



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGRICOLA.**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFFECTO DE DIFERENTES LÁMINAS DE RIEGO POR GOTEY Y  
APLICACIÓN FRACCIONADA DE 50 Kg.ha<sup>-1</sup> DE NITRÓGENO,  
SOBRE EL CULTIVO DEL MAIZ (*Zea mays* L.), EN SU  
RENDIMIENTO DE CHILOTE A UNA DENSIDAD DE 62 500 Ptas.ha<sup>-1</sup>.**

**AUTORES:**

**Br. BRIAN NOE AGUIRRE MALTEZ**

**Br. MERARY JOEL OBREGÓN REYES**

**ASESORES: Ing. MSc. NESTOR ALLAN ALVARADO D**

**Ing. VICTOR MANUEL CALDERON**

**MANAGUA, NICARAGUA**

**AGOSTO, 2013.**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AGRICOLA.**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**EFECTO DE DIFERENTES LÁMINAS DE RIEGO POR GOTEY Y  
APLICACIÓN FRACCIONADA DE 50 Kg.ha<sup>-1</sup> DE NITRÓGENO,  
SOBRE EL CULTIVO DEL MAIZ (Zea mays L.), EN SU  
RENDIMIENTO DE CHILOTE A UNA DENSIDAD DE 62 500 Ptas.ha<sup>-1</sup>.**

**AUTORES:**

**Br. MERARY JOEL OBREGÓN REYES**

**Br. BRIAN NOE AGUIRRE MALTEZ**

**Presentada a la consideración del honorable tribunal examinador como  
requisito final para optar al grado de Ingeniero Agrícola Para el  
Desarrollo Sostenible**

**MANAGUA, NICARAGUA,  
AGOSTO, 2013**

## INDICE GENERAL

<u>Sección</u>	<u>PÁGINA</u>
INDICE GENERAL	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE DE TABLAS	
INDICE DE FIGURAS	iii
RESUMEN	vi
ABSTRAC	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivo específico	3
III. MATERIALES Y METODOS	4
3.1 Descripción del lugar y experimento	4
3.1.1. Clima	4
3.1.2. Suelo	5
3.1.3. Descripción del diseño experimental	6
3.1.4. Descripción de los tratamientos	7
3.2 Variables evaluadas	8
3.3. Análisis estadísticos	9
3.4. Análisis económico	9
3.5. Manejo agronómico	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	11
4.1. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momento de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> de nitrógeno sobre las variables de crecimiento del cultivo del maíz	11
4.1.1. Altura de planta en cm	11
4.1.2. Diámetro del tallo en cm	14
4.1.3. Numero de hojas por planta	17
4.2. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momento de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> de nitrógeno sobre el rendimiento del chilote y sus principales componentes	20
4.2.1. Altura de la primera y segunda inserción del chilote cm	20
4.2.2. Diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea en cm	23
4.2.3. Longitud del chilote con bráctea y sin bráctea en cm	26
4.2.4. Peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg	29
4.2.5. Rendimiento del chilote en kg.ha <sup>-1</sup> .	32

V.	ANALISIS ECONOMICO A LOS DATOS DE INTERACCION A X B.	34
5.1.	Presupuesto parcial	34
5.2.	Análisis de dominancia	36
5.3.	Análisis marginal	37
VI.	CONCLUSIONES	38
VII.	RECOMENDACIONES	39
VIII.	LITERATURA CITADA	40
IX.	ANEXOS	45
9.1	Plano de campo	45
9.2	Tabla de cálculo de láminas de riego	46
9.3	Foto aérea de la ubicación del ensayo	47
9.4	Foto del sistema de riego por goteo	48

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo fue realizado gracias a DIOS por darme la fuerza y sabiduría para culminar mis estudios de preparación superior, también le doy gracias a personas muy especiales que de una u otra forma me han ayudado con todos sus esfuerzos a terminar mis estudios, también por el apoyo incondicional que me han brindado y otras metas que a lo largo de mi vida me he propuesto, quiero agradecer de manera especial a mi padre JAVIER AGUIRRE SALGADO y mi madre CLAUDIA MALTEZ LEON principal razón para realizar mis metas que me he propuesto, a mis hermanos y demás familiares que siempre me han apoyado en las buenas y las malas y sobre todo a nuestro señor Jesucristo que siempre está presente por todo lo bueno y lo malo que nos pasa en nuestra vidas, gracias a todos los mencionados porque sin ellos no hubiese logrado cumplir mis metas.

Br. BRIAN AGUIRRE MALTEZ

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de diploma, se lo dedico primeramente a Dios, todo poderoso creador del cielo y la tierra, por haberme dado sabiduría y constancias necesarias para enfrentar los retos que se presentan en el transcurso de mi vida.

A mis dos madres: María auxiliadora Reyes y Haydalina Villachica quienes son el eje fundamental junto a mis padres Manuel y Julio Obregón, para alcanzar todas mis metas estas personas fueron, son y serán siempre la motivación de superación; personas tan importantes que son una fuerza que me impulsaron todo el tiempo.

A mi compañera de vida: Valeria Martínez Obando por haberme dado el apoyo incondicional para llegar a culminar este trabajo de tesis y haberme depositado en mí su confianza e inculcar deseos de superación.

También es dedicado a mi hermana: Oneyda Obregón, quien estuvo a mi lado y apoyarme siempre.

Este trabajo es dedicado para toda la gente que confió en mí siempre: amigos, familiares, profesores.

**Br: MERARY OBREGON REYES**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos primeramente a DIOS por darnos la vida, fuerza y voluntad de realizar nuestros estudios universitarios y culminar nuestras metas ya que sin su voluntad nada se puede lograr.

A nuestros padres que siempre estuvieron a hi para apoyarnos en lo económico, moral y espiritual para lograr las nuestras metas y ser mejores cada día.

A nuestra universidad como tal por brindarnos la oportunidad de realizar los estudios gratuitos y apoyarnos de alguna manera en becas que fueron de gran apoyo para nosotros.

A los docentes del departamento de ingeniería agrícola que nos transmitieron sus conocimientos desde los primeros años hasta el final de nuestra carrera, ellos siempre serán de mucha importancia en nuestras vidas.

A nuestros asesores de tesis Ing. MSc. Néstor Allan Alvarado y al Ing. Víctor Calderón Picado, que nos brindaron todo el tiempo necesario para la realización de nuestro trabajo de diploma, le agradecemos por ser tan tolerantes y pacientes con vosotros gracias, miles de gracias para ellos.

Br. BRIAN AGUIRRE MALTEZ  
Br. MERARY OBREGON REYES

## INDICE DE TABLAS

<b><u>Tabla</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>	
1	Propiedades químicas del suelo. UNA, Managua	5
2	Factores estudiados en el ensayo del chilote en maíz. Época seca del 2012.	7
3	Descripción de los tratamientos estudiados en el ensayo del chilote del maíz. Época seca del 2012.	7
4	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable altura de planta en cm.	12
5	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable altura de planta en cm.	13
6	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable diámetro del tallo en cm.	15
7	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable diámetro del tallo en cm.	16
8	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable número de hojas por planta.	18
9	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de $50 \text{ kg.ha}^{-1}$ sobre la variable numero de hojas por planta.	19

<b><u>Tabla</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>
10	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable altura de la primera y segunda inserción del chilote en cm. 21
11	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg/ha <sup>-1</sup> sobre la variable altura de la primera y segunda inserción del chilote en cm. 22
12	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea en cm. 24
13	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea en cm. 24
14	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable longitud del chilote con bráctea y sin bráctea en cm. 27
15	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable longitud del chilote con bráctea y sin bráctea en cm. 28
16	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg. 30
17	Efecto de interacción láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg. 31
18	Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha <sup>-1</sup> sobre la variable rendimiento del chilote en kg.ha <sup>-1</sup> . 33
19	Presupuesto parcial de los nueve tratamientos obtenidos en el cultivo del chilote. Época seca del 2012. 35
20	Análisis de dominancia realizado a los nueve tratamientos aplicados al cultivo del chilote. Época seca del 2012. 36

21	Análisis marginal realizado a tres tratamientos no dominados aplicados al cultivo del chilote. Época seca del 2012.	37
----	---	----

**INDICE DE FIGURAS**

<b><u>Tabla</u></b>		<b><u>PÁGINA</u></b>
1	Comportamiento de la temperatura y precipitación durante El ensayo en la producción de chilote. Época seca 2012.	4

## RESUMEN

El ensayo se estableció en las áreas de la Universidad Nacional Agraria, ubicada en el km 12½ carretera norte, Managua. En febrero del año dos mil doce, para evaluar efecto de diferentes láminas de riego y momentos de aplicación de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno, sobre el crecimiento de maíz (*Zea mays* L.), variedad NB-S, y rendimiento del chilote, a una densidad de 62, 500 Ptas.ha<sup>-1</sup>. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar (BCA), con cuatro repeticiones, y los factores en estudios fueron los siguientes: Factor A: Lamina de riego por goteo, con 3 láminas: 4.5 l de agua/m/día, 3.6 l de agua/m/día, 2.5 l de agua/m/día y el Factor B: fraccionamiento de la dosis de nitrógeno de 50 kg.ha<sup>-1</sup>, con 3 niveles b<sub>1</sub> (100 % de la dosis aplicada a los 21 ddg); b<sub>2</sub> dosis fraccionada (50 % de la dosis aplicada a los 21 ddg y 50 % de la dosis a los 42 ddg) y b<sub>3</sub> dosis completa (100 % de la dosis aplicada a los 42 ddg). Las variables de crecimiento evaluadas fueron: altura de la planta en cm, diámetro del tallo cm y número de hojas por planta; para las variables del rendimiento y sus principales componentes fueron: altura de la primera y segunda inserción del chilote (cm), diámetro del chilote con y sin bráctea (cm), longitud del chilote con y sin bráctea (cm), peso de 12 chilote con y sin bráctea (kg), y rendimiento de chilote con y sin bráctea (kg), y rendimiento del chilote con bráctea (kg.ha<sup>-1</sup>). El análisis de varianza (ANDEVA), realizado a todas las variables de crecimiento dio significativo para las variables altura de la planta y diámetro del tallo con diferencias significativas Tanto para del Factor A, Factor B y la interacción A\*B a los 35 y 48 días después de la germinación. El número de hojas por planta presento diferencias significativas en el factor A, a los 35 ddg y para el factor B a los 35 y 48 ddg y en la interacción A\*B. Todas las variables de los componentes del rendimiento presentaron diferencias significativas para los niveles del Factor A, Factor B y la interacción A x B a los 60 después de la germinación. De los nueve tratamientos evaluados, el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> indujo al mayor rendimiento de chilote con una producción de 880.67 kg de chilote.ha<sup>-1</sup> con un total de costos variables de 3,858.00 C\$.ha<sup>-1</sup>, un beneficio neto de 3,539.63 C\$.ha<sup>-1</sup> y una tasa de retorno marginal de 362.46 por ciento.

