiento (kg/ha<sup>-1</sup>) de raíces reservantes totales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/ha)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	13 250,0	13 375,0	8 875,0	4 550,0	<b>40 050,0</b>	<b>10 012,5</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	13 250,0	8 125,0	10 500,0	4 250,0	<b>36 125,0</b>	<b>9 031,3</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	8 625,0	11 750,0	17 125,0	7 375,0	<b>44 875,0</b>	<b>11 218,8</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	20 150,0	14 325,0	15 775,0	16 925,0	<b>67 175,0</b>	<b>16 793,8</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	16 500,0	16 500,0	15 000,0	10 875,0	<b>58 875,0</b>	<b>14 718,8</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	16 875,0	20 000,0	18 625,0	20 875,0	<b>76 375,0</b>	<b>19 093,8</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	17 000,0	16 950,0	22 250,0	23 375,0	<b>79 575,0</b>	<b>19 893,8</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	25 825,0	17 575,0	23 200,0	22 425,0	<b>89 025,0</b>	<b>22 256,3</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	14 375,0	10 375,0	9 500,0	17 750,0	<b>52 000,0</b>	<b>13 000,0</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	15 375,0	8 375,0	13 250,0	6 375,0	<b>43 375,0</b>	<b>10 843,8</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	13 750,0	13 125,0	19 000,0	11 750,0	<b>57 625,0</b>	<b>14 406,3</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	18 750,0	18 250,0	15 200,0	18 500,0	<b>70 700,0</b>	<b>17 675,0</b>
<b>Total</b>		<b>193 725,0</b>	<b>168 725,0</b>	<b>188 300,0</b>	<b>165 025,0</b>	<b>715 775,0</b>	<b>178 943,8</b>

Cuadro 18. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/p.n.)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	2,99	3,50	2,25	1,10	<b>9,84</b>	<b>2,46</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	3,45	2,75	3,15	1,05	<b>10,40</b>	<b>2,60</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	2,00	2,55	5,00	1,55	<b>11,10</b>	<b>2,78</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	6,06	3,60	3,93	5,83	<b>19,42</b>	<b>4,86</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	3,45	3,65	2,80	2,35	<b>12,25</b>	<b>3,06</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	5,20	6,25	5,10	6,75	<b>23,30</b>	<b>5,83</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3,00	3,83	6,10	5,70	<b>18,63</b>	<b>4,66</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	8,03	5,93	7,50	6,87	<b>28,33</b>	<b>7,08</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	4,35	2,00	2,55	4,45	<b>13,35</b>	<b>3,34</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	5,10	2,60	4,30	1,80	<b>13,80</b>	<b>3,45</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	4,70	4,00	5,70	3,00	<b>17,40</b>	<b>4,35</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	6,25	5,50	4,20	5,80	<b>21,75</b>	<b>5,44</b>
<b>Total</b>		<b>54,58</b>	<b>46,16</b>	<b>52,58</b>	<b>46,25</b>	<b>199,57</b>	<b>49,89</b>

p.n.= Parcela neta= 4m<sup>2</sup>

Cuadro 19. Rendimiento (kg/ha<sup>-1</sup>) de raíces reservantes comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/ha)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	7 475,0	8 750,0	5 625,0	2 750,0	<b>24 600,0</b>	<b>6 150,0</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	8 625,0	6 875,0	7 875,0	2 625,0	<b>26 000,0</b>	<b>6 500,0</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	5 000,0	6 375,0	12 500,0	3 875,0	<b>27 750,0</b>	<b>6 937,5</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	15 150,0	9 000,0	9 825,0	14 575,0	<b>48 550,0</b>	<b>12 137,5</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	8 625,0	9 125,0	7 000,0	5 875,0	<b>30 625,0</b>	<b>7 656,3</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	13 000,0	15 625,0	12 750,0	16 875,0	<b>58 250,0</b>	<b>14 562,5</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	7 500,0	9 575,0	15 250,0	14 250,0	<b>46 575,0</b>	<b>11 643,8</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	20 075,0	14 825,0	18 750,0	17 175,0	<b>70 825,0</b>	<b>17 706,3</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	10 875,0	5 000,0	6 375,0	11 125,0	<b>33 375,0</b>	<b>8 343,8</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	12 750,0	6 500,0	10 750,0	4 500,0	<b>34 500,0</b>	<b>8 625,0</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	11 750,0	9 375,0	14 250,0	7 500,0	<b>42 875,0</b>	<b>10 718,8</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	15 625,0	13 750,0	10 500,0	14 500,0	<b>54 375,0</b>	<b>13 593,8</b>
<b>Total</b>		<b>136 450,0</b>	<b>114 775,0</b>	<b>131 450,0</b>	<b>115 625,0</b>	<b>498 300,0</b>	<b>124 575,0</b>

