



Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera Ingeniería Agropecuaria

**CALIDAD NUTRICIONAL DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA
ENSILAJE EN LA COMUNA LAS BALSAS-SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Carlos Jamil Villón Chanalata

La Libertad, 2019



Universidad Estatal Península de Santa Elena

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera Ingeniería Agropecuaria

**CALIDAD NUTRICIONAL DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA
ENSILAJE EN LA COMUNA LAS BALSAS-SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Carlos Jamil Villón Chanalata.

Tutora: Ing. Araceli Solís Lucas, PhD.

La Libertad, 2019

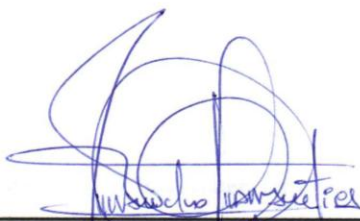
TRIBUNAL DE GRADO



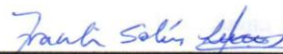
Ing. Andrés Drouet Candell, M.Sc.
**DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS AGRARIAS**



Ing. Julio Villacrés Matías, M.Sc.
**DOCENTE REPRESENTANTE
DEL DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERIA AGROPECUARIA**



Ing. Ena Cumaricho Guamanica, M.Sc.
PROFESOR DEL AREA



Ing. Araceli Solís Lucas, PhD.
PROFESOR TUTOR



Abg. Victor Coronel Ortiz, Mgt.
SECRETARIA/O GENERAL

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud, principalmente, va dirigida a Dios,
quien con su bendición llena siempre mi vida.

Mi profundo agradecimiento a la Ing. Eliana Baque
y al Ing. Celso González , por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme
realizar la parte práctica dentro de su proyecto.

Finalmente quiero expresar mi más grande y
sincero agradecimiento a mi tutora la Ing. Araceli Solís,
principal colaborador durante todo este proceso,
quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el
desarrollo de este trabajo.

De igual manera al Alma Mater, La Universidad Estatal Península de Santa Elena y a
todos los docentes y directivos que de una u otra forma han colocado un granito de
arena para culminar con éxito este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por darme la fuerza y la valentía de luchar por mi meta y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible.

A mi padre, que desde el cielo ha sido mi guía, que siempre estás conmigo y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A mis hermanas, Ana y Jessica por todos los consejos brindados.

A mis compañeros y amigos porque sin su apoyo y consejos, no habiéramos logrado esta meta.

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en las propiedades de dos productores de la comuna Las Balsas, ubicada en el km 42 de la vía a la parroquia Colonche, con una altura de 102 msnm en la provincia de Santa Elena. La temperatura media anual osciló entre 24,6 °C y la precipitación media de 264 mm. El objetivo general fue establecer el rendimiento y calidad nutricional de dos híbridos de maíz (Trueno y Auténtica 259) bajo dos distancias de siembra y tres momentos de corte. Se implementó un diseño de bloques completamente al azar con un arreglo factorial, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Los mayores resultados se los obtuvo en la finca de “Rafael” con respecto a la finca de “Franklin”. El análisis estadístico mostró que a los 80 días el T₃= Auténtica (0,80 x 0,20) alcanzó su mayor altura con 261,00 cm y en el mismo tratamiento el segundo entrenudo obtuvo el mayor diámetro con 3,18 cm. La mayor longitud de la hoja (109,00 cm) la alcanzó a los 80 días en el T₄ = Auténtica (0,60 x 0,25). El híbrido con mayor diámetro en la hoja fue el T₄ = Auténtica (0,60 x 0,25) a los 70 días con 14,00 cm. La mayor producción de biomasa se la obtuvo a los 70 días con el T₁ = Trueno (0,80 x 0,20) con un rendimiento de 52,25 t/ha en la finca “Rafael”. Los análisis bromatológicos mostraron la mayor concentración de MS (47,89 %) y su mayor calidad nutricional en proteína cruda (11,76%) a los 70 días en el híbrido Auténtica. La fibra detergente neutra (FDN) presentó el mayor porcentaje con 71,68% y la fibra detergente ácido (FDA) con 48.97% a los 60 días.

PALABRAS CLAVES: Materia seca, biomasa, ensilaje, análisis bromatológico

ABSTRACT

This research was carried out in the properties of the producers Rafael and Franklin in the commune of Las Balsas province of Santa Elena, located in the km 42 of the road to the parish Colonche, with a height of 102 msnm. The average annual temperature of 24.6°C and average rainfall of 264 mm. The general objective was to establish the performance and nutritional quality of two maize hybrids (Trueno and Auténtica 259) under two planting distances and three moments of court. Implemented a randomized complete block design with a factorial arrangement, with four treatments and five replications. The greatest results were obtained in the estate of “Rafael” with respect to the estate of “Franklin”. The statistical análisis showed that 80 days the T₃= Auténtica 259 (0.80 x 0.20) reached its greatest height with 261.00 cm and in the same treatment the second internode won the largest diameter with 3,18 cm in the estate of “Rafael”. The length of the longest on the sheet reached to 80 days in the T₄= Auténtica 259 (0.60 x 0.25) in the estate of “Rafael” with 109.00 cm. The hybrid with greater diameter in the leaf was the T₄= Auténtica 259 (0.60 x 0.25) to 70 days with 14.00 cm. The higher production of biomass was obtained at the age of 70 days with the T₁= Trueno (0.80 x 0.20) with a yield of 52,25 t/ha, “Rafael” farm. The bromatological analysis showed the greatest concentration of MS (47,89%) and their greater nutritional quality in crude protein (11,76%) to 70 days in the hybrid Auténtica 259. The neutral detergent fiber (FDN), presented the highest percentage with 71,68% and the acid detergent fiber (FDA) with 48,97% at 60 days.