## ABSTRAC

The trial was established in the areas of the National Agrarian University, located at km 12 ½ North Road, Managua. In February, two thousand twelve, evaluate effect of three irrigation levels and time of application of 50 kg.ha<sup>-1</sup> of nitrogen on the growth of maize (*Zea mays* L.), variety NB-S, and performance chilote at a density of 62, 500 Ptas.ha<sup>-1</sup>. We used a split plot design in randomized complete block (BCA), with four replications, and studies factors were: Factor A: foil drip irrigation, with 3 blades: 4.5 l of water /m / day , 3.6 L of water /m/ day, 2.5 l of water /m / day and Factor B: dose fractionation of nitrogen from 50 kg.ha<sup>-1</sup>, b<sub>1</sub> 3 levels (100% of the dose applied to the ddg 21), b<sub>2</sub> fractionated dose (50% of the applied dose at 21 ddg and 50% of the dose at 42 ddg) and b<sub>3</sub> full dose (100% of the applied dose at 42 ddg). Growth variables evaluated were: plant height in cm, stem diameter cm and number of leaves per plant, for performance variables and their main components were: height of the first and second insertion of Chiloe (cm), diameter of Chiloe with and without bract (cm), length of Chiloe with and without bract (cm), weight of 12 chilote with and without bract (kg), and Chiloe performance with and without bract (kg), and Chiloe performance with bract (kg.ha<sup>-1</sup>). The analysis of variance (ANOVA) conducted to all gave significant growth variables to variables plant height and stem diameter with significant differences for Factor A, Factor B and interaction A \* B at 35 and 48 days after germination. The number of leaves per plant showed significant differences in the 35 ddg factor A and factor B at 35 and 48 ddg and interaction A \* B. All variables yield components showed significant deference levels of Factor A, Factor B and A x B interaction at 60 after germination. Of the nine treatments evaluated, a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> treatment led to higher yields of Chiloe with a production of 880.67 kg of chilote.ha<sup>-1</sup> with a total variable costs C \$ 3,858.00. ha<sup>-1</sup>, a net profit of C \$ 3539.63. ha<sup>-1</sup> and a marginal rate of return of 362.46 percent.

## I. INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta originaria de América y uno de los alimentos de mayor consumo popular en el continente, juega un papel importante en el ámbito mundial ya que se cultiva en muchos países más que cualquier otro cultivo por su gran potencial que presenta en sus múltiples usos y la capacidad de asociarse con otros cultivos que son utilizados como abono verde, forraje, etc. (Heisey y Edmeades 1999).

El salvador, Guatemala y Honduras son países centro americanos que utilizan los mayores volúmenes de semilla certificada de híbridos de maíz, además de tener la mayor productividad por unidad de superficie. En Nicaragua los rendimientos históricos del cultivo del maíz por unidad de superficie oscilan entre 1,161.70 y 1,290.78 kg.ha<sup>-1</sup>, sin embargo, a pesar de los fenómenos naturales que han afectado la actividad agrícola, se observa a través del tiempo que la producción aumenta, debido principalmente al aumento de las áreas sembradas y no precisamente a incrementos en la productividad (MAGFOR, 2002).

A nivel nacional, el maíz ocupa el primer lugar entre los granos básicos cultivados y es un elemento básico en la dieta del nicaragüense, pudiéndose consumir de diversas formas: tortilla, atol, chicha, tiste, pozol, etc. Además, fortalece la actividad pecuaria, al ser base en la fabricación de alimentos para animales principalmente en el área avícola (Blessing y Hernández, 2000).

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo que se puede consumir en la fase de chilote, donde los precios del producto son muy buenos y sobre todo en la época seca. Así mismo, para producir chilote en la época seca se necesita de agua y nutrientes, principalmente el nitrógeno. Este nutriente forma parte de numerosos fertilizantes químicos, ya sea en forma individual o combinados en fórmulas conforme a la demanda del cultivo para tener una mayor producción.

MAG (1995), plantean que para elevar los rendimientos de un cultivo, es necesario aplicar fertilizantes nitrogenados, ya que este elemento es muy importante como complemento de la fertilidad natural del suelo y para satisfacer las necesidades de las plantas en la síntesis de la proteína, la cual es indispensable para la producción de chilote.

MAGFOR (2008), plantea que el riego complementario del maíz suscita actualmente grandes expectativas, pues se ha demostrado que su uso racional permite acceder a altos niveles de rendimiento aún en años secos, y produce un incremento en el aprovechamiento de los fertilizantes, disminuyendo su impacto en los costos.

El riego localizado por goteo (convencional) es una de las mejores alternativas en cuanto al uso eficiente del recurso agua. Uno de los problemas o inconvenientes que presenta, es el alto costo de sus componentes y la necesidad de una alta carga de presión, lo que implica cuantiosos gastos de energía por bombeo; lo que hace difícil la utilización para pequeños y medianos productores que poseen bajos recursos económicos. (Olovarrieta, 1997).

Con relación a las láminas de riego, la fertilización nitrogenada y los momentos de aplicación del nitrógeno, la relación de estos tres componentes en el sistema tradicional de producción de chilote en el cultivo del maíz, son determinantes para elevar la producción, ya que con un régimen de riego óptimo, una dosis de fertilizante nitrogenado acorde a la demanda del cultivo y la aplicación del nitrógeno en el momento que la planta más lo necesita contribuirán a elevar los rendimientos del cultivo en la fase de chilote (Alvarado & Calderón, 2012).

## **II OBJETIVO GENERAL.**

2.1. Contribuir a elevar el rendimiento del chilote en cultivo del maíz (*Zea mays* L.)  
Con el mejoramiento de dos componentes del sistemas de producción en la época  
Seca.

### **2.2. Objetivos específicos**

2.2.1- Evaluar el efecto de tres láminas de riego por goteo, sobre el crecimiento,  
desarrollo y en la producción de chilote.

2.2.2- Valorar el momento óptimo de la aplicación de  $50 \text{ kg.ha}^{-1}$  de nitrógeno, sobre el  
crecimiento del cultivo y rendimiento del chilote.

2.2.3- Determinar el tratamiento más rentable económicamente.

### III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Descripción del lugar y experimento

##### 3.1.1. Clima

El experimento se llevó a cabo en los terrenos de la Universidad Nacional Agraria, la cual se encuentra ubicada en el km 12 ½ carretera norte, Managua. Sus coordenadas corresponden 12° 08'36" latitud norte y 86° 10'49" longitud oeste y a una altura de 56 m.s.n.m. La zonificación ecológica según Holdridge (1982), es del tipo pre-montano de bosque tropical seco. El experimento se realizó en la época seca, del año 2012 (Marzo a Mayo) y las condiciones de precipitación y temperatura, ocurridas durante el período que se estableció el ensayo se presentan en la Figura 1.

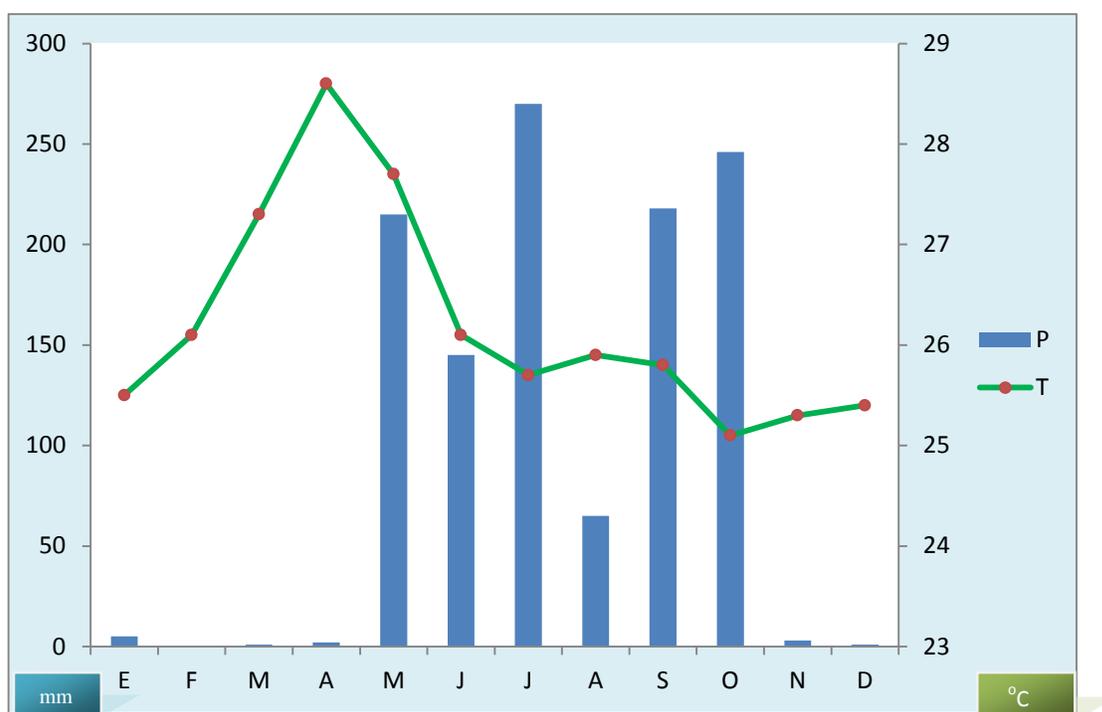


Figura 1. Comportamiento de la temperatura y precipitación durante el ensayo en la producción de chilote. Año 2012. Fuente (INETER, 2012).

Las temperaturas que se presentaron durante el ensayo tenían un promedio de 27.2 °C para el mes de marzo e incrementado en el mes de abril hasta 28.5 descendiendo en mayo a 27.5 °C. Durante los dos primeros meses (marzo y abril), no hubo precipitaciones pero si en el mes de mayo con un promedio mayor de 200 mm.

### 3.1.2. Suelo

El suelo donde se realizó el ensayo pertenece a la serie La Calera, de color negro y pobremente drenados debido a que la permeabilidad es lenta, posee además una capacidad de humedad disponible moderada y una zona radicular superficial a profunda, con pendientes del 2 % y una textura franco-arenosa-arcillosa y se deriva de sedimentos lacustre y aluviales. El análisis químico se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades químicas del suelo. UNA, Managua.

Propiedades químicas	pH (H <sub>2</sub> O)	M.O. (%)	N total (%)	P (ppm)	K (meq/100g)
Valor	6.8	4.40	0.22	29	2.23

pH: acidez del suelo

M.O (%): materia orgánica

N TOTAL (%): Nitrógeno disponible en el suelo.

P (ppm): Fosforo disponible en el suelo.

K (meq/100g): Potasio disponible en el suelo.

Fuente: Laboratorio de Suelo y Agua, UNA

En la práctica, pH “neutral” se le da un significado ligeramente de 6.7 a 7.0 y quiere decir que existe un equilibrio en el proceso de nitrificación (la conversión de nitrógeno amoniacal a nitrógeno nítrico), procesos biológicos como lo son la descomposición de la celulosa. Así vemos que muchas veces no importa la fuente de fertilizante nitrogenado que se use sino el nivel de acidez o alcalinidad; este pH es óptimo para la planta del maíz (INTA, 2001).