Cuadro 20. Datos originales del rendimiento (kg/parcela neta) de raíces reservantes no comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/p.n.)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	2,31	1,85	1,30	0,72	<b>6,18</b>	<b>1,55</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	1,85	0,50	1,05	0,65	<b>4,05</b>	<b>1,01</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1,45	2,15	1,85	1,40	<b>6,85</b>	<b>1,71</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	2,00	2,13	2,38	0,94	<b>7,45</b>	<b>1,86</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	3,15	2,95	3,20	2,00	<b>11,30</b>	<b>2,83</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	1,55	1,75	2,35	1,60	<b>7,25</b>	<b>1,81</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3,80	2,95	2,80	3,65	<b>13,20</b>	<b>3,30</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	2,30	1,10	1,78	2,10	<b>7,28</b>	<b>1,82</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	1,40	2,15	1,25	2,65	<b>7,45</b>	<b>1,86</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	1,05	0,75	1,00	0,75	<b>3,55</b>	<b>0,89</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0,80	1,25	1,90	1,70	<b>5,65</b>	<b>1,41</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	1,25	1,80	1,88	1,60	<b>6,53</b>	<b>1,63</b>
<b>Total</b>		<b>22,91</b>	<b>21,33</b>	<b>22,74</b>	<b>19,76</b>	<b>86,74</b>	<b>21,68</b>

p.n.= Parcela neta= 4m<sup>2</sup>

Cuadro 21. Rendimiento (kg/ha<sup>-1</sup>) de raíces reservantes no comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (kg/ha)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	5 775,0	4 625,0	3 250,0	1 800,0	<b>15 450,0</b>	<b>3 862,5</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	4 625,0	1 250,0	2 625,0	1 625,0	<b>10 125,0</b>	<b>2 531,3</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	3 625,0	5 375,0	4 625,0	3 500,0	<b>17 125,0</b>	<b>4 281,3</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	5 000,0	5 325,0	5 950,0	2 350,0	<b>18 625,0</b>	<b>4 656,3</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	7 875,0	7 375,0	8 000,0	5 000,0	<b>28 250,0</b>	<b>7 062,5</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	3 875,0	4 375,0	5 875,0	4 000,0	<b>18 125,0</b>	<b>4 531,3</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	9 500,0	7 375,0	7 000,0	9 125,0	<b>33 000,0</b>	<b>8 250,0</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	5 750,0	2 750,0	4 450,0	5 250,0	<b>18 200,0</b>	<b>4 550,0</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	3 500,0	5 375,0	3 125,0	6 625,0	<b>18 625,0</b>	<b>4 656,3</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	2 625,0	1 875,0	2 500,0	1 875,0	<b>8 875,0</b>	<b>2 218,8</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	2 000,0	3 750,0	4 750,0	4 250,0	<b>14 750,0</b>	<b>3 687,5</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	3 125,0	4 500,0	4 700,0	4 000,0	<b>16 325,0</b>	<b>4 081,3</b>
<b>Total</b>		<b>57 275,0</b>	<b>53 950,0</b>	<b>56 850,0</b>	<b>49 400,0</b>	<b>217 475,0</b>	<b>54 368,8</b>

Cuadro 22. Análisis de variancia para el rendimiento de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.