KEYWORD: Dry matter, biomass, silaje, bromatological analysis

El contenido del presente trabajo de titulación es de mi responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|---|-------------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 4 |
| 1.1 El maíz (Zea mays) | 4 |
| 1.1.1 Fenología del cultivo..... | 4 |
| 1.1.2 Usos del maíz | 6 |
| 1.1.3 Proceso de ensilaje de maíz..... | 7 |
| 1.1.4 Propiedades nutritivas que contiene el ensilaje de maíz | 9 |
| 1.2 Híbridos de maíz en Ecuador | 10 |
| 1.3 Rasgos nutricionales del forraje | 12 |
| 1.4 Costo de producción de maíz ensilado | 14 |
| 1.5 Precios de maíz forrajero en Ecuador | 14 |
| CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS | 15 |
| 2.1 Localización y descripción del lugar de estudio | 15 |
| 2.2 Características agroquímicas del suelo | 16 |
| 2.3 Materiales y Equipos..... | 16 |
| 2.3.1 Materiales | 16 |
| 2.3.2 Equipos..... | 17 |
| 2.4 Material vegetal..... | 17 |
| 2.5 Tratamientos y Diseño Experimental | 18 |
| 2.6 Delineamiento experimental..... | 18 |
| 2.7 Manejo del cultivo..... | 20 |
| 2.7.1 Preparación de Suelo..... | 20 |
| 2.7.2 Trazados de las parcelas..... | 20 |
| 2.7.3 Siembra | 20 |
| 2.7.4 Fertilización..... | 20 |
| 2.7.5 Control fitosanitario | 21 |
| 2.7.6 Riego | 21 |
| 2.7.7 Deshierbe..... | 21 |
| 2.7.8 Corte y ensilaje | 21 |
| 2.8 Variables a medir en el ensayo | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 2.8.1. Altura de la planta a los 15, 30, 45, 60, 70 y 80 días (cm)..... | 22 |
| 2.8.2. Diámetro del segundo entrenudo (cm)..... | 22 |
| 2.8.3. Ancho y longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm)..... | 22 |
| 2.8.4. Rendimiento de materia verde..... | 22 |
| 2.8.5. Análisis bromatológicos..... | 23 |
| 2.8.6. Análisis estadístico..... | 23 |
| 2.9 Análisis económico..... | 23 |
| CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 24 |
| 3.1 Altura de planta..... | 24 |
| 3.1.1 Altura planta a los 15, 30, 45 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 24 |
| 3.1.2 Altura planta a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 25 |
| 3.1.3 Análisis combinado altura de la planta fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)..... | 26 |
| 3.2 Diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 27 |
| 3.2.1 Análisis combinado diámetro del segundo entrenudo fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)..... | 27 |
| 3.3 Longitud de la hoja a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 28 |
| 3.3.1 Análisis combinado longitud de la hoja fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)..... | 28 |
| 3.4 Ancho de la hoja a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 29 |
| 3.5 Peso de partes de la planta de maíz a los 60, 70, 80 días (%), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 30 |
| 3.6 Rendimiento biomasa a los 60, 70, 80 días (t/ha), fincas “Rafael” y “Franklin”..... | 31 |
| 3.7 Análisis bromatológicos previos al ensilado a los 60,70 y 80 días..... | 32 |
| 3.8 Análisis económico..... | 35 |
| 3.8.1 Relación Beneficio/Costo..... | 35 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 37 |
| CONCLUSIONES..... | 37 |
| RECOMENDACIONES..... | 37 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Etapas de crecimiento del maíz | 5 |
| Tabla 2. Características de los Híbridos Trueno y Auténtica 259..... | 17 |
| Tabla 3. Representación del análisis de varianza..... | 18 |
| Tabla 4. Tratamientos de los híbridos de maíz | 18 |
| Tabla 5. Altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm), finca “Rafael” | 24 |
| Tabla 6. Altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm), finca “Franklin” | 25 |
| Tabla 7. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael” | 25 |
| Tabla 8. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin” | 25 |
| Tabla 9. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor híbrido | 26 |
| Tabla 10. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte..... | 26 |
| Tabla 11. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor finca..... | 26 |
| Tabla 12. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), interacción híbridos*corte | 26 |
| Tabla 13. Diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael” | 27 |
| Tabla 14. Diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin” | 27 |
| Tabla 15. Diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte | 28 |
| Tabla 16. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael” | 28 |
| Tabla 17. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin” | 28 |
| Tabla 18. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte | 29 |
| Tabla 19. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), factor finca | 29 |
| Tabla 20. Ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael” | 30 |
| Tabla 21. Ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin” | 30 |
| Tabla 22. Composición bromatológica del híbrido trueno antes del ensilado a los 60, 70 y 80 días..... | 33 |
| Tabla 23. Composición bromatológica del híbrido auténtica 259 antes del ensilado a los 60, 70 y 80 días | 34 |
| Tabla 24. Análisis económico en base al rendimiento y su costo de producción con su relación beneficio/costo y rentabilidad..... | 35 |
| Tabla 25. Análisis relación B/C | 35 |
| Tabla 26. Costo de producción Híbrido Trueno | 36 |
| Tabla 27. Costo de producción Híbrido Auténtica 259 | 36 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Estados de la fase vegetativa y reproductiva del maíz..... | 5 |
| Figura 2. Localización del experimento Comuna Las Balsas | 16 |
| Figura 3. Descripción de los experimentos de las fincas | 20 |
| Figura 4. Peso partes de la planta de maíz (%), finca “Rafael” | 31 |
| Figura 5. Peso partes de la planta de maíz (%), finca “Franklin” | 31 |
| Figura 6. Medias del rendimiento finca “Rafael” | 32 |
| Figura 7. Medias del rendimiento finca “Franklin” | 32 |
| Figura 8. Composición bromatológica híbrido Trueno..... | 33 |
| Figura 9. Composición bromatológica híbrido Auténtica 259 | 34 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Tabla 1A. Altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 8 |
| Tabla 2A. Altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 8 |
| Tabla 3A. Altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 9 |
| Tabla 4A. Altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 9 |
| Tabla 5A. Altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 10 |
| Tabla 6A. Altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 11 |
| Tabla 7A. Análisis combinado altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm) | 11 |
| Tabla 8A. Altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 12 |
| Tabla 9A. Altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 12 |
| Tabla 10A. Altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 13 |
| Tabla 11A. Altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 13 |
| Tabla 12A. Altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 14 |
| Tabla 13A. Altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 14 |
| Tabla 14A. Análisis combinado altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm) | 15 |
| Tabla 15A. Diámetro del segundo entrenudo a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 15 |
| Tabla 16A. Diámetro del segundo entrenudo a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 16 |
| Tabla 17A. Diámetro del segundo entrenudo a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 17 |
| Tabla 18A. Diámetro del segundo entrenudo a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 17 |