El contenido de materia orgánica es definido por el balance entre ingresos (básicamente residuos vegetales) y la mineralización mientras más alto sea el porcentaje de materia orgánica en el suelo mejor serán los rendimientos.

La fertilización nitrogenada es indispensable para el cultivo del maíz ya que el 100 % de los fertilizantes nitrogenados aplicados al suelo no se mantienen en el mismo ni son utilizados por los cultivos por lo tanto para minimizar las pérdidas de nitrógeno se debe fertilizar. (Echeverría, 2007).

El fósforo (P), es importante en el desarrollo de la planta, el análisis de suelo muestra 29 ppm es decir  $58 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de P, cumpliendo con la demanda del cultivo ya que esta cantidad es alta, en un estudio realizado por (Amaya y Ramírez, 2000), que consistió en verificar el efecto del nutriente faltante y la adsorción de nutrientes sobre el crecimiento del maíz con dosis de 20 ppm de fósforo obtuvieron un buen desarrollo y rendimiento en el cultivo de maíz.

Conocido como un metal alcalino el potasio (K), se encuentra naturalmente en la mayoría de las rocas y el suelo. El maíz extrae unos  $448 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de K, por cada 100 qq. Según (García, 2007), la disponibilidad de potasio es alta. ( $> 0.3$ ).

### **3.1.3. Descripción del diseño experimental**

El estudio consistió en aplicar diferentes Láminas de riego y la aplicación fraccionada de la dosis de  $50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de fertilizante nitrogenado, utilizando un modelo de diseño de parcelas divididas, arregladas en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Los Factores en estudio se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los factores evaluados.

Factor A: Laminas de riego	Factor B: Momentos de aplicación del N (50 kg.ha <sup>-1</sup> )
a <sub>1</sub> : 4.5 litros/m/día	b <sub>1</sub> : 100 % a los 21 ddg
a <sub>2</sub> : 3.6 litros/m/día	b <sub>2</sub> : 50 % a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg
a <sub>3</sub> : 2.5 litros/m/día	b <sub>3</sub> : 100 % a los 42 ddg

Nota: ddg significa días después de la germinación.

### 3.1.4. Descripción de los tratamientos.

La conformación de los tratamientos se realizó combinando todos los niveles del Factor A (Laminas de riego por goteo) con cada uno de los niveles del Factor B (Momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> fertilizante nitrogenado), tal como se muestran en el Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de los tratamientos estudiados en el ensayo del chilote en maíz.

Época de seca del 2012.

Trata.	Descripción de los tratamientos
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	4.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 21 ddg
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	4.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 50 % de la dosis a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg.
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	4.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 42 ddg
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	3.6 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 21 ddg
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	3.6 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 50 % de la dosis a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg.
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3.6 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 42 ddg
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	2.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 21 ddg
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	2.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 50 % de la dosis a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg.
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	2.5 l de agua/m/día; 50 kg.ha <sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 42 ddg

Nota: Fuente del nitrógeno =Urea 46 % de N.

Las dimensiones del ensayo son las siguientes:

a) Área de la parcela útil	1.60 m	x	3 m	=	4.80 m <sup>2</sup>
b) Área de la sub-parcela	2.44 m	x	4 m	=	9.76 m <sup>2</sup>
c) Área de la parcela grande	7.32m	x	4 m	=	29.28 m <sup>2</sup>
d) Área de una repetición	21.96 m	x	4 m	=	87.84 m <sup>2</sup>
e) Área de 4 repeticiones	87.84 m <sup>2</sup>	x	4 bloques	=	351.36 m <sup>2</sup>
e) Área entre repeticiones	21.96 m <sup>2</sup>	x	3	=	65.88 m <sup>2</sup>
f) Area total	351.36 m <sup>2</sup>	+	65.88 m <sup>2</sup>	=	417.24 m <sup>2</sup>

Cada sub-parcela constó de cuatro surcos de 4 metros de largo y se tomó como parcela útil el área de los dos surcos centrales, los cuales constituyeron el área de cálculo donde se tomaron todas las observaciones de las variables evaluadas en 10 plantas escogidas al azar. El espacio entre surcos es de 0.80 m.

### 3.2 Variables evaluadas

Para evaluar las siguientes variables se tomaron 10 plantas al azar dentro de la parcela útil. Durante el crecimiento del cultivo se evaluaron las características a los 14, 34 y 48 días después de la germinación.

Durante el desarrollo del cultivo:

- 3.2.1. Altura de planta (cm): Se tomó la altura de la planta, desde el nivel de la superficie del suelo hasta la última base de la yema apical.
- 3.2.2. Diámetro del tallo (cm): Se midió en el entrenudo de parte media del tallo en las 10 plantas seleccionadas al azar, utilizando un vernier.
- 3.2.3. Número de hojas por plantas: Se contaron las hojas formadas completamente y hojas funcionales.

Durante la cosecha

- 3.2.4. Altura de la primera y segunda inserción del chilote.
- 3.2.5. Peso de 12 chilotes con y sin brácteas (gr): Para poder pesar los chilotes se utilizó una báscula electrónica y se tomaron 12 chilotes después de ser medido.
- 3.2.6. Longitud del chilote con y sin brácteas (cm): Se estimó desde la base del chilote, hasta La punta del mismo.
- 3.2.7. Diámetro del chilote con y sin bráctea en cm: Se midió con un vernier en la parte media del chilote.
- 3.2.8. Rendimiento del chilote con bráctea ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ ): Se cosecharon todos los chilotes de la parcela útil.

### **3.3 Análisis estadístico**

La evaluación estadística de los datos obtenidos de las variables en estudios se realizó por medio del análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias, rangos múltiples de Duncan al 5 % de confiabilidad.

### **3.4. Análisis económico de los tratamientos evaluados.**

Los resultados obtenidos del rendimiento de chilote con bráctea en  $\text{kg.ha}^{-1}$  de las interacciones, se sometieron a un análisis económico parcial, para evaluar su rentabilidad y ver cuál fue el tratamiento más rentable. La metodología que se empleó para la realización de estos análisis es la planteada por el Centro internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT 1988).

### 3.5. Manejo agronómico

La preparación del terreno se realizó a través de un pase de arado de disco a 20 cm de profundidad y dos pases de grada más surcado del terreno a una distancia entre surco de 80 cm. En este proyecto se utilizó un sistema de riego por goteo más económico en donde el agua era bombeada hacia unos tanques plásticos, los cuales estaban a una altura de 2 m de altura y el agua fluía por gravedad hacia la red del sistema, disminuyendo con esta tecnología los costos del mismo.

La variedad utilizada fue NB-S, presentando las siguientes características agronómicas: Variedad de polinización libre; altura de planta de 180 a 190 cm; altura de la mazorca de 90 – 110 cm, potencial genético de rendimiento de 3,220 kg.ha<sup>-1</sup> y tolerante a la sequía. Variedad precoz de 100 días para madurez fisiológica, esta variedad se recomienda para las zonas secas (INTA, 2001).

La siembra se realizó el día 03 de marzo del 2012, depositando dos semilla por golpe de forma manual; a los 15 días después de la germinación se procedió al raleo dejando 5 plantas por metro lineal para una densidad de 62, 500 ptas/ha. La fertilización se hizo aplicando completo con la fórmula 10–30–10 al momento de la siembra a razón de 150 kg.ha<sup>-1</sup>, y la fertilización nitrogenada se realizó con Urea (46% de nitrógeno), de acuerdo a los tratamientos descritos en la Tabla 3.

Para el control de plagas se utilizó el insecticida orgánico Neem (*Azadirachta indica*, A), a razón de 50cc por 20 litros de agua, y se aplicó de acuerdo a la incidencia que los insectos presentaron en el cultivo. No se presentaron enfermedades en el cultivo por lo que no fue necesaria la aplicación de ningún producto. El control de malezas se realizó de manera manual (machete, azadón) hasta que el cultivo cerró calle.

El riego se aplicó durante 12 semanas todos los días en dos turnos (6 am y 6 pm), y la cosecha se efectuó de forma manual a los 60 días después de la germinación, que corresponde a la fase de chilote.

## IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre las variables de crecimiento en el cultivo del maíz.

#### 4.1.1. Altura de planta (cm)

La variable altura de la planta está influenciada por condiciones ambientales, como la temperatura, humedad, calidad de luz y nutrientes (Cuadra, 1998).

En la tabla 4 se observa los resultados del ANDEVA y separación de medias por Duncan 5 % de confiabilidad para los factores en estudio Factor A: (Láminas de riego por goteo); Factor B: (Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup>) y la interacción A x B, donde se aprecia que a los 14 días después de la germinación (ddg), ambos factores resultaron ser no significativos. Este resultado obtenido se debe a que el crecimiento del maíz es lento en este periodo de su desarrollo. Contrarios a los 35 ddg, donde se observa que para el Factor A, existen diferencia significativa entre las laminas evaluadas obteniendo la mayor altura cuando se aplicó la lámina de riego a<sub>1</sub> (4.5 l de agua/m/día), difiriendo de las demás a<sub>2</sub> y a<sub>3</sub>, al momento de la última medición se observa que los mayores promedios fueron alcanzados siempre por el nivel a<sub>1</sub> con 119.61 cm. Para el Factor B, se observa que a los 35 y 48 ddg existen diferencias significativas siendo el nivel b<sub>2</sub> (50 kg.ha<sup>-1</sup> de N aplicado el 50 % de la dosis a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg.), el que indujo a la mayor altura con 35.34 y 122.34 cm respectivamente.

Estos resultados son corroborados por Alvarado *et al* (2011) en un estudio similar a este pero en la época de postrera en donde la altura de planta resulto ser significativa a los 35 y 48 ddg bajo la misma dosis de nitrógeno estudiada.

**Tabla 4. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno sobre la variable altura de planta en cm.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>14 ddg</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>35 ddg</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>48 ddg</b>
<b>a<sub>3</sub></b>	8.25 a	a <sub>1</sub>	35.71 a	a <sub>1</sub>	119.61 a
<b>a<sub>1</sub></b>	8.15 a	a <sub>2</sub>	28.54 b	a <sub>2</sub>	112.63 b
<b>a<sub>2</sub></b>	7.04 a	a <sub>3</sub>	26.69 b	a <sub>3</sub>	110.46 b
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V. (%)</b>	16.48	<b>C.V. (%)</b>	11.59	<b>C.V. (%)</b>	4.83
<b>p-valor</b>	0.5441	<b>p-valor</b>	0.0048	<b>p-valor</b>	0.0252
<b>Factor B: FDN</b>	<b>14ddg</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>35ddg</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>48ddg</b>
<b>b<sub>2</sub></b>	8.10 a	b <sub>2</sub>	35.34 a	b <sub>2</sub>	122.34 a
<b>b<sub>1</sub></b>	7.84 a	b <sub>1</sub>	28.88 b	b <sub>1</sub>	114.97 b
<b>b<sub>3</sub></b>	7.50 a	b <sub>3</sub>	21.69 c	b <sub>3</sub>	113.49 b
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	**	<b>ANDEVA</b>	**
<b>C.V. (%)</b>	16.48	<b>C.V. (%)</b>	11.59	<b>C.V. (%)</b>	4.83
<b>P-Valor</b>	0.5369	<b>P-Valor</b>	0.0001	<b>P-Valor</b>	0.0001
<b>INTERACCION A * B</b>	NS p= 0.252	<b>INTERACCION A * B</b>	p= 0.0127	<b>INTERACCION A * B</b>	* p= 0.0363

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

En la Tabla 5 se presentan los resultados de la interacción (A \* B), donde se aprecian diferencias significativas entre los tratamientos evaluados. A los 35 ddg el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> obtuvo la mayor altura 45.12 cm y a los 48 ddg, el mismo tratamiento indujo a una altura de planta de 141.18 cm, difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos, tanto a los 35 ddg como a los 48 ddg. Estas diferencias significativas encontradas en las interacciones se deben al efecto de las láminas de agua aplicada y al fraccionamiento de la dosis de nitrógeno, ya que el agua ayuda en la absorción del N y este a su vez al ser absorbido contribuye con el crecimiento de la planta, obteniendo así las mayores alturas.