Fuentes de Variación	G.L.	Cuadrados medios		
		Rendimiento (kg/ha <sup>-1</sup> )		
		Total	Comercial	No comercial
Bloques	3	16782756,1 NS	10122881,9 NS	1096297,7 NS
Clones (A)	2	219287903,6 AS	98488164,1 AS	29610677,1 AS
M. cosecha (B)	3	100745117,2 AS	105575069,4 AS	13125429,7 AS
Interacción (A x B)	6	9962122,4 NS	11542608,5 NS	4260208,3 S
Error experimental	33	10800312,9	8305524,0	1665114,0
<b>Total</b>	<b>47</b>			
C.V: (%) =		22,04	27,76	28,48
NS : No significativo.				
AS : Altamente significativo				
S : Significativo				

Cuadro 23. Datos originales del número total/parcela neta de raíces reservantes de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (Nº)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	77,00	64,00	46,00	29,00	<b>216,00</b>	<b>54,00</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	62,00	38,00	54,00	45,00	<b>199,00</b>	<b>49,75</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	53,00	60,00	65,00	55,00	<b>233,00</b>	<b>58,25</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	97,00	93,00	80,00	79,00	<b>349,00</b>	<b>87,25</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	56,00	64,00	60,00	71,00	<b>251,00</b>	<b>62,75</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	77,00	81,00	82,00	103,00	<b>343,00</b>	<b>85,75</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	62,00	78,00	140,00	90,00	<b>370,00</b>	<b>92,50</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	89,00	85,00	115,00	113,00	<b>402,00</b>	<b>100,50</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	71,00	58,00	37,00	66,00	<b>232,00</b>	<b>58,00</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	41,00	42,00	45,00	47,00	<b>175,00</b>	<b>43,75</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	60,00	72,00	78,00	63,00	<b>273,00</b>	<b>68,25</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	61,00	103,00	51,00	85,00	<b>300,00</b>	<b>75,00</b>
<b>Total</b>		<b>806,00</b>	<b>838,00</b>	<b>853,00</b>	<b>846,00</b>	<b>3 343,00</b>	<b>835,75</b>

Cuadro 24. Número total/ha de raíces reservantes de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (N°)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	192 500	160 000	115 000	72 500	<b>540 000</b>	<b>135 000</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	155 000	95 000	135 000	112 500	<b>497 500</b>	<b>124 375</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	132 500	150 000	162 500	137 500	<b>582 500</b>	<b>145 625</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	242 500	232 500	200 000	197 500	<b>872 500</b>	<b>218 125</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	140 000	160 000	150 000	177 500	<b>627 500</b>	<b>156 875</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	192 500	202 500	205 000	257 500	<b>857 500</b>	<b>214 375</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	155 000	195 000	350 000	225 000	<b>925 000</b>	<b>231 250</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	222 500	212 500	287 500	282 500	<b>1 005 000</b>	<b>251 250</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	177 500	145 000	92 500	165 000	<b>580 000</b>	<b>145 000</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	102 500	105 000	112 500	117 500	<b>437 500</b>	<b>109 375</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	150 000	180 000	195 000	157 500	<b>682 500</b>	<b>170 625</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	152 500	257 500	127 500	212 500	<b>750 000</b>	<b>187 500</b>
<b>Total</b>		<b>2 015 000</b>	<b>2 095 000</b>	<b>2 132 500</b>	<b>2 115 000</b>	<b>8 357 500</b>	<b>2 089 375</b>

Cuadro 25. Datos originales del número de raíces reservantes comerciales/parcela neta de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (N°)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	20,00	20,00	15,00	7,00	<b>62,00</b>	<b>15,50</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	22,00	19,00	27,00	8,00	<b>76,00</b>	<b>19,00</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	15,00	20,00	33,00	16,00	<b>84,00</b>	<b>21,00</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	57,00	26,00	29,00	44,00	<b>156,00</b>	<b>39,00</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	21,00	19,00	18,00	14,00	<b>72,00</b>	<b>18,00</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	31,00	34,00	34,00	48,00	<b>147,00</b>	<b>36,75</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	20,00	23,00	47,00	41,00	<b>131,00</b>	<b>32,75</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	42,00	41,00	60,00	62,00	<b>205,00</b>	<b>51,25</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	32,00	14,00	16,00	22,00	<b>84,00</b>	<b>21,00</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	27,00	18,00	21,00	17,00	<b>83,00</b>	<b>20,75</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	31,00	30,00	40,00	27,00	<b>128,00</b>	<b>32,00</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	40,00	36,00	29,00	43,00	<b>148,00</b>	<b>37,00</b>
<b>Total</b>		<b>358,00</b>	<b>300,00</b>	<b>369,00</b>	<b>349,00</b>	<b>1 376,00</b>	<b>344,00</b>