| | |
|--|----|
| Tabla 19A. Diámetro del segundo entrenudo a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 18 |
| Tabla 20. Diámetro del segundo entrenudo a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 18 |
| Tabla 21A. Análisis combinado diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm) | 19 |
| Tabla 22A. Longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 19 |
| Tabla 23A. Longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 20 |
| Tabla 24A. Longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 21 |
| Tabla 25A. Longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 21 |
| Tabla 26A. Longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 22 |
| Tabla 27A. Longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena..... | 22 |
| Tabla 28A. Análisis combinado longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm) | 23 |
| Tabla 29A. Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 23 |
| Tabla 30A. Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 24 |
| Tabla 31A. Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 25 |
| Tabla 32A. Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 25 |
| Tabla 33A. Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 26 |
| Tabla 34A. Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena | 26 |
| Tabla 35A. Análisis combinado ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm) | 27 |

Figura 1A. Informe de análisis de suelo

Figura 2A. Resultado del análisis bromatológicos a los 60 días

Figura 3A. Resultado del análisis bromatológicos a los 70 días

Figura 4A. Resultado del análisis bromatológicos a los 80 días

Figura 5A. Reconocimiento de la superficie del ensayo

Figura 6A. Delineamiento del ensayo

Figura 7A. Curado de semilla de maíz

Figura 8A. Toma de datos porcentaje de germinación

Figura 9A. Fertilización del área de ensayo

Figura 10A. Aplicación de insecticidas en el campo

Figura 11A. Altura de la planta 60 días
Figura 12A. Diámetro del segundo entrenudo del tallo
Figura 13A. Control fitosanitario
Figura 14A. Medición m² de cada parcela
Figura 15A. Corte de cada tratamiento
Figura 16A. Corte m² del ensayo
Figura 17A. Peso tallos
Figura 18A. Peso hojas
Figura 19A. Peso mazorca 60 días
Figura 20A. Peso choclo 70 días
Figura 21A. Peso brácteas 60 días
Figura 22A. Picado de tratamientos de parcelas
Figura 23A. Llenados de fundas para ensilaje
Figura 24A. Peso de fundas de ensilaje
Figura 25A. Muestras para los análisis bromatológicos

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, en la última década, el ensilaje de maíz se presenta como una alternativa para que los pequeños productores de ganado puedan alimentar a sus animales y con ello obtener una mayor masa corporal. Por lo general, los ensilajes son implementados en los países desarrollados, que habitualmente estiman más de 200 millones de toneladas en materia seca (MS). Países europeos como Dinamarca, Alemania y Holanda guardan alrededor del 90% de su forraje, para conservarlos como ensilaje. En cambio, países como Italia y Francia, que poseen condiciones climáticas óptimas para henificar, prefieren almacenar más del 50% de la producción de forraje para realizar ensilaje (FAO, 2011).

Ecuador tiene un amplio sector en la población que se dedica a las labores de crianza de ganado vacuno, lo que genera recursos económicos para la economía familiar. Así, el sector agropecuario, entre los años 1985-2015 aportó cerca del 13% a la economía del país (Tapia *et al.*, 2015); se conoce, que los cultivos más destacados para realizar ensilaje son alfalfa, maíz, pastos, además de trigo, legumbres y sorgo.

En la provincia de Santa Elena, las unidades productivas agropecuarias van de 0 a 20 ha y se posicionan con el 8% de toda el área en el uso agropecuario (13998 ha), en promedio para cada finca el 5,8 ha/UPA (EPA, 2015).

La población de ganaderos de bovinos en la provincia de Santa Elena, se aproxima a 1727, con un total de 17114 unidades. De esto, la mayor parte está concentrada en la parroquia Colonche, con cerca de 6430 bovinos, seguida de Manglaralto con 3250 bovinos y de las parroquias de Simón Bolívar y Chanduy con 3000 unidades (Baque y Naranjo, 2017).

En la provincia, considerando tamaño del hato, se denomina a los propietarios de ganado bovino como “tenedores de ganado” y no “ganaderos”, ya que existe una limitante producción de pasto y un marcado desconocimiento de las buenas prácticas

ganaderas. A lo que se suma, el libre pastoreo de los animales dentro de bosques y áreas protegidas.