**Tabla 5. Efecto de interacción de diferentes lamina de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable altura de planta en cm.**

Tratamientos	35 ddg		Tratamientos	48 ddg	
	Medias			Medias	
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	45.12	a	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	141.18	a
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	33.47	b	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	130.27	b
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	31.27	bc	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	128.54	bc
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	29.64	bc	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	126.70	bc
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	28.62	bc	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	125.42	bc
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	28.65	bc	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	124.28	bc
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	25.89	c	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	119.23	cd
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	25.72	cd	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	112.53	d
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	24.55	d	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	111.20	d
<b>ANDEVA</b>		*	<b>ANDEVA</b>		*
<b>C.V (%)</b>		11.59	<b>C.V (%)</b>		4.83
<b>p-valor</b>		0.0023	<b>p-Valor</b>		0.0012

#### 4.1.2 Diámetro del tallo

El diámetro del tallo es un parámetro de gran importancia en las plantaciones de maíz, ya que influye sobre el doblamiento de los tallos cuando son afectados por fuertes vientos. Según Zaharan y Garay (1990), citados por (Vázquez y Ruiz, 1993), el grosor del tallo depende de la variedad, las condiciones ambientales y nutricionales del suelo.

La resistencia que presenta la planta del maíz al acame depende en gran medida al diámetro del tallo, (INTA, 2001), explica que la aplicación de nitrógeno es uno de los factores que influye en el diámetro de la planta.

En la Tabla 6 se presentan los resultados del análisis estadístico para la variable diámetro del tallo. Se aprecia, que a los 14 días después de la germinación (ddg), no hubo efecto significativo para los factores evaluados y su interacción. Pero se observa que para el Factor A, a los 35 ddg existen diferencias significativas entre las medias de los niveles, ocupando el primer lugar la lámina de riego  $a_1$  (4.5 l de agua/m/día), llegando a un diámetro de 1.46 cm y con diferencias significativas respecto a las demás láminas  $a_2$  y  $a_3$ , a los 48 ddg la lámina  $a_1$  alcanzo el mayor diámetro con 1.55 cm., difiriendo significativamente con el resto de los niveles. Para el Factor B, a los 35 y 48 ddg presenta diferencias significativas entre los niveles estudiados, siendo el nivel  $b_3$  (50 kg.ha<sup>-1</sup> de N aplicado el 100% de la dosis a los 42 ddg), el que presento el mayor diámetro (1.60 cm) y con diferencias estadísticas con los demás niveles  $b_2$  y  $b_1$ . Sin embargo, a los 48 ddg el nivel  $b_2$  indujo al mayor diámetro del tallo con 1.73 cm de grosor. Estas diferencias encontradas pudieran deberse a que con la aplicación de la lámina de riego de 4.5 l de agua/m/día se logró la suficiente humedad en el suelo para que el fertilizante nitrogenado aplicado fraccionadamente se disolviera en el suelo y fuera absorbido por las raíces de la planta conllevando con esto al crecimiento del floema y del xilema y al desarrollo de los tejidos vasculares del maíz que indujeron a un mayor grosor del tallo del cultivo.

Estos resultados concuerdan a los encontrados por (Alvarado *et al*, 2012), en un estudio de fertilización nitrogenada en maíz, en donde encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para el diámetro del tallo, y donde señalan que el nitrógeno es un elemento determinante para la formación de ácidos nucleicos, fosfolípidos y aminoácidos, activando de esta manera los procesos enzimáticos de la planta, tan esencial para la producción de la clorofila lo cual es determinante para la estructura del tallo.

**Tabla 6. Efecto de diferentes lamina de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable diámetro del tallo en cm.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>14 ddg</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>35 ddg</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>48 ddg</b>
a <sub>2</sub>	0.67 a	a <sub>1</sub>	1.46 a	a <sub>1</sub>	1.55 a
a <sub>1</sub>	0.61 a	a <sub>2</sub>	1.23 b	a <sub>2</sub>	1.40 b
a <sub>3</sub>	0.61 a	a <sub>3</sub>	1.22 b	a <sub>3</sub>	1.24 c
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V. (%)</b>	8.75	<b>C.V. (%)</b>	6.65	<b>C.V. (%)</b>	5.74
<b>P-Valor</b>	0.2942	<b>P-Valor</b>	0.0159	<b>P-Valor</b>	0.0112
<b>Factor B: FDN</b>	<b>14 ddg</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>35 ddg</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>48 ddg</b>
b <sub>2</sub>	0.50 a	b <sub>3</sub>	1.60 a	b <sub>2</sub>	1.73 a
b <sub>3</sub>	0.58 a	b <sub>2</sub>	1.50 b	b <sub>3</sub>	1.41 b
b <sub>1</sub>	0.55 a	b <sub>1</sub>	1.48 b	b <sub>1</sub>	1.40 b
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	**	<b>ANDEVA</b>	**
<b>C.V. (%)</b>	8.75	<b>C.V. (%)</b>	6.65	<b>C.V. (%)</b>	5.74
<b>P-Valor</b>	0.1832	<b>P-Valor</b>	0.0053	<b>P-Valor</b>	0.0011
<b>INTERACCION A * B</b>	NS P=0.2209	<b>INTERACCION A * B</b>	*	<b>INTERACCION A * B</b>	*

LRG= Laminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

El efecto de interacción de los factores en estudio se presenta en la Tabla 7; se aprecian diferencias significativas entre los tratamientos a los 35 y 48 días después de la germinación (ddg), el mayor diámetro se alcanzó con el tratamiento  $a_1b_2$ , con 1.73 y 1.88 cm respectivamente y difiriendo significativamente con el resto de las combinaciones.

Estos resultados fueron comprobados con los de Orosco & Cerda (2013) en un estudio de seis tratamientos nitrogenados sobre la producción de chilote en el cultivo del maíz, y con la misma dosis de  $50 \text{ kg.ha}^{-1}$  fertilizante nitrogenado y aplicado fraccionadamente obtuvieron el mayor diámetro del tallo.

**Tabla 7. Efecto de interacción de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de  $50 \text{ kg.ha}^{-1}$  sobre la variable diámetro del tallo en cm.**

Tratamientos.	35 ddg	Tratamientos.	48 ddg
	Medias		Medias.
$a_1b_2$	1.73 a	$a_1b_2$	1.88 a
$a_2b_1$	1.57 ab	$a_2b_2$	1.70 ab
$a_2b_3$	1.57 ab	$a_2b_1$	1.63 b
$a_2b_2$	1.55 ab	$a_2b_3$	1.60 b
$a_3b_2$	1.45 bc	$a_3b_2$	1.58 b
$a_3b_3$	1.40 bcd	$a_1b_1$	1.56 bc
$a_1b_1$	1.38 bcd	$a_1b_3$	1.30 d
$a_3b_1$	1.30 cd	$a_3b_3$	1.27 d
$a_1b_3$	1.25 d	$a_3b_1$	1.25 d
<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V (%)</b>	6.65	<b>C.V (%)</b>	5.74
<b>P-Valor</b>	0.0024	<b>P-Valor</b>	0.0034

#### 4.1.3. Número de hojas por planta

Todas las hojas de la planta se forman durante los primeros 30 a 37 ddg y se desarrollan antes que otros órganos superficiales como el tallo, las hojas se diferencian por tamaño, color y pilosidad, su número de hoja está influenciado por la densidad poblacional. Además esta variación se encuentra relacionada con la variedad, la edad y las condiciones ambientales como la luz y la humedad (Somarriba, 1998).

El número de hojas por planta puede ser de 8 hasta alrededor de 21 hojas, siendo lo más frecuente de 12 a 18, con un promedio de 14. Este número de hojas obviamente depende del número de nudos del tallo, ya que cada nudo emerge una hoja (Reyes, 1990).

Se observa en la Tabla 8 que en la primera toma de datos no se presentan diferencias significativas tanto para el factor A y el factor B, ya que a los 14 ddg, es una etapa muy temprana en la formación de las hojas funcionales. A los 35 ddg se observa que el Factor A, presenta diferencias significativas entre sus niveles quedando en primer lugar el  $a_1$  (4.5 l de agua/m/día) y el  $a_2$  que indujeron al mayor número de hojas por planta (9.14 y 8.53 hojas/ptas., respectivamente), y diferenciándose significativamente con el nivel  $b_3$  quien ocupó el segundo lugar. A los 48 ddg no se encontraron diferencias significativas para los niveles del Factor A. En el caso del Factor B, a los 35 ddg existen diferencias altamente significativas, ocupando el primer puesto el nivel  $b_2$  (9.98 hojas/ptas.), luego el nivel  $b_1$  y ocupando la última posición el nivel  $b_3$ . El comportamiento es similar a los 48 ddg, presentando diferencias altamente significativas ya que el nivel  $b_2$  produjo un promedio de 10.25 hojas/ptas. diferenciándose con los demás niveles. Las diferencias significativas encontradas entre los niveles del Factor A, a los 35 ddg y los niveles del Factor B a los 35 y 48 ddg pudiera atribuirse a que la dosis de  $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de N aplicada fraccionadamente, contribuyó a que este elemento se encontrara disponible en el suelo, en el momento que el maíz más lo necesita, que es a partir de las seis a ocho hojas completamente expandidas.

Estos resultados coinciden por lo planteado por (Alaniz y Delgado, 2013) el cual afirma que el agua y el nitrógeno son elementos fundamentales para el buen desarrollo del follaje de la planta, existiendo una relación estrecha entre el área foliar y la tasa de absorción del nitrógeno; lo que significa que a mayor follaje, mayor es el aprovechamiento del nitrógeno y el agua.