Cuadro 26. Número de raíces reservantes comerciales/ha de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (N°)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	50 000	50 000	37 500	17 500	<b>155 000</b>	<b>38 750</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	55 000	47 500	67 500	20 000	<b>190 000</b>	<b>47 500</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	37 500	50 000	82 500	40 000	<b>210 000</b>	<b>52 500</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	142 500	65 000	72 500	110 000	<b>390 000</b>	<b>97 500</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	52 500	47 500	45 000	35 000	<b>180 000</b>	<b>45 000</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	77 500	85 000	85 000	120 000	<b>367 500</b>	<b>91 875</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	50 000	57 500	117 500	102 500	<b>327 500</b>	<b>81 875</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	105 000	102 500	150 000	155 000	<b>512 500</b>	<b>128 125</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	80 000	35 000	40 000	55 000	<b>210 000</b>	<b>52 500</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	67 500	45 000	52 500	42 500	<b>207 500</b>	<b>51 875</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	77 500	75 000	100 000	67 500	<b>320 000</b>	<b>80 000</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	100 000	90 000	72 500	107 500	<b>370 000</b>	<b>92 500</b>
<b>Total</b>		<b>895 000</b>	<b>750 000</b>	<b>922 500</b>	<b>872 500</b>	<b>3 440 000</b>	<b>860 000</b>

Cuadro 27. Datos originales del número de raíces reservantes no comerciales/parcela neta de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (N°)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	57,00	44,00	31,00	22,00	<b>154,00</b>	<b>38,50</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	40,00	19,00	27,00	37,00	<b>123,00</b>	<b>30,75</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	38,00	40,00	32,00	39,00	<b>149,00</b>	<b>37,25</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	40,00	67,00	51,00	35,00	<b>193,00</b>	<b>48,25</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	35,00	45,00	42,00	57,00	<b>179,00</b>	<b>44,75</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	46,00	47,00	48,00	55,00	<b>196,00</b>	<b>49,00</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	42,00	55,00	93,00	49,00	<b>239,00</b>	<b>59,75</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	47,00	44,00	55,00	51,00	<b>197,00</b>	<b>49,25</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	39,00	44,00	21,00	44,00	<b>148,00</b>	<b>37,00</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	14,00	24,00	24,00	30,00	<b>92,00</b>	<b>23,00</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	29,00	42,00	38,00	36,00	<b>145,00</b>	<b>36,25</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	21,00	67,00	22,00	42,00	<b>152,00</b>	<b>38,00</b>
<b>Total</b>		<b>448,00</b>	<b>538,00</b>	<b>484,00</b>	<b>497,00</b>	<b>1 967,00</b>	<b>491,75</b>

Cuadro 28. Número de raíces reservantes no comerciales/ha de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (N°)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	142 500	110 000	77 500	55 000	<b>385 000</b>	<b>96 250</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	100 000	47 500	67 500	92 500	<b>307 500</b>	<b>76 875</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	95 000	100 000	80 000	97 500	<b>372 500</b>	<b>93 125</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	100 000	167 500	127 500	87 500	<b>482 500</b>	<b>120 625</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	87 500	112 500	105 000	142 500	<b>447 500</b>	<b>111 875</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	115 000	117 500	120 000	137 500	<b>490 000</b>	<b>122 500</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	105 000	137 500	232 500	122 500	<b>597 500</b>	<b>149 375</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	117 500	110 000	137 500	127 500	<b>492 500</b>	<b>123 125</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	97 500	110 000	52 500	110 000	<b>370 000</b>	<b>92 500</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	35 000	60 000	60 000	75 000	<b>230 000</b>	<b>57 500</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	72 500	105 000	95 000	90 000	<b>362 500</b>	<b>90 625</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	52 500	167 500	55 000	105 000	<b>380 000</b>	<b>95 000</b>
<b>Total</b>		<b>1 120 000</b>	<b>1 345 000</b>	<b>1 210 000</b>	<b>1 242 500</b>	<b>4 917 500</b>	<b>1 229 375</b>