El maíz como forraje mediante el proceso de ensilaje es una opción para alimentar al ganado, no solo bovino, sino ovino, equino, caprino, dado su alto porcentaje en materia seca, además, del gran valor energético y a su palatabilidad (Romero y Aronna, 2004). Además, del uso de los granos amarillos duros para la elaboración de concentrados (Chaqui, 2013).

Aprovechar el maíz como ensilaje va a permitir a los tenedores de ganado almacenar el alimento y suministrarlo en tiempo de escasez, conservando a su vez la calidad y palatabilidad a bajo costo, y a su vez permitirá alimentar a un mayor número de animales.

Problema científico

En la provincia de Santa Elena no hay evidencias científicas de la calidad del maíz que puede servir como ensilaje para la alimentación del ganado bovino.

Objetivo general

Establecer el rendimiento y calidad nutricional de dos híbridos de maíz (Trueno y Auténtica 259) bajo dos distancias de siembra y tres momentos de corte, en la comuna Las Balsas, provincia de Santa Elena.

Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento de materia verde de dos híbridos de maíz bajo diferentes distancias de siembra.
- Evaluar la calidad nutricional de la materia verde de maíz en tres momentos de corte.
- Determinar la relación beneficio costo de los tratamientos.

Hipótesis

La edad del maíz (época de corte) influye en el rendimiento y calidad del ensilaje.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 El maíz (*Zea mays*)

1.1.1 Fenología del cultivo

El desarrollo de las fases fenológicas empieza con la germinación de la semilla, pasa por la floración hasta culminar con la formación del fruto. Por lo que está comprendido en dos etapas de crecimiento: vegetativo (V) y reproductivo (R) (Guzmán, 2017).

De acuerdo a Intagri (2017), las etapas de crecimiento son:

Fase vegetativa: inicia a partir de la siembra y dura hasta poco antes de que aparezcan las estructuras reproductivas; durante la etapa de plántula cualquier daño al follaje o las raíces es crítico y pone en riesgo la supervivencia de las plántulas. En esta fase la mayor parte de la energía se dirige a la formación de follaje por el cual la planta tiene cierta tolerancia a la pérdida de follaje a causa del ataque de alguna plaga.

Fase reproductiva: tiene su inicio cuando se visualiza la espiga del maíz y termina con la madurez fisiológica del cultivo. Durante esta etapa se presentan plagas como el picudo (*Nicentrites testaceipes*), araña roja (*Tetranychus urticae*) y gusano elotero (*Helicoverpa zea*). La incidencia de plagas durante el crecimiento vegetativo se ve reflejada en la fase reproductiva del maíz, llegando a causar grandes pérdidas en el potencial de rendimiento, debido a la reducción en el abasto de fotosintatos para el crecimiento de los granos.

Las etapas de crecimiento pueden agruparse en cuatro grandes períodos (Figura 1, Tabla 1), según Oñate (2016) y Zambrano (2018):

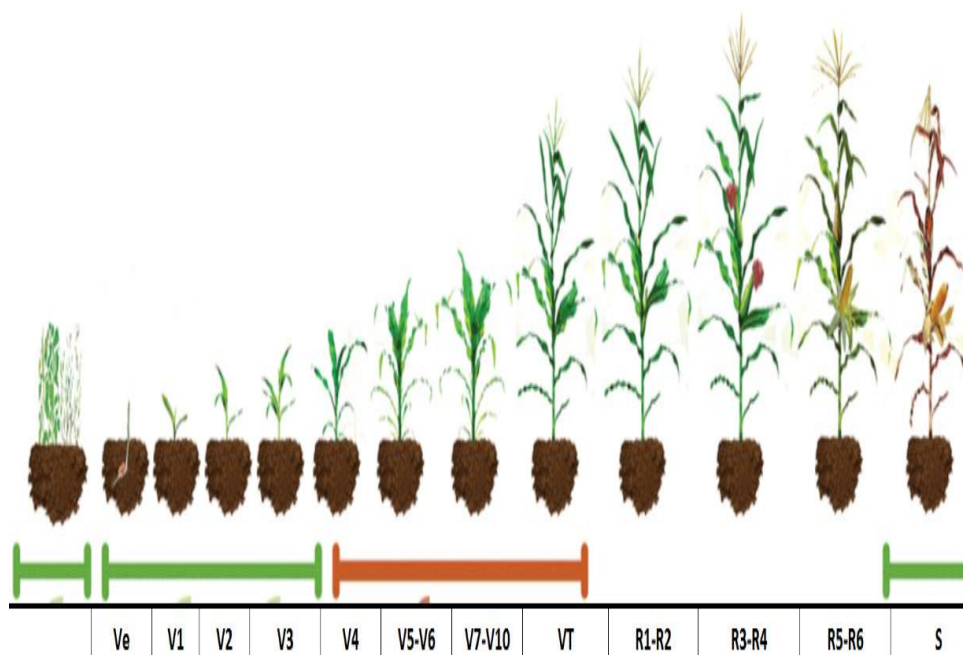


Figura 1. Estados de la fase vegetativa y reproductiva del maíz

Tabla 1. Etapas de crecimiento del maíz

| Etapas | Días | Características |
|---------------|-------------|---|
| VE | 5 | El coleóptilo emerge de la superficie del suelo. |
| V1 | 9 | Es visible el cuello de la primera hoja. |
| V2 | 12 | Es visible el cuello de la segunda hoja. |
| Vn | | Es visible el cuello de la hoja número "n" ("n" es igual al número definitivo de hojas que tiene la planta; "n" generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrán perdido las 4 a 5 hojas de más abajo). |
| VT | 55 | Es completamente visible la última rama de la panoja. |
| R0 | 57 | Antesis o floración masculina, el polen se comienza a arrojar. |
| R1 | 59 | Son visibles los estigmas. |
| R2 | 71 | Etapla de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión. |
| R3 | 80 | Etapla lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco. |
| R4 | 90 | Etapla masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca. El embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano. |
| R5 | 102 | Etapla dentada. La parte superior de los granos se llena con almidón sólido y, cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una "línea de leche" cuando se observan el grano desde el costado. |
| R6 | 112 | Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente de alrededor del 35%. |