**Tabla 8. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable numero de hojas por planta.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>14 ddd</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>35 ddd</b>	<b>Factor A: LRG</b>	<b>48 ddd</b>
<b>a<sub>1</sub></b>	5.83 a	<b>a<sub>1</sub></b>	9.14 a	<b>a<sub>1</sub></b>	8.25 a
<b>a<sub>2</sub></b>	5.48 a	<b>a<sub>2</sub></b>	8.53 a	<b>a<sub>2</sub></b>	7.08 a
<b>a<sub>3</sub></b>	5.39 a	<b>a<sub>3</sub></b>	6.47 b	<b>a<sub>3</sub></b>	6.92 a
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	NS
<b>C.V. (%)</b>	9.66	<b>C.V. (%)</b>	16.05	<b>C.V. (%)</b>	15.13
<b>P-Valor</b>	0.4482	<b>P-Valor</b>	0.0147	<b>P-Valor</b>	0.1250
<b>Factor B: FDN</b>	<b>14ddd</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>35 ddd</b>	<b>Factor B: FDN</b>	<b>48 ddd</b>
<b>b<sub>1</sub></b>	5.63 a	<b>b<sub>2</sub></b>	9.98 a	<b>b<sub>2</sub></b>	10.25 a
<b>b<sub>3</sub></b>	5.55 a	<b>b<sub>1</sub></b>	8.03 b	<b>b<sub>1</sub></b>	6.33 b
<b>b<sub>2</sub></b>	5.52 a	<b>b<sub>3</sub></b>	6.47 c	<b>b<sub>3</sub></b>	5.67 b
<b>ANDEVA</b>	NS	<b>ANDEVA</b>	**	<b>ANDEVA</b>	**
<b>C.V. (%)</b>	9.66	<b>C.V. (%)</b>	16.05	<b>C.V. (%)</b>	15.13
<b>P-Valor</b>	0.8864	<b>P-Valor</b>	0.0001	<b>P-Valor</b>	0.0001
<b>INTERACCION</b>	<b>NS</b>	<b>INTERACCION</b>	<b>NS</b>	<b>INTERACCION</b>	<b>*</b>
<b>A * B</b>	P=0.3559	<b>A * B</b>	p=0.0759	<b>A * B</b>	p=0.0373

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

En la tabla 9 se presentan los resultados de la interacción de los Factores (A \* B), en donde se observa que a los 35 ddg, no existen diferencias significativas ocurriendo lo contrario a los 48 días después de la germinación donde el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> obtuvo el mejor promedio de hojas por planta con 11.75. Se puede observar que a los 35 ddg existe un mayor promedio de hojas por planta que a los 48 ddg, estos resultados se pueden atribuir a que la planta perdió hojas en la última etapa debido a las temperaturas.

Estos resultados coinciden por lo planteado por (Andrade, 1996), el cual afirma que el agua y el nitrógeno son elementos fundamentales para el buen desarrollo del follaje de la planta.

**Tabla 9. Efecto de interacción diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable número de hojas por planta.**

	<b>35 ddg</b>		<b>48 ddg</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	12.03 a	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	11.75 a
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	9.70 b	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	10.50 a
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	9.25 b	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	8.50 b
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	8.40 bc	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	7.25 b c
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	8.23 bc	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	6.25 c
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	7.50 c	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	6.00 c
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	6.45 c	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	5.75 c
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	6.15 c	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	5.50 c
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	5.75 c	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	5.25 c
<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V (%)</b>	16.05	<b>C.V (%)</b>	15.13
<b>P-Valor</b>	0.0759	<b>P-Valor</b>	0.0373

## **4.2 Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre el rendimiento del chilote y sus principales componentes.**

### **4.2.1 Altura de la primera y segunda inserción del chilote en cm.**

La altura de la primera y segunda inserción del chilote es una variable de mayor importancia que la altura de la planta, desde el punto de vista de la realización mecanizada de la cosecha del chilote, esta característica agronómica es importante no solo porque facilita la cosecha si no porque también contribuye en el rendimiento. (Baca, 1989).

Los resultados que se observan demuestran (Tabla 10), que existen diferencias significativas para la primera y segunda inserción del chilote. La lámina a<sub>1</sub> logro la mayor, altura, tanto para la primera inserción del chilote en el tallo (49.40 cm), como para la segunda inserción (61.94 cm) y difiriendo significativamente con los demás niveles a<sub>2</sub> y a<sub>3</sub>. Similar comportamiento presenta el Factor B, donde el nivel b<sub>2</sub> presentó la mayor altura de inserción con (49.63 cm) y (62.36 cm), tanto para primera como para la segunda inserción y con diferencias significativas respecto a los nivel b<sub>2</sub> y b<sub>1</sub> en ambas variables, que obtuvieron las menores alturas sin diferencias significativas entre ellos en la altura de la primera inserción, pero difiriendo significativamente en la segunda inserción del chilote. Estos resultados indican que con la aplicación de los niveles a<sub>1</sub> y b<sub>2</sub> por separados se obtuvo una altura razonable para la cosecha mecanizada del chilote, ya que los órganos de corte de la cosechadora de maíz recorrerían una menor longitud, haciendo más eficiente la cosecha y menor daño al chilote.

Estos resultados obtenidos reafirman los estudios realizados por Castro & Maltez (2013), en un estudio similar a este, pero a una mayor dosis de nitrógeno (150 kg.ha<sup>-1</sup>) en donde los niveles a<sub>1</sub> b<sub>2</sub> indujeron la mayor altura para la variable altura de la primera y segunda inserción del chilote en el tallo.

**Tabla 10. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable altura de la primera y segunda inserción del chilote en cm.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>Altura 1era inserción del chilote</b>	<b>Altura de la 2da inserción del chilote</b>
a <sub>1</sub>	49.40 a	61.94 a
a <sub>2</sub>	40.99 b	58.37 ab
a <sub>3</sub>	39.25 b	54.43 b
<b>ANDEVA</b>	*	*
<b>C.V (%)</b>	22.20	10.59
<b>P-Valor</b>	0.0162	0.0591
<b>Factor B: FDN</b>	<b>Altura 1era inserción del chilote</b>	<b>Altura de la 2da inserción del chilote</b>
b <sub>2</sub>	49.63 a	62.36 a
b <sub>1</sub>	41.18 b	57.30 ab
b <sub>3</sub>	38.82 b	55.07 b
<b>ANDEVA</b>	*	*
<b>C.V (%)</b>	22.20	10.59
<b>P-Valor</b>	0.0315	0.0279
<b>Interacción A x B</b>	*	*

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

Al observar el efecto de las combinaciones (A \* B), se pueden apreciar en la Tabla 11 que para la primera y segunda inserción del chilote existen diferencias significativa entre los tratamientos, apreciándose que al combinarse el nivel a<sub>1</sub> con el nivel b<sub>2</sub> para formar el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> proporciono la mayor altura de la primera y segunda inserción del chilote en el tallo, ocupando la primera categoría estadística en ambas variables y difiriendo significativamente con el resto de las combinaciones.

**Tabla 11. Efecto de interacción de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable altura de la primera y segunda inserción del chilote en cm.**

	<b>Altura de la1ra inserción de chilote</b>	<b>Altura de la2da inserción del chilote</b>
<b>Tratamientos.</b>	<b>Medias.</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	55.20 a	71.96 a
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	51.98 a b	64.30 b
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	47.30 ab	61.63 b c
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	45.70 a b	59.63 bc
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	41.73 b c	55.50 c d
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	40.60 b c	55.39 c d
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	38.79 b c	55.32 c d
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	37.23 b c	52.22 cd
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	30.39 c	48.28 d
<b>ANDEVA</b>	*	*
<b>C.V (%)</b>	22.20	10.59
<b>P-Valor</b>	0.03849	0.0029

#### **4.2.2 Diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea en cm.**

Esta variable demuestra la capacidad de trasladar nutrientes acumulados por la planta en su desarrollo vegetativo al chilote, en la etapa reproductiva, su movilización contribuye al rendimiento de grano, que difiere con las variedades y las condiciones del medio ambiente. (López, 1995). Es muy importante en la calidad ya que el diámetro junto con el peso sin bráctea está ligado para la exportación, el chilote de cierto diámetro no puede ser consumido por lo que pierde el gusto y no puede ser de comercialización (Jorge Peña Quiroz, 2009).

En la tabla 12 se observan los resultados del ANDEVA realizado: Para el factor A, presenta diferencias significativas entre sus niveles, siendo el nivel  $a_1$  (4.5 l de agua/m/día), quien consiguió el mayor diámetro del chilote con y sin bráctea siendo de 1.90 y 1.45 cm respectivamente, con diferencias significativas respecto a las láminas  $a_3$  y  $a_2$ . El factor B, presento diferencias altamente significativas para el nivel  $b_2$  (50% de la dosis a los 21 ddg y 50% a los 42 ddg), desarrollándose el mayor diámetro del chilote con y sin bráctea de 2.12 y 1.69 cm respectivamente, y presentando diferencias significativas con los otros niveles  $b_1$  y  $b_3$ . Respectivamente.

**Tabla 12. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>Diámetro del Chilote con bráctea</b>	<b>Diámetro del Chilote sin bráctea</b>
a <sub>1</sub>	1.90 a	1.45 a
a <sub>2</sub>	1.68 ab	1.31 ab
a <sub>3</sub>	1.48 b	1.19 b
<b>ANDEVA</b>	*	*
<b>C.V (%)</b>	16.77	17.06
<b>P-Valor</b>	0.0482	0.0296
<b>Factor B: FDN</b>	<b>Diámetro del Chilote con bráctea</b>	<b>Diámetro del Chilote sin bráctea</b>
b <sub>2</sub>	2.12 a	1.69 a
b <sub>1</sub>	1.60 b	1.25 b
b <sub>3</sub>	1.34 c	1.01 c
<b>ANDEVA</b>	**	**
<b>C.V (%)</b>	16.77	17.06
<b>P-Valor</b>	<0.0001	<0.0001
<b>Interacción A x B</b>	*	*

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

Si se analiza las interacciones de la Tabla 13, se observan diferencias significativas entre las combinaciones, siendo el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> el que presentó el mayor diámetro del chilote con y sin bráctea (2.50 y 1.57 cm., respectivamente).

Estos resultados concuerdan con los de Alvarado & Carvajal (2010), en un estudio de láminas de riego por goteo, dosis de fertilizantes y momentos de aplicación, en donde el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> presentó la mayor longitud del chilote con y sin bráctea.

**Tabla 13. Efecto de interacción de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable diámetro del chilote con bráctea y sin bráctea en cm.**

<b>Interacción AxB</b>	<b>Diámetro del chilote con brácteas</b>		<b>Diámetro del chilote sin brácteas</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	2.50 a	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	1.57 a
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	2.28 a b	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	1.49 ab
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	1.87 b c	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1.10 b
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1.58 c d	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1.00 bc
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1.47 cd	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0.98 bc
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	1.47 cd	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0.97 bc
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	1.40 d	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0.78 d
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	1.35 d	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0.75 d
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1.28 d	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.70 d
<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V (%)</b>	16.77	<b>C.V (%)</b>	17.06
<b>P-Valor</b>	0.0217	<b>P-Valor</b>	0.01130

#### 4.2.2 Longitud de chilote con bráctea y sin bráctea en cm.

La longitud del chilote está influenciada por las condiciones ambientales (clima, suelo), y disponibilidad de nutrientes. La máxima longitud del chilote dependerá de la humedad del suelo, nitrógeno y la radiación solar (Adetiloye et al. , 1984). Así mismo, la longitud junto con el diámetro y el peso sin bráctea es muy importante para que se pueda realizar la comercialización lo que tiene que estar entre los parámetros o rangos establecidos para exportar tanto nacional e internacional (Hortifruti, 2009).