Cuadro 29. Análisis de variancia para el número de raíces reservantes totales, comerciales y no comerciales de camote.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios					
		Número de raíces reservantes					
		Totales		Comerciales		No comerciales	
Bloques	3	224435763,8	NS	482986111,1	NS	718880208,3	NS
Clones (A)	2	18583723958,3	AS	3131380208,3	AS	7725520833,3	AS
M. cosecha (B)	3	14019921874,9	AS	7733680555,5	AS	1885894097,2	NS
Interacción (A x B)	6	2205 98958,3	NS	673394097,2	NS	845138888,8	NS
Error experimental	33	1724909248,7		468213383,8		982043 087,1	
<b>Total</b>	<b>47</b>						
C.V: (%) =		23,85		30,19		30,58	
NS : No significativo.							
AS : Altamente significativo.							

Cuadro 30. Contenido de materia seca (%) en raíces reservantes comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (%)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	24,72	23,63	23,83	25,95	98,13	24,53
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	24,60	24,35	24,52	26,18	99,65	24,91
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	22,58	28,02	22,56	24,74	97,90	24,48
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	53,79	48,83	56,72	50,19	209,53	52,38
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	23,87	23,20	22,01	22,55	91,63	22,91
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	25,76	25,58	22,92	26,18	100,44	25,11
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	21,47	24,24	20,92	23,49	90,12	22,53
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	46,72	44,86	45,99	47,00	184,57	46,14
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	24,44	23,22	25,10	24,00	96,76	24,19
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	27,17	27,48	26,58	27,34	108,57	27,14
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	26,07	24,88	24,73	24,15	99,83	24,96
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	49,48	48,56	59,70	45,74	203,48	50,87
<b>Total</b>		<b>370,67</b>	<b>366,85</b>	<b>375,58</b>	<b>367,51</b>	<b>1 480,61</b>	<b>370,15</b>

Cuadro 31. Análisis de variancia para la materia seca en raíces reservantes comerciales de camote.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios	
		Materia seca (%)	
Bloques	3	1,322635	NS
Clones (A)	2	33,792727	NS
Momentos cosecha (B)	3	1 924,241441	AS
Interacción (A x B)	6	8,075491	NS
Error experimental	33	5,889216	
<b>Total</b>	<b>47</b>		

C.V: (%) =

7,87

NS : No significativo.

AS : Altamente significativo

Cuadro 32. Contenido de azúcar (°Brix) en raíces reservantes comerciales de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (%)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	7,00	8,50	9,50	8,00	<b>33,00</b>	<b>8,25</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	8,50	8,00	9,00	11,00	<b>36,50</b>	<b>9,13</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	9,00	8,00	7,50	9,00	<b>33,50</b>	<b>8,38</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	7,50	8,50	9,00	8,00	<b>33,00</b>	<b>8,25</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	7,50	8,00	7,00	7,00	<b>29,50</b>	<b>7,38</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	8,00	7,00	7,00	7,50	<b>29,50</b>	<b>7,38</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	7,00	7,50	8,00	9,00	<b>31,50</b>	<b>7,88</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	10,50	8,00	7,00	8,00	<b>33,50</b>	<b>8,38</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	7,00	7,00	8,00	7,50	<b>29,50</b>	<b>7,38</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	7,50	7,00	8,00	7,50	<b>30,00</b>	<b>7,50</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	8,00	6,50	8,50	7,00	<b>30,00</b>	<b>7,50</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	7,00	8,00	7,50	8,00	<b>30,50</b>	<b>7,63</b>
<b>Total</b>		<b>94,50</b>	<b>92,00</b>	<b>96,00</b>	<b>97,50</b>	<b>380,00</b>	<b>95,00</b>

Cuadro 33. Análisis de variancia para el contenido de azúcar en raíces reservantes comerciales de camote.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios	
		Contenido de azúcar (° Brix)	
Bloques	3	0,45833333	NS
Clones (A)	2	4,33333333	NS
Momentos cosecha (B)	3	0,38888889	NS
Interacción (A x B)	6	0,63888889	NS
Error experimental	33	0,74621212	
<b>Total</b>	<b>47</b>		

C.V: (%) = 10,91  
 NS : No significativo.