Fuente: Oñate (2016)

1.1.2 Usos del maíz

El maíz tiene un extenso rango de usos, como cereal, grano, forraje y para uso industrial en diferentes formas. A nivel mundial el 66% del total de maíz cosechado se destina a la alimentación animal, 20% es consumido directamente, 8% es usado en procesos industriales para producir alimentos y otros productos y el 6% se utiliza para semilla o se pierde (Ospina, 2015).

El autor mencionado señala que los tallos, hojas y mazorca de maíz se utilizan para composición de concentrados en forraje o abono verde, los componentes químicos tales como el almidón (71,5%), proteína (10,3%) aceite (4,8%) y en menor escala los azúcares (2%) y las cenizas (1,4%). La proteína del germen de maíz fluctúa entre 15 y 30%, lo cual equivale 18% de la proteína total del grano. El contenido de aceite varía de 25 a 40%, lo que equivale a 80-84% del total del grano.

En Ecuador el maíz se siembra para autoconsumo, también para el mercado interno nacional, el mismo que se siembra en toda la Sierra del Ecuador. En las provincias del Carchi, Imbabura y Pichincha, se cultivan maíces de tipo amarillo harinoso. En las provincias de Chimborazo y principalmente Bolívar, se plantan maíces blancos harinosos. En el Austro (Cañar y Azuay) se siembra un maíz blanco amorochado llamado Zhima. En Loja, el grueso de la producción de maíz es amarillo duro destinado a la agroindustria (sobre todo avícola); los agricultores usan semillas híbridas y variedades mejoradas de alto rendimiento (Peñaherrera, 2011).

Otro uso muy importante y fundamental es que el ensilaje de maíz va en función del rendimiento que tenga el animal. Se puede lograr rendimientos que van entre 50-60 tn/ha de materia verde en condiciones de sequía, que se presentan como rentables para los agricultores, dada el aporte en almidón y fibra. El uso de ensilaje se lo utiliza como balance proteico en la dieta para cubrir las necesidades de alimento que requiere el ganado (Santini, 2013).

1.1.3 Proceso de ensilaje de maíz

El proceso del ensilaje es un método donde se conserva el forraje como subproducto agroindustrial, con alto contenido de humedad, entre 60-70%. Esta conservación se basa en la compactación del forraje, la expulsión del aire y la fermentación en un medio anaeróbico, que permite el desarrollo de las bacterias que ayudan a la acidificación en el forraje (Wagner *et al.*, 2016).

a) Cosecha o corte del maíz para ensilaje

Debido a que el desarrollo del maíz está influenciado por el medio ambiente debe alcanzar un porcentaje de materia seca adecuado, entre 30-35%; si el porcentaje es menor no habrá acumulado carbohidratos y tendrá problemas en el silo. Si el porcentaje es mayor habrá sobre madurado y afectará la calidad y la digestibilidad del material; se debe realizar el corte alrededor de los 80 y 90 días ocurridos desde la siembra (Linares, 2016).

El momento del corte no es necesario adelantarlo ya que posee una humedad que esta entre el 75% en grano lechoso, de lo contrario afectaría al rendimiento de la cosecha. Al comparar un corte al momento óptimo de la cosecha que es el 65% de su humedad se observa que la pérdida en la producción es de 4000 a 5000 kg de materia seca por hectárea. Pero cuando se corta en buen estado tiene un 30 a 35% de MS y 75% de humedad, habría una mayor cantidad de forraje con excelente calidad. Cuando se realiza un corte tardío se puede tener el 60% de MS, lo cual refleja una calidad inferior al normal en el forraje y el deterioro de tallos y hojas (Méndez, 2017).

b) Tamaño y uniformidad del picado para un buen silo

Para tener un buen aprovechamiento del forraje se debe realizar un correcto picado aproximado entre 1,5 a 2,5 cm, pero nunca mayor a 8-10 cm, con el grano bien partido, que tenga entre un 7 y un 12 % de partículas, ya que se puede llegar a ver un efecto de elección por parte de los animales en los comederos (Cattani *et al.*, 2010).

El tamaño del ensilado es fundamental para nuestros fines de forraje, ya que sus partículas adecuan de mejor manera la eliminación del oxígeno en comparación de los trozos más gruesos (Romero y Aronna, 2004). El tamaño del picado es fundamental a la hora de la fermentación del ensilado; además entre más largos sean las partículas habrá menor compactación y extracción de oxígeno que son importantes en la fermentación. En cambio, si las partículas son pequeñas facilitan una mayor disponibilidad de carbohidratos fermentados, pero también ocasionan pérdidas por lixiviación por parte del tracto digestivo que el animal posee (Cerutti, 2011).

c) Embolsado

Para el proceso del embolsado es necesario saber que la bolsa debe quedar totalmente sellada, porque a la mínima entrada de aire se encadenarían inmediatamente procesos de fermentación y acidificación que llevan al desarrollo de los hongos y bacterias en el ensilado. Con esto se garantiza que, a los 30 días, el material quede almacenado por muchos años sin que se pierda toda la calidad nutritiva del forraje (Lino, 2014).

d) Uso de máquina para ensilar

En países como Argentina la máquina para ensilar tiene 510 HP (potencia media de las picadoras comercializadas), equipada con un cabezal rota vo 6 (m) de ancho de corte, tiene un rendimiento alrededor de 130-150 t de materia verde (MV) por hora, un ejemplo sería el rendimiento medio de un cultivo de 30 t de MV/ hectárea (sorgo-maíz), su tonelaje de encargo en la superficie 4 a 5 has/hora (Montecor, 2017).