En la tabla 14 se observa que según el análisis estadístico realizado, se presentan diferencias significativas para los niveles del Factor A y el Factor B. Si se analiza el comportamiento del Factor A se encontrara que la lámina  $a_1$  (4.5 l de agua/m/día), alcanzo la mayor longitud del chilote con y sin bráctea (20.62, 12.62 cm respectivamente), con diferencias significativas con respecto a las demás laminas  $a_2$  y  $a_3$  que obtuvieron 17.72 y 15.12 cm respectivamente para la longitud de chilote con bráctea y 9.70 9.46 cm respectivamente para la variable longitud de chilote sin brácteas. Similar comportamiento se encuentra en los niveles del Factor B en donde el nivel  $b_2$  presento la mayor longitud de chilote con y sin brácteas (23.44 y 12.66 cm respectivamente) y difiriendo significativamente con el resto de los niveles de ambas variables.

Estos resultados son corroborados por Castro & Maltez (2013), en un estudio de tres láminas de riego y 3 momentos de aplicación de la dosis de  $150 \text{ kg.ha}^{-1}$  sobre el crecimiento y rendimiento del chilote, en donde los niveles  $a_1$  y  $b_2$  indujeron la mayor longitud de chilote con y sin bráctea.

**Tabla 14. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable longitud del chilote con bráctea y sin bráctea**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>Longitud del chilote con bráctea</b>	<b>Longitud del chilote sin bráctea</b>
a <sub>1</sub>	20.62 a	12.62 a
a <sub>2</sub>	17.72 ab	9.70 b
a <sub>3</sub>	15.12 b	9.46 b
<b>ANDEVA</b>	*	**
<b>C.V (%)</b>	14.27	12.91
<b>P-Valor</b>	0.0375	0.0018
<b>Factor B: FDN</b>	<b>Longitud del chilote con bráctea</b>	<b>Longitud del chilote sin bráctea</b>
b <sub>2</sub>	23.44 a	12.66 a
b <sub>1</sub>	16.17 b	10.66 b
b <sub>3</sub>	13.886 c	8.44 c
<b>ANDEVA</b>	**	**
<b>C.V (%)</b>	12.91	12.91
<b>P-Valor</b>	<0.0001	<0.0001
<b>Interacción A x B</b>	*	*

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

Al analizar el efecto de interacción de los factores (A \* B), (Tabla 15) se observa que existen diferencias significativas sobresaliendo el nivel a<sub>1</sub>b<sub>2</sub>, que obtuvo la mayor longitud del chilote con bráctea que corresponde a 29.71 cm, el tratamiento a<sub>2</sub>b<sub>2</sub> (20.48 cm), se posiciono en el segundo lugar con diferencias significativas respecto a los demás tratamientos. La menores longitudes la obtuvieron los tratamientos a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> (12.54 cm), y a<sub>3</sub>b<sub>1</sub> (12.35 cm) sin diferencias significativas entre ellos. La longitud del chilote sin bráctea mostro diferencias significativas siendo el tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> el que desarrollo la mayor longitud de chilote con brácteas y difiriendo significativamente con el resto de los tratamientos.

**Tabla 15. Efecto de interacción de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable longitud del chilote con bráctea y sin bráctea.**

<b>Interacción A x B</b>	<b>longitud del chilote con bráctea</b>	<b>Interacción A x B</b>	<b>Longitud del chilote sin bráctea</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	29.71 a	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	15.55 a
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	20.48 b	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	13.13 b
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	20.13 b	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	11.91 b c
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	18.36 bc	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	10.53 c d
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	17.63 bc	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	9.49 de
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	14.67 cd	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	9.38 de
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	14.58 cd	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	9.18 d e
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	12.54 d	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	8.35 de
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	12.35 d	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	7.80 e
<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V (%)</b>	14.27	<b>C.V (%)</b>	12.91
<b>P-Valor</b>	0.0038	<b>P-Valor</b>	0.0678

#### **4.2.4. Peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg.**

El peso del chilote está determinado por la variedad utilizada, la eficacia de los procesos desarrollados por las hojas, tallos; también por la fertilización así como las condiciones hídricas (Larios y García, 1999).

El análisis de varianza y separación de medias para esta variable (Tabla 16) presento diferencias altamente significativas entre los niveles del Factor A y los niveles del Factor B. Si se observan los resultados del factor A, el mayor peso de 12 chilote con bráctea lo obtuvo la lámina  $a_1$  (4.5 l de agua/m/día) con 0.39 kg difiriendo estadísticamente con el resto de las láminas de agua. Similar comportamiento obtuvo la variable peso de 12 chilotes sin brácteas en donde el nivel  $a_1$  rindió el mayor peso (0.22 kg / 12 chilotes sin brácteas). Para el factor B, el nivel  $b_2$  (50% de la dosis a los 21 ddg y 50% a los 42 ddg), ocupó el primer lugar para las variables peso de 12 chilotes con y sin brácteas con un peso de 0.41 y 0.23 kg / 12 chilotes, con diferencias altamente significativas respecto a los otros niveles.

**Tabla 16. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>Peso de 12 chilotes con bráctea</b>	<b>Peso de 12 chilotes sin bráctea</b>
a <sub>1</sub>	0.39 a	0.22 a
a <sub>2</sub>	0.36 a b	0.16 a b
a <sub>3</sub>	0.28 c	0.12 b
<b>ANDEVA</b>	**	*
<b>C.V (%)</b>	13.34	28.04
<b>P-Valor</b>	0.0042	0.0215
<b>Factor B: FDN</b>	<b>Peso de 12 chilotes con bráctea</b>	<b>Peso de 12 chilotes sin bráctea</b>
b <sub>2</sub>	0.41 a	0.23 a
b <sub>1</sub>	0.35 ab	0.15 a b
b <sub>3</sub>	0.28 b	0.12 b
<b>ANDEVA</b>	**	**
<b>C.V (%)</b>	13.34	28.04
<b>P-Valor</b>	<0.0001	0.0004
<b>Interacción A x B</b>	*	*

LRG= Láminas de riego por goteo

FDN= Fraccionamiento de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno

En la Tabla 17 el análisis de varianza demuestra que existen diferencias significativas. El tratamiento a<sub>1</sub>b<sub>2</sub> obtuvo el mayor peso de chilote con y sin bráctea que fue de 0.42 y 0.27 kg respectivamente, con diferencias significativas con el resto de las combinaciones en ambas variables. Los menores pesos se obtuvieron a<sub>1</sub>b<sub>3</sub>, a<sub>3</sub>b<sub>1</sub> y a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> y sin diferencias significativas entre las mismas. La lámina de agua de 4.5 l de agua/m/día y la aplicación del fertilizante nitrogenado (50% de la dosis a los 21 ddg y 50% a los 42 ddg), fue lo que indujo a un mayor peso de 12 chilote con y sin bráctea; esto demuestra,

que fraccionando la dosis de nitrógeno el aprovechamiento de este elemento fue mejor por la planta y la dosis de agua fue la óptima para disolver la cantidad de nitrógeno aplicado.

**Tabla 17. Efecto de interacción de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> sobre la variable peso de 12 chilotes con bráctea y sin bráctea en kg.**

<b>interacción A x B</b>	<b>Peso de 12 chilote con brácteas</b>		<b>Peso de 12 chilote sin brácteas</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0.42 a	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	0.27 a
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.37 ab	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	0.26 ab
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0.35 ab	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	0.24 ab
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0.30 ab	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	0.23 ab
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.28 ab	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.12 ab
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0.23 bc	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	0.11 dc
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0.17 c	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	0.09 c
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0.16 c	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	0.08 c
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0.16 c	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	0.07 c
<b>ANDEVA</b>	*	<b>ANDEVA</b>	*
<b>C.V (%)</b>	13.34	<b>C.V (%)</b>	28.04
<b>P-Valor</b>	0.0399	<b>P-Valor</b>	0.0574

#### 4.2.5. Rendimiento del chilote en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$

El rendimiento del chilote esta en dependencia de la distancia de siembra entre y planta entre surco, la cual determina el numero plantas por hectárea, por lo que a mayor cantidad de planta mayor será la demanda de la extracción de nutrientes del suelo, principalmente el nitrógeno (Alvarado & Carbajal, 2010).

En la tabla 18. Se observan los resultados del ANDEVA y separación de medias por Duncan al 5 % para los factores en estudio y su interacción. Los resultados del Factor A:(láminas de riego por goteo) y Factor B: (fraccionamiento de la dosis de  $50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) y la interacción A x B el efecto de los niveles y la interacción dio un efecto significativo entre las medias. Se observa para el Factor A, que hay diferencias significativas entre las láminas evaluadas obteniéndose el mayor rendimiento de chilote cuando se aplicó el nivel  $a_1$  (de 4.5 y 3.6 l de agua/m/día) con un rendimiento de 817.39; en segundo lugar quedo el nivel  $a_2$  ( 3.6 l de agua/m/día) con una producción de  $768.50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de chilote y en último lugar está el nivel  $a_3$ (2.5 l de agua/m/día) que indujo un rendimiento de  $585.51 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Para el factor B, se observan diferencias altamente significativas entre los niveles, obteniendo la mayor producción de chilote con el nivel  $b_2$  (50 % a los 21 ddg y 50 % a los 42 ddg) con un rendimiento de  $867.87 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . , en segundo lugar se ubica el nivel  $b_1$  con  $722.89 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , y en último lugar el nivel  $b_3$  con un rendimiento de  $580.65 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de chilote. Al observar y comparar el efecto de las combinaciones (A \* B) se aprecia siempre que el mayor rendimiento del chilote se obtuvo con el tratamiento  $a_1b_2$  que logro alcanzar una producción de chilote de  $880.67 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  y con diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos, y el menor rendimiento de chilote se dio en las interacciones  $a_3b_2$ ,  $a_3b_3$  y  $a_3b_1$  con 350.58, 346.83 y  $345.08 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  respectivamente. Y sin diferencias estadísticas entre los mismos

Estas diferencias encontradas del rendimiento de chilote entre los Factores en estudio y sus interacciones se deben principalmente al efecto que ejerció la lámina de agua del nivel  $a_1$  sobre la disolución del nitrógeno aplicado fraccionadamente (nivel  $b_2$ ), el cual estuvo disponible en la solución del suelo para ser absorbido por las raíces del cultivo,

conlleando con esto a intervenir directamente en el desarrollo de la planta y lograr un buen crecimiento y desarrollo del chilote.

Estos resultados son confirmados por Turuño & Garcia (2013) en un estudio similar a este, pera variando la dosis de nitrógeno a 100 kg.ha<sup>-1</sup> y Confirman los resultados obtenidos de esta variable.