Cuadro 34. Porcentaje de cobertura a los 35 días después de la siembra de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (%)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	47,00	76,00	28,00	32,00	183,00	45,75
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	33,00	30,00	33,00	41,00	137,00	34,25
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	29,00	26,00	44,00	28,00	127,00	31,75
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	49,00	30,00	23,00	29,00	131,00	32,75
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	46,00	54,00	44,00	38,00	182,00	45,50
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	54,00	31,00	58,00	44,00	187,00	46,75
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	37,00	48,00	50,00	53,00	188,00	47,00
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	52,00	51,00	41,00	46,00	190,00	47,50
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	60,00	47,00	44,00	33,00	184,00	46,00
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	44,00	39,00	59,00	57,00	199,00	49,75
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	71,00	44,00	44,00	31,00	190,00	47,50
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	38,00	57,00	37,00	43,00	175,00	43,75
<b>Total</b>		<b>560,00</b>	<b>533,00</b>	<b>505,00</b>	<b>475,00</b>	<b>2 073,00</b>	<b>518,25</b>

Cuadro 35. Porcentaje de cobertura a los 50 días después de la siembra de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (%)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	92,00	93,00	74,00	64,00	323,00	80,75
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	74,00	50,00	90,00	70,00	284,00	71,00
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	70,00	55,00	70,00	46,00	241,00	60,25
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	90,00	84,00	59,00	82,00	315,00	78,75
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	76,00	74,00	68,00	82,00	300,00	75,00
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	86,00	86,00	82,00	60,00	314,00	78,50
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	90,00	89,00	83,00	88,00	350,00	87,50
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	88,00	65,00	83,00	74,00	310,00	77,50
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	72,00	86,00	84,00	76,00	318,00	79,50
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	80,00	78,00	84,00	77,00	319,00	79,75
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	86,00	78,00	79,00	74,00	317,00	79,25
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	75,00	90,00	83,00	78,00	326,00	81,50
<b>Total</b>		<b>979,00</b>	<b>928,00</b>	<b>939,00</b>	<b>871,00</b>	<b>3 717,00</b>	<b>929,25</b>

Cuadro 36. Porcentaje de cobertura a los 65 días después de la siembra de camote.

Trat.	Comb.	Bloques				Total	Promedio (%)
		I	II	III	IV		
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	100,00	100,00	96,00	96,00	<b>392,00</b>	<b>98,00</b>
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	100,00	96,00	100,00	100,00	<b>396,00</b>	<b>99,00</b>
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	98,00	100,00	96,00	94,00	<b>388,00</b>	<b>97,00</b>
T <sub>4</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	100,00	100,00	100,00	99,00	<b>399,00</b>	<b>99,75</b>
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	100,00	100,00	98,00	94,00	<b>392,00</b>	<b>98,00</b>
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	98,00	100,00	98,00	100,00	<b>396,00</b>	<b>99,00</b>
T <sub>7</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	100,00	100,00	99,00	100,00	<b>399,00</b>	<b>99,75</b>
T <sub>8</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>4</sub>	100,00	100,00	98,00	100,00	<b>398,00</b>	<b>99,50</b>
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	98,00	100,00	100,00	98,00	<b>396,00</b>	<b>99,00</b>
T <sub>10</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	100,00	100,00	100,00	100,00	<b>400,00</b>	<b>100,00</b>
T <sub>11</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	100,00	100,00	100,00	98,00	<b>398,00</b>	<b>99,50</b>
T <sub>12</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>4</sub>	100,00	100,00	100,00	100,00	<b>400,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Total</b>		<b>1 194,00</b>	<b>1 196,00</b>	<b>1 185,00</b>	<b>1 179,00</b>	<b>4 754,00</b>	<b>1 188,50</b>

Cuadro 37. Análisis de variancia para el porcentaje de cobertura a los 35, 50 y 65 días después de la siembra en plantas de camote.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrados medios					
		Porcentaje de cobertura					
		35 días		50 días		65 días	
Bloques	3	111,298611	NS	165,687500	NS	5,25000000	NS
Clones (A)	2	598,562500	NS	271,312500	NS	5,64583333	NS
Momentos cosecha (B)	3	45,520833	NS	33,687500	NS	4,69444444	NS
Interacción (A x B)	6	75,895833	NS	217,562500	NS	2,17361111	NS
Error experimental	33	129,950126		95,808712		2,1742424	
<b>Total</b>	<b>47</b>						
C.V: (%) =		26,39		12,64		1,49	
NS : No significativo.							