Como ensiladora manual se usan los EM-4 la cual es ideal a la hora de empacar y almacenar el forraje de una manera más fácil y práctica a muy bajos costos y con un alto rendimiento; además es sencilla de operar, por su bajo peso y ayuda a mejorar el ensilaje de los forrajes; esta ensiladora presenta las siguientes ventajas: mantiene demanda por un bajo costo de mano de obra; igualdad en prensado; fácil operatividad; no requiere electricidad. (Penagos, 2017 recopilado por el autor, 2019)

e) Almacenamiento del ensilado

El almacenamiento de granos en el maíz para ensilaje debe conservarse seco, sano y limpio. Es importante mantener los granos sin impurezas para evitar el menor daño posible. Cuando los granos se guardan sin alteraciones físicas y fisiológicas mantienen todos los sistemas de conservación durante el almacenamiento (Casini, 2009). Es importante controlar el interior del silo, por lo general se almacena el grano con las condiciones óptimas, temperatura de 15°C y humedad 13% (Álvarez, 2016).

Las características de un correcto ensilado, de acuerdo a Wagner *et al.* (2016) son: excelente color, excelente olor, buena Textura y pH entre 4,2 o menor.

1.1.4 Propiedades nutritivas que contiene el ensilaje de maíz

La calidad del maíz como ensilaje debe tener el 65% de digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS), menor a 48% de fibra detergente neutro (FDN) y mayor de 30% de su índice de cosecha, con esto se puede sustituir y corregir el desbalance de pasturas en el ganado y así mantener altas producciones de leche. Su calidad también está estrechamente relacionada con su digestibilidad, concentración y tasa de digestión de la pared celular, al momento de ensilar (Santini, 2013).

El aporte nutritivo del silaje de maíz se halla en un alto y mediano contenido de pared celular de la fibra detergente neutro (FDN) que es de 40-60%, de almidón contiene un 10-39%, esto va a depender del grano, así mismo un 5-10% en hidratos de carbonos y finalmente de un 6-9% de proteína (Alejandro, 2004).

El cultivo de maíz es una planta que tiene un nivel de MS del 30-35%, lo que es importante tener en cuenta en el peso total de la planta. Por lo general, el grano tiene mayor contenido proteico (90%), por lo que se debe estimar la relación entre la fibra y la digestibilidad. En el ensilaje de maíz, un 100% de materia ensilada, dividida en dos tenemos un 40% en grano y 60% planta (Solano, 2010).

El forraje de maíz tiene altos contenidos de materia seca, como también reduce drásticamente los costos por ración de este alimento; por ende, contiene una buena palatabilidad y su cosecha es rápida, barata y fácil de cultivar (Rodríguez, 2010).

Los estudios realizados indican que por lo general la MS baja su contenido nutricional a los 65-66 días de su estado fenológico, en cambio la PC decrece a partir de los 90 días en los tallos y hojas. Así mismo a los 50 días la pared celular de los tallos posee menos del 50% de la MS (Amador y Boschini, 2000).

La planta de maíz como forraje para el animal debe tener como mínimo un aporte nutricional considerable de proteína (8,70%), fibra (20%), ceniza (10 %) y grasa (2 %) (Gelvez, 2015). Además, para que sea un buen aporte nutricional se debe suministrar como mínimo 15 kg de ensilado.

La planta verde de maíz debe poseer los siguientes porcentajes como aporte nutricional para el animal: materia seca (15 -25%), proteína cruda (4-11%), fibra (27-35%), cenizas (7-10%), extracto etéreo (1-3,5%) y extracto libre de nitrógeno (34-35%) (Sanchez y Oliviera, 1973).

1.2 Híbridos de maíz en Ecuador

INIAP H-551: híbrido liberado en los años 1990 después de investigaciones realizadas por la estación Experimental Pichilingue, con un promedio de 100 y 120 quintales por hectárea, dependiendo mucho de las condiciones climáticas y de sus suelos (El Comercio, 2012).

Híbrido Somma: es un híbrido, con un tipo de semilla que se adapta muy bien a las condiciones climáticas de la zona costera. Por lo general este híbrido tiene características muy importantes como su color y calidad de sus granos que lo hace muy apetecido al mercado local (Ecuaquímica, 2013).

INIAP H-601: se originó con el cruzamiento de la línea S4 como progenitor femenino y con una línea S6. Este híbrido se adapta a los climas tropicales secos del

país, de la cual se obtienen rendimientos muy gratificantes con promedios de 124,81 quintales por hectárea; en cambio en épocas lluviosas arrojan un promedio de 162,67 qq/ha (EDIFARM, 2016).

Para el presente trabajo de titulación se utilizó los siguientes híbridos:

Híbrido trueno: El origen de los híbridos son resultados de dos cruces de dos líneas puras, tiene como objetivo mejorar las características de la planta son vigor, rendimiento, precocidad, tolerancia a las principales enfermedades, tolerante al acame de raíz y acame de tallo (Marcillo, 2014).

El híbrido Trueno presenta granos anaranjados de tamaño grande semi-cristalino con alto porcentaje en rendimiento, con un promedio de 83% aproximadamente; tolerante a enfermedades tanto foliares y radicales (Aguayo, 2015). Este híbrido ha sido transformado de maíz amarillo con líneas de mayor rendimiento a una extraordinaria permanencia productiva. En el país se encuentra con un rendimiento promedio de 8687 kg/ha (Sigcha, 2017).