**Tabla 18. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de la dosis de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno y su interacción (A x B) sobre la variables del rendimiento del chilote (kg.ha<sup>-1</sup>) en el cultivo del maíz.**

<b>Factor A: LRG</b>	<b>Medias</b>	<b>Interacción A x B</b>	
		<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
a <sub>1</sub>	817.39 a		
a <sub>2</sub>	768.50 ab	a1b2	880.67 a
a <sub>3</sub>	585.51 b	a1b1	770.56 b
<b>ANDEVA</b>	**	a1b3	720.56 bc
<b>C.V. (%)</b>	27.23	a2b2	623.28 c
<b>P-Valor</b>	0.003 (A)	a2b1	580.08 cd
<b>Factor B: FDN</b>	<b>Medias</b>	a2b3	480.35 de
b <sub>2</sub>	867.87 a	a3b2	350.58 e
b <sub>1</sub>	722.89 b	a3b3	346.83 e
b <sub>3</sub>	580.65 c	a3b1	345.08 e
<b>ANDEVA</b>	**	<b>ANDEVA</b>	**
<b>C.V. (%)</b>	13.27	<b>C.V (%)</b>	13,27
<b>P-Valor</b>	0.001 (B)	<b>P-Valor</b>	0,0001

LRG= Láminas de riego por goteo;  
FDN= Fraccionamiento del nitrógeno.

## V. ANÁLISIS ECONÓMICO A LOS DATOS DE LA INTERACCIÓN A X B.

Con el propósito de determinar los costos beneficios netos de cada uno de los tratamientos en estudio, se realizó el análisis económico siguiendo la metodología propuesta por el CIMMYT (1998), basada en el presupuesto parcial, el análisis de dominancia y el análisis marginal. Los precios utilizados para el análisis económico fueron los vigentes durante el desarrollo del estudio (12 córdobas el kg de chilote)

### 5.1. Presupuesto Parcial

En la Tabla 19, se presenta el presupuesto parcial de los nueve tratamientos obtenidos de las interacciones A x B en estudio. Se observa que en la línea 1 del presupuesto, se muestran los rendimientos medios obtenidos de cada tratamiento. Estos rendimientos se ajustaron a un 30 %, con el fin de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que el agricultor podría lograr con ese tratamiento. El rendimiento ajustado se aprecia la línea 3. En la línea 8 se muestra el total de los costos variables para cada tratamiento. El mayor costo variable lo presenta el tratamiento  $a_1b_2$  (3,858.00 C\$.ha<sup>-1</sup>), pero a su vez presenta el mayor beneficio neto de 3,539.63 C\$.ha<sup>-1</sup>.

**Tabla 19. Presupuesto parcial de los nueve tratamientos obtenidos en el cultivo del chilote. Época seca del 2012.**

Componentes del presupuesto parcial	Tratamientos								
	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>
Rendimiento (kg/ha)	880.67	770.56	720.56	623.28	580.08	480.35	350.58	346.83	345.08
30% ajustado	264.20	231.17	216.17	186.98	174.02	144.11	105.17	104.05	103.52
Rendimiento ajustado	616.47	539.39	504.39	436.30	406.06	336.25	245.41	242.78	241.56
Beneficio bruto	7,397.63	6,472.70	6,052.70	5,235.55	4,872.67	4,034.94	2,944.87	2,913.37	2,898.67
Costo aplicación del N (C\$/ha)	400.00	200.00	200.00	400.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Costo de limpieza (maleza) C\$/ha	400.00	400.00	400.00	300.00	300.00	300.00	200.00	200.00	200.00
Costo de energía eléctrica para el riego (C\$/ha)	2,558.00	2,558.00	2,558.00	2,054.00	2,054.00	2,054.00	1,669.00	1,669.00	1,669.00
Costo de operaciones del riego (C\$/ha)	500.00	500.00	500.00	400.00	400.00	400.00	300.00	300.00	300.00
Total de costo variables	3,858.00	3,658.00	3,658.00	3,154.00	2,954.00	2,954.00	2,369.00	2,369.00	2,369.00
beneficio neto	3,539.63	2,814.70	2,394.70	2,081.55	1,918.67	1,080.94	575.87	544.37	529.67

## 5.2. Análisis de Dominancia

Con el fin de eliminar aquellos tratamientos que tengan beneficios netos menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (tratamiento dominado), se realizó el análisis de dominancia a las interacciones en estudio. En la Tabla 20, se muestra que las combinaciones  $a_2b_1$ ,  $a_2b_2$ ,  $a_1b_1$  y  $a_1b_2$ , resultaron no dominados (ND).

**Tabla 20. Análisis de dominancia realizado a los nueve tratamientos aplicados al cultivo del chilote. Época seca del 2012.**

Tratamientos	CV	BN	D
$a_3b_2$	2,369	575.872	D
$a_3b_3$	2,369	544.372	D
$a_3b_1$	2,369	529.672	D
$a_2b_1$	2,954	1,918.672	ND
$a_2b_3$	2,954	1,080.94	D
$a_2b_2$	3,154	2,081.552	ND
$a_1b_1$	3,658	2,814.704	ND
$a_1b_3$	3,658	2,394.704	D
$a_1b_2$	3,858	3,539.628	ND

**ND:** No Dominado

**D:** Dominado

### 5.3. Análisis Marginal

En el análisis marginal, se calcula la tasa de retorno marginal entre los tratamientos no dominados. Para efecto de análisis, se comparó la tasa de retorno obtenida por los tratamientos no dominados, con la tasa de retorno mínima aceptable para el agricultor. Para este estudio, la tasa de retorno mínima aceptable fue del 150 por ciento (CIMMYT, 1988).

En la Tabla 21 se presentan los resultados del análisis marginal de los tratamientos que muestran el beneficio que se obtiene cuando se pasa de un tratamiento a otro. La mayor tasa de retorno marginal se obtuvo al pasar de las combinaciones  $a_1b_1$  al  $a_1b_2$ , fue del 362.46 %. Esto significa que por cada córdoba invertido en la aplicación del tratamiento  $a_1b_2$  se obtiene 3.62 córdobas de ganancia, además del córdoba invertido.

**Tabla 21. Análisis marginal realizado a los cuatro tratamientos no dominados aplicados al cultivo del chilote. Época seca del 2012.**

Tratamiento	CV	CVM	BN	BNM	TRM %
$a_2b_1$	2,954		1,918.72		
$a_2b_2$	3,154	200.00	2,081.552	162.88	81.44
$a_1b_1$	3,658	504.00	2,814.704	733.152	145.47
$a_1b_2$	3,858	200.00	3,539.628	724.924	362.46

CV = Costos variables

CVM = Costos variables marginales

BN = Beneficio neto

BNM = Beneficio neto marginal

TRM = Tasa de retorno marginal

## VI. CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de esta investigación se llegan a las siguientes conclusiones:

1. Las variables altura de la planta y diámetro del tallo presentaron diferencias significativas Tanto para del Factor A, Factor B y la interacción A x B a los 35 y 48 días después de la germinación.
2. El número de hojas por planta presento diferencias significativas en el factor A los 35 ddd y para el factor B a los 35 y 48 ddd y en la interacción A x B.
3. Todas las variables de los componentes del rendimiento presentaron deferencias significativas para los niveles del Factor A, Factor B y la interacción A x B a los 60 después de la germinación.
4. El presupuesto parcial realizado a los nueve tratamientos, arrojó que la interacción  $a_1b_2$  fue la que indujo al mayor rendimiento de chilote, con un peso de 880.67 kg de chilote.  $ha^{-1}$ , con un total de costos variables de 3,858.00 C\$.  $ha^{-1}$  y el mayor beneficio neto de 3,539.63córdobas por hectáreas.
5. El análisis de dominancia mostró que las interacciones  $a_2b_1$ ,  $a_2b_2$ ,  $a_1b_1$  y  $a_1b_2$  fueron tratamientos no dominados, y obtuvieron un beneficio neto de 1,918.67; 2,081.55; 2,814.70 y 3,539.62 C\$.  $ha^{-1}$ respectivamente.
6. El análisis marginal realizado a los tratamientos no dominados mostro que cuando se pasa del tratamiento  $a_1b_1$  al Tratamiento  $a_1b_2$  se obtiene una tasa de retorno marginal del 362,46 %.

## **VII. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, se presenta las siguientes recomendaciones:

1. Realizar ensayos en diferentes áreas del país óptimas para el cultivo del maíz, con el propósito de identificar el grado de beneficio – costo que se obtiene de este rubro.

## VIII. LITERATURA CITADA

Adetiloye, P.O Okibo, B.W y Ezedinma, E.O, 1984. Response maize and ear shoot characters growth. Factors in southern Nigeria field. Corps research an international Journal. EEUU Pp 265. EU.

Andrade J. L., Pérez, A. L. & Castro, A. T. 1996. Fisiología del cultivo del maíz. Editorial Limusa. México, D.F. 180 p.

Alvarado, N., A.; & Carvajal, J. 2010. Estudio del efecto de 12 sobre el crecimiento y rendimiento del chilote en el cultivo del maíz. (Zea mays. L.) Variedad NB-C. Investigación realizada por el Ing. MSc. Néstor Allan Alvarado D., e Ing. Yasmina Carvajal, docentes Investigadores de la Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua 45 pp.

Alaniz y Delgado, 2013. Efecto de 6 tratamientos nitrogenado bajo riego localizado en el cultivo del maíz en la producción del chilote a una densidad de 62,500 pts.ha<sup>-1</sup>. FAGRO, U.N.A, Managua.

Amaya y Ramírez., 2000. verificar el efecto del nutriente faltante y la adsorción de nutrientes sobre el crecimiento del maíz con dosis de 20 ppm.5p

Alvarado, N. A & Calderón, 2012. Conversación persona de los Profesor de Experimentación Agrícola (N. Alvarado) y profesor de Riego (V. Calderón). FAGRO, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

Alvarado, N., A.; Calderón, V., & Carvajal, J. 2012. Evaluación de tres láminas de riego, dos dosis de nitrógeno y tres momentos de aplicación sobre el crecimiento y rendimiento del chilote en el cultivo del maíz. (*Zea mays*L.). Investigación realizada por: Ing. MSc. Néstor Allan Alvarado D.; Ing. Víctor Calderón e Ing. Yasmina Carvajal, docentes Investigadores de la Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua 45 pp.

Alvarado, N., A.; Mendoza, C., A.; Gutiérrez, O., & Martínez, T., P. 2011. Estudio del efecto de 12 tratamientos sobre el crecimiento y rendimiento del chilote en el cultivo del maíz (*Zea mays* L) Variedad NB-C. Trabajo de investigación, Universidad Nacional Agraria, Managua Nicaragua.

Baca, P., B., 1989. Influencia de cuatro niveles y cuatro formas de fraccionamiento de nitrógeno, sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo del maíz. (*Zea mays* L) var. NB-6. Managua, Nicaragua.