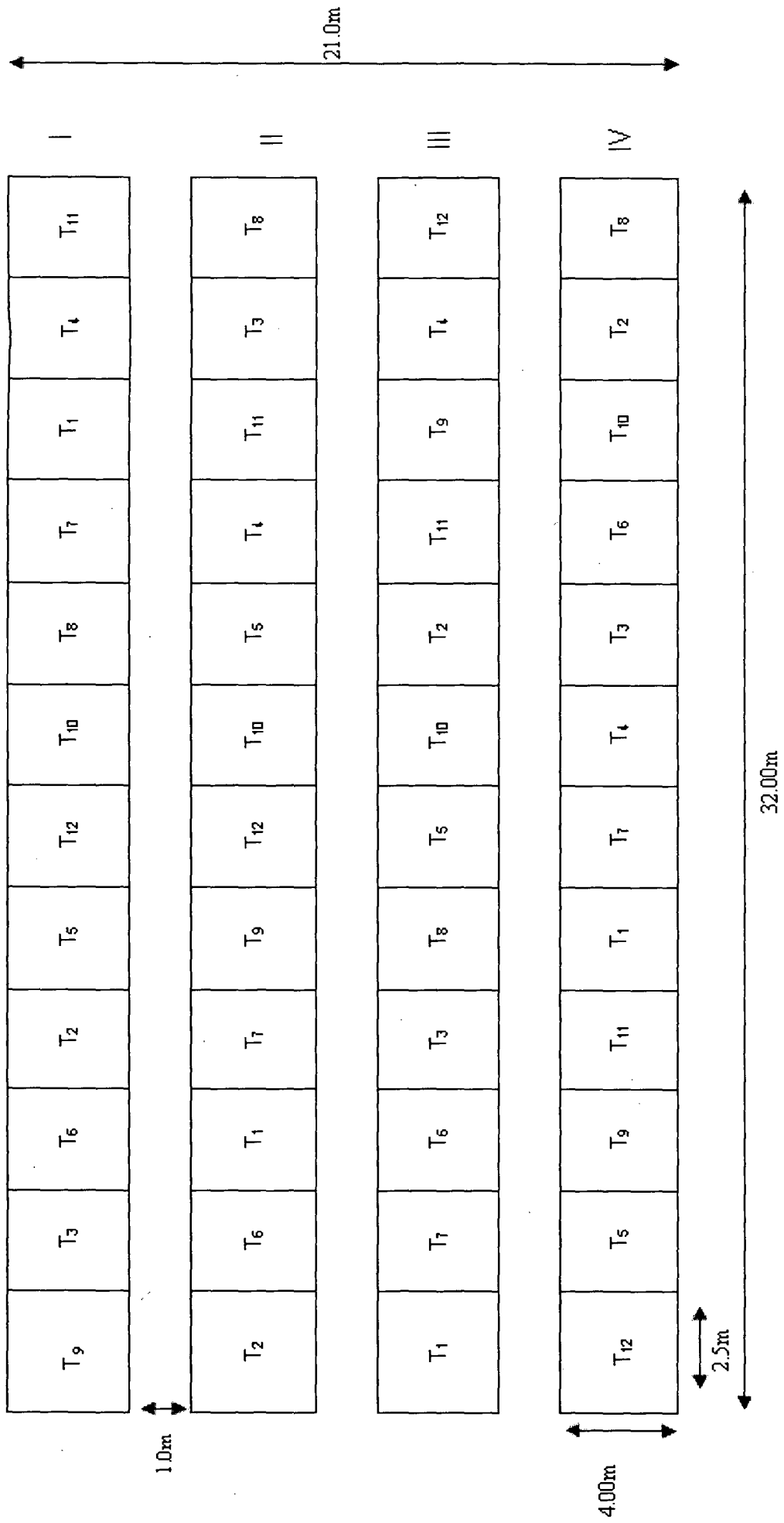
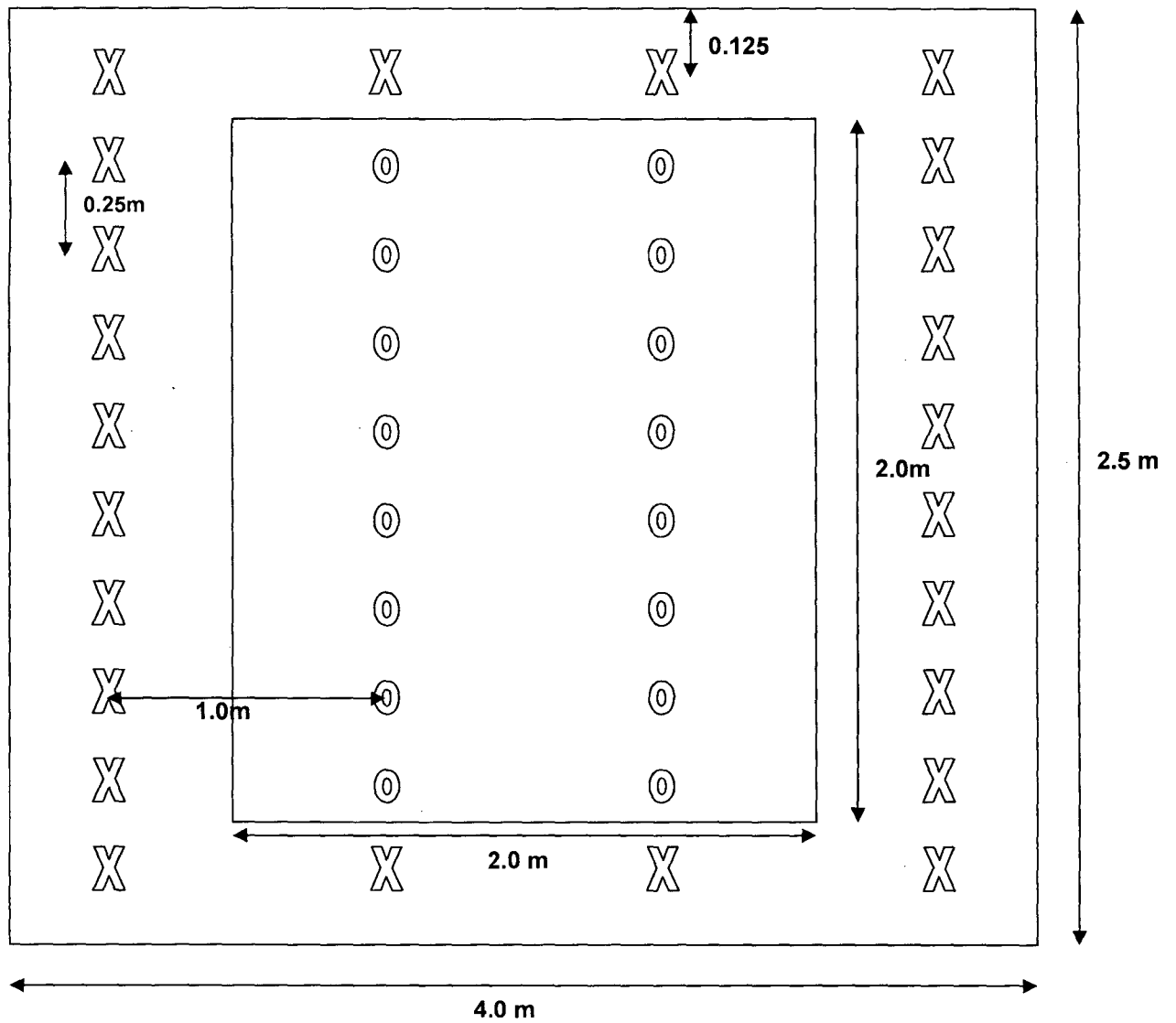


Figura 11. Croquis del campo experimental.



**Figura 12.** Detalle de una parcela

**Leyenda:** X = Plantas de borde.  
 O = Plantas de parcela neta.  
 Distanciamiento = 1,0 m x 0,25 m