Las características agronómicas del híbrido presentan, una altura 2,1 m, color de grano anaranjado, semi-cristalino con altos porcentajes en rendimientos y desgrane de 80%. Tolerante a enfermedades, y gran potencial genético, su período vegetativo es de 52 días (floración) y 120 días (cosecha), según SINAGAP (2018) y Vergara (2016).

La evaluación del comportamiento agronómico de cinco híbridos de maíz en estado de choclo cultivados a dos distancias de siembra en el kilómetro 51 vía Guayaquil - Santa Elena, obtuvo como resultado al híbrido de maíz trueno como el de mejor respuesta. Además; se obtuvo la mejor tasa de retorno marginal con una densidad poblacional de 30037 plantas/ha (Rodríguez, 2013).

En el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas, donde también el híbrido trueno tuvo un rendimiento con 24,25 tn/ha, mostrando así una buena adaptación a la zona y

con un excelente desarrollo foliar encaminado a la producción de forraje verde para el ensilado, apto para la alimentación de ganado bovino (Macay, 2015).

Híbrido Auténtica 259: Las principales características del híbrido Auténtica 259 son la floración a los 54 días, cosecha a 120 días, altura 2,5m a 3m, color de maíz semi – cristalino/anaranjado, tolerante a enfermedades foliares (INTEROC, 2015).

El rendimiento a nivel nacional del cultivo de maíz duro seco fue del 13% de humedad y 1% de impureza en época de invierno en el 2018 fue 5,81 t/ha; la provincia de Loja obtuvo un mayor rendimiento de 7,10 t/ha, en Guayas fue de menor rendimiento con 4,37 t/ha y en Santa Elena un 6,12 t/ha; además en este año se encontraron rendimientos bajos a nivel nacional en las provincias del Guayas y Manabí, cuyas causas sería la falta de recurso hídrico en varias zonas del país (MAG, 2018).

1.3 Rasgos nutricionales del forraje

Las características que se evalúan en el maíz para ensilaje son: materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra vegetal, fibra detergente neutra (FDN), fibra detergente ácido (FDA), cenizas, lignina.

Materia seca (MS): es esencial tener en cuenta cuales son las necesidades de materia seca en lo que respecta a la nutrición en los animales, ya que con ello podemos formular muchas raciones alimenticias que beneficien a una eficaz producción y mejor rendimiento en los animales (Correa, 2012). Una de las formas para obtener la MS es someter un alimento a temperaturas que aseguren la eliminación del agua seguido por la determinación del peso del residuo (Ramírez, 2011). Existen diferentes protocolos, pero se deberá utilizar temperaturas que permitan un rápido secado y evitar las pérdidas por acción enzimática y respiración celular.

Proteína cruda (PC): la proteína cruda es el contenido de nitrógeno, síntesis microbiana en el rumen (Perín, 2017). Sin embargo, la PC se la llama así porque es la estimación de la proteína total que hay de nitrógeno en el alimento (Navarro, 2016).

Fibra vegetal: son conjuntos de filamentos formados de carbohidratos, que disponen de celulosa, lignina y hemicelulosa, según análisis planteados por Van Soest; permiten apartar el contenido de la pared celular, la cual se divide en tres partes: la lignina, fibra detergente acida (FDA) y fibra detergente neutra (FDN) (González, 2017).

Fibra detergente neutra (FDN): es la porción del alimento que es estimulado por la masticación del animal; además por medio de la FDN se formulan dietas con un tamaño adecuado con el fin de reducir la acidosis ruminal (Esparza *et al.*, 2012).

Además, si las concentraciones de la FDN son mayores esto se debe fundamentalmente a la edad del corte y cosecha del ensilado de maíz (Acosta, 2016).

Fibra detergente Ácida (FDA): está compuesta por celulosa y lignina; además de otros componentes como el nitrógeno y minerales. La importancia de la FDA esta correlacionada con su digestibilidad; además de que contiene cenizas y compuestos nitrogenados (Hernández, 2010).

Cenizas: Son los residuos inorgánicos que quedan luego de haber sido incinerados en su totalidad, con el objetivo de analizar el mineral, materia orgánica y sus nutrientes digeribles. Con la ceniza se permite encontrar un complemento en materias inorgánicas para un alimento (CINA, 2015).

Lignina: tiene un impacto negativo a la hora de la disponibilidad nutricional en la FDN; además la lignina obstruye en la digestión en los polisacáridos la pared celular ya que estos actúan en forma de barrera protectora para dichas enzimas microbianas (Francesa, 2017).

1.4 Costo de producción de maíz ensilado

En Ecuador, casi no existen registros de valores exactos en la producción de maíz ensilado; sin embargo, muchos investigadores y productores tienen estimados valores predeterminados según el clima, época de siembra, presupuesto y el tipo de tecnificación en la hacienda.

El cultivo para forraje se maneja de manera similar a una producción de maíz para choclo. Pero los costos son variados según lo mencionado anteriormente. Los apuntes de las fichas técnicas anunciadas por INIAP (2010) donde registran costos de producción de \$ 1796,91/ha para choclo en Cuenca.

Los rendimientos de los híbridos son variables según se destine, para forraje o para grano, así lo mencionan en algunos estados de México, donde hay híbridos de maíz para producir forraje verde, alcanzando rendimientos de 50 t/ha, con una media de 5,2 t/ha (Gaytán *et al.*, 2009).