Blessing R, D, M Hernández M, G.T, 2000. Compartimiento de variables de crecimiento y rendimiento en maíz (*Zea may* L) var. NB-6 bajo práctica.

CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluaciones económicas. Edición completamente revisada. México D.F.; México, 79 pp.

Cuadra, M. 1998. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno, espaciamiento y poblaciones sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del maíz. Universidad nacional agraria (U.N.A.). Tesis de Ing. Agr., Managua, Nicaragua. 45 pg.

Castro & Maltez, M. 2013. Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y momentos de aplicación de 150 Kg.ha<sup>-1</sup> de nitrógeno sobre el crecimiento del maíz (*Zea mays* L.) variedad NB-S, y rendimiento del chilote a una densidad de 125,000 pts.ha<sup>-1</sup>

- Echeverría, H.E, 2007. Nitrógeno en: fertilidad de suelo y fertilización de cultivos. Buenos aires, Argentina.69p
- Heisey, P. W. y G. O. Edmeades. 1999. La producción de maíz en Sequía-estresadas Ambientes: Opciones Técnicas e Investigación Asignación de recursos. Parte I. En: CIMMYT. Datos mundiales de maíz y las tendencias de 1997/98. CIMMYT. México D. F. pp: 1-12.
- Holdrige, R. 1982. Ecología basada en zonas de vida (traducción al inglés por Jiménez, S.H.). Primera edición. San José, Costa Rica. Editorial IICA. 216 pp.199 pp.
- Hortifruti Empresa empacadora de frutas y hortalizas S.A. 2009. Dirección de compra y venta.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (INETER) 2012. Dirección de meteorología. Resume de temperatura, humedad relativa, viento evaporación y precipitación diaria. Managua.
- Instituto Nicaragüense De Tecnología Agropecuaria (INTA, 2001). Programa Nacional de Maíz (*Zea mays* L.) proyecto de investigación y desarrollo. 11p.
- Jorge Peña Quiroz, 2009.Evaluacion de la reproducción de chilote en el cultivo de maíz(*Zea mays* L.) variedad HS-5G utilizando sustratos mejorados y determinación de los coeficientes “kc” y “ky”, bajo riego. Finca las mercedes, Managua, Nicaragua. Pg 56.
- Larios., R. C. y García C., M. 1999. Evaluación de tres dosis de gallinaza, compost y un fertilizante mineral en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.). var. NB-6. Tesis U.N.A. Managua, Nicaragua 92 p.
- García., 2007. Texto básico de fertilidad de suelo y fertilización de cultivos. Universidad nacional agraria, Managua, Nicaragua.2005p

MAG, 1995. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Los Granos Básicos. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Managua, Nicaragua. 12 pp.

MAGROR.2008. Sub programa de desarrollo reactivación del riego para contribuir a la seguridad alimentaria en Nicaragua.(en línea). Nicaragua .consultado el 09 de mayo del 2012, disponible en [www.Mag-for.gob.ni](http://www.Mag-for.gob.ni).

Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). 2002. Dirección general de información y apoyo al productor. Edición No. 24. Managua, Nicaragua. 2-6 p.

Orosco V., H.,J. & Cerda M., S. I. (2012). Efecto de seis tratamientos bajo riego localizado en la producción de chilote en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.), variedad NB-S, a una densidad de 125 000 ptas/ha. Tesis de Ingeniero Agrícola. Universidad Nacional Agraria. (UNA) Managua, Nicaragua.

Reyes C., P. 1990. El maíz y su cultivo. AGT. Editorial Mexico. Tercera Edición. Mexico D.F. p 320-350.

Robles, S.R. 1990. Producción de Granos y Forrajes. Quinta edición. Editorial Limusa. México D.F.600 pp.

Salmerón, F; García L 1994.Fertilidad y fertilización de suelo Universidad Nacional Agraria .Managua Nicaragua.141p.

Somoarriba R., c. 1998. Texto de granos básicos. UNA-managua , Nicaragua 57 p.

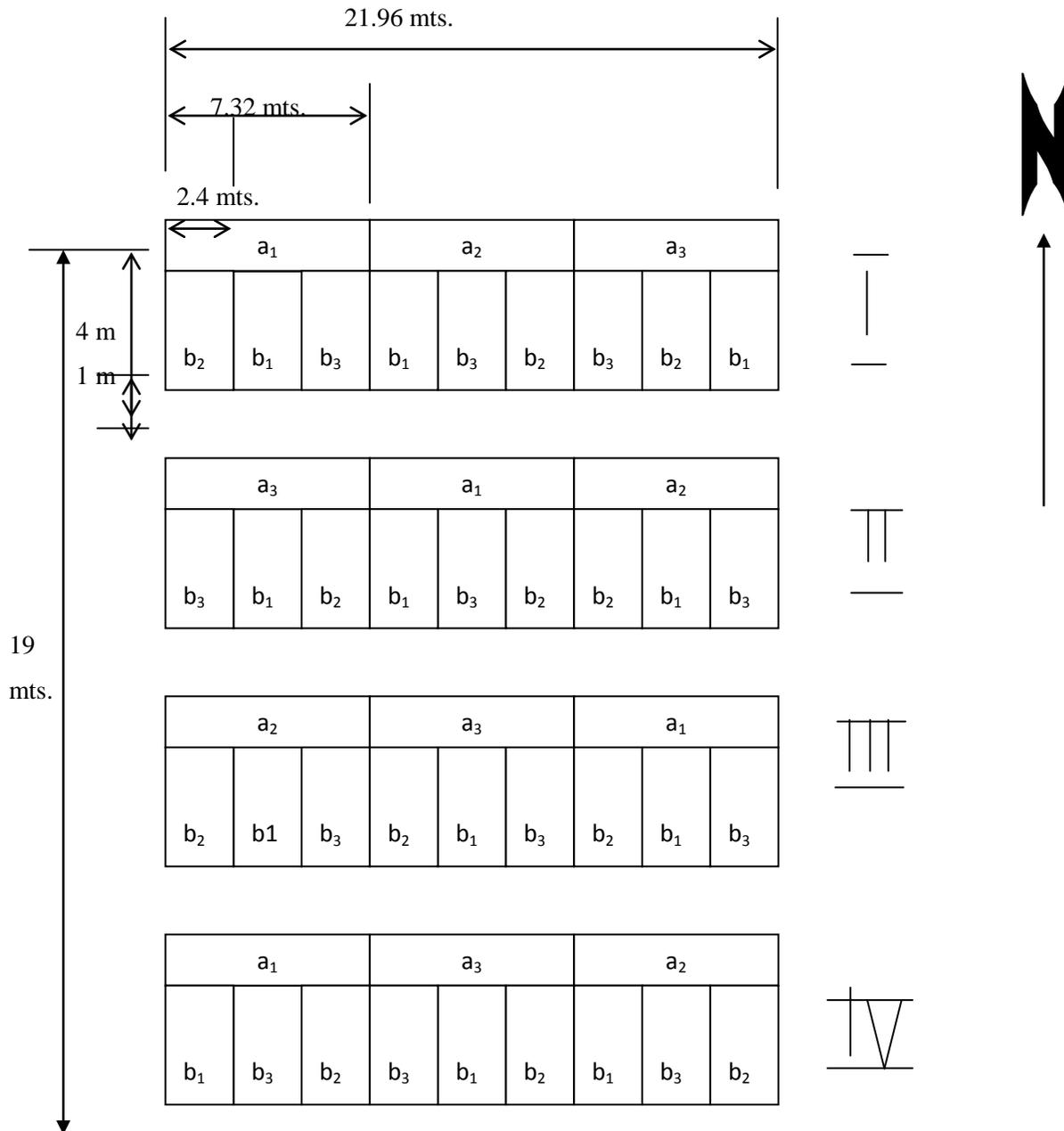
Totuño & Flores. M. (2013). Efecto de diferentes láminas de riego por goteo y aplicación fraccionada del nitrógeno, sobre el cultivo del maíz (*Zea mays*) en su rendimiento del chilote.

Vazquez n G., Y Ruiz G., O.M. 1993. Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.), sorgo (*Sorghum bicolor*( L.), Moench), y pepino (*Cucumis sativus*), tesis UNA, Managua, Nicaragua. P 75.

Zaharan, S.M, Garay, J.R .1990. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno , fraccionamiento y niveles de aplicación sobre el crecimiento y rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) Var NB-6 Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. UNA. 32pp.

# IX. ANEXOS

## 9.1 Plano de campo.



## 9.2 Cálculo de láminas de riego por goteo.

Calculo de la Et de referencia				Ecuacion de Blaney Cridle													
Temperatura	Et = 0.17 *T.c +0.8					numeros	19	N.a.c l/m/dia	NAC l/dia/surco	NAC l/dia/parcela	parcela 1 descarga	parcela 2	parcela 3	parc 1 minutos	parc 2 minutos	parc3 minutos	total horas
	marzo	abril	mayo														
et, mm/dia	5.61	5.87	5.48	longitud	35												
semanas	Kc	Et. De referencia	Etm. Mm	Eficiencia	coefi.area					80%	60%	t. bombeo 1	t. bombeo 2	t. bombeo 3			
1	0.6	5.61	3	0.8	0.75	3.2	110.4	2098.5	1.4	1.5	1.1	112	112	101	5.4		
2	0.63	5.61	4	0.8	0.75	3.3	116.0	2203.4	1.5	1.5	1.1	"	"	"			
3	0.69	5.61	4	0.8	0.75	3.6	127.0	2413.3	1.7	1.7	1.3	"	"	"			
4	0.7	5.61	4	0.8	0.75	3.7	128.9	2448.2	1.7	1.7	1.3	"	"	"			
5	0.75	5.87	4	0.8	0.75	4.1	144.5	2744.7	1.9	1.9	1.4	146	146	132	7.1		
6	0.8	5.87	5	0.8	0.75	4.4	154.1	2927.7	2.0	2.0	1.5	"	"	"			
7	0.85	5.87	5	0.8	0.75	4.7	163.7	3110.6	2.1	2.2	1.6	"	"	"			
8	0.86	5.87	5	0.8	0.75	4.7	165.6	3147.2	2.2	2.2	1.6	"	"	"			
9	0.87	5.48	5	0.8	0.75	4.5	156.4	2972.3	2.0	2.1	1.6	159	159	143	7.7		
10	0.88	5.48	5	0.8	0.75	4.5	158.2	3006.5	2.1	2.1	1.6	"	"	"			
11	1	5.48	5	0.8	0.75	5.1	179.8	3416.4	2.4	2.4	1.8	"	"	"			
12	0.8	5.48	4	0.8	0.75	4.1	143.9	2733.2	1.9	1.9	1.4	"	"	"			
								q fuente en l/s	0.31	0.25	0.21	"	"	"			
						4.5	157.9	3000.0	2	area1							
						3.6	127.3	2418.0	2	area2							
						2.5	87.5	1750.0	2	area3							

9.3. Foto aérea de la ubicación del ensayo. UNA, Managua –Nicaragua



9.4 Foto del sistema de riego por goteo, bajo los cuales fueron sometidos los tratamientos