En promedio, el costo de producción en la zona tropical está en \$ 822,00, cosechada entre los 68-69 días y a los 84-85 días, según lo expuesto por Macay (2015).

En otras investigaciones realizadas, con el fin de comparar otros híbridos, sean estos para granos o para forrajes, y así tomar en cuenta el rendimiento, se encontraron altas producciones de biomasa y de MS por hectárea, lo que demuestra que existe alta calidad y alta producción de forraje (Montesano, 2009).

1.5 Precios de maíz forrajero en Ecuador

En el Ecuador los ganaderos compran el forraje de 45 Kilogramos entre \$4,00 y \$5,50 aproximadamente. Valores económicos que se dan en las provincias de Zamora, Loja y El Oro, según lo detalla el diario (El Mercurio, 2013).

El mismo Diario indica que existen valores fructuosos y aceptables, con valores para una tonelada métrica en alrededor de \$55,00 dólares.

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y descripción del lugar de estudio

El presente ensayo se desarrolló en la finca de dos productores ganaderos, en la Comuna Las Balsas de la Parroquia Colonche del Cantón y Provincia de Santa Elena, cuyas coordenadas geográficas son Latitud $2^{\circ}02'39$ y Longitud $80^{\circ}24'46$, altura 102 msnm (Google Earth, 2019). Dentro de la clasificación ecológica de Holdridge, las fincas se sitúan en un ecosistema bosque seco. La temperatura media anual oscila entre los $24,6^{\circ}\text{C}$ y su precipitación media es de 264 mm (Climate, 2018).



Figura 2. Localización del experimento Comuna Las Balsas

Fuente: PGCI – 2018, informe de DRP (Santa Elena); **Google earth (Julio 2019)**

2.2 Características agroquímicas del suelo

Los resultados del análisis químico de suelo, que se efectuaron en el laboratorio del INIAP-Yaguachi (Figura 1A) establecieron suelos franco arcilloso; pH neutro, nitrógeno bajo, fósforo y potasio alto, suelos no salino y una C.E de 0 ms/cm.

2.3 Materiales y Equipos

2.3.1 Materiales

- Tijera de cortar
- Cubetas plásticas
- Fundas de ensilaje
- Cinta métrica
- Cinta adhesiva
- Cuaderno de apuntes
- Lápiz
- Mascarilla
- Esfero
- Machete
- Piola
- Calibrador Vernier
- Romana (pesa)
- Letreros de identificación
- Balizas

- Azadón
- Pala
- Fundas de ensilaje
- Guantes
- Cuchillo

2.3.2 Equipos

- Picadora
- Motoguadaña
- Ensiladora
- Computadora
- Calculadora
- Celular
- Cámara fotográfica
- Bomba mochila CP3

2.4 Material vegetal

Las características de los híbridos utilizados se detallan en la Tabla 2:

Tabla 2. Características de los Híbridos Trueno y Auténtica 259

| Características | Híbridos | |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | Auténtica 259 | Trueno |
| Días de floración: | 54 | 52 – 54 |
| Días a cosecha: | 120 | 120 |
| Altura de Planta (cm.): | 250-288 | 210 |
| Altura de Mazorca (cm.): | 125-142 | 110 |
| Tipo de grano: | Semi-cristalino/anaranjado | Cristalino/anaranjado |
| Hileras por mazorca: | 14-16 | 14-16 |
| Tolerancia a Acame: | Alta | Muy bajo |
| Índice de Desgrane%: | 84%-85% | 80% |
| Tolerancia a Enfermedades Foliares: | Moderadamente resistente | Altamente tolerante |

Fuente de información SINAGAP (2018)

2.5 Tratamientos y Diseño Experimental

El experimento considero el diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 2x2, con 5 repeticiones. Los factores de estudio fueron: el factor A dos híbridos de maíz (Trueno y Auténtica 259) y el factor B dos distancias de siembra (Tabla 3).

Tabla 3. Representación del análisis de varianza

| Fuente de Variación | Grado de Libertad | | |
|---------------------|-------------------|----|---|
| Tratamiento | $t - 1$ | 3 | |
| Factor A | $a - 1$ | | 1 |
| Factor B | $b - 1$ | | 1 |
| Interacción A x B | $(a - 1)(b - 1)$ | | 1 |
| Bloques | $r - 1$ | 4 | |
| Error experimental | $(t - 1)(r - 1)$ | 12 | |
| Total | $t.r - 1$ | 19 | |

Los tratamientos en cada una de sus combinaciones están detallados en la Tabla 4.

Tabla 4. Tratamientos de los híbridos de maíz

| Tratamientos | Nomenclatura | Descripción |
|--------------|--------------|-------------------------------------|
| T1 | HTD1 | Híbrido Trueno a 0,80 x 0,20 |
| T2 | HTD2 | Híbrido Trueno a 0,60 x 0,25 |
| T3 | HAD1 | Híbrido Auténtica 259 a 0,80 x 0,20 |
| T4 | HAD2 | Híbrido Auténtica 259 a 0,60 x 0,25 |

2.6 Delineamiento experimental

El delineamiento de los tratamientos y las repeticiones en el campo experimental se muestra en la Figura 3.

Diseño por finca experimental

Número de tratamientos: 4

Número de repeticiones: 5

Número de parcelas: 20

Longitud de hileras: 10 m

Distancia entre hileras (0,80 x 0,20): 0,80 m

Distancia entre plantas (0,80 x 0,20): 0,20 m

Distancia entre hileras (0,60 x 0,25): 0,60 m

Distancia entre plantas (0,60 x 0,25): 0,25 m

Tamaño unidad experimental (0,80 x 0,20): 6 surcos de 10 m.

Tamaño unidad experimental (0,60 x 0,25): 8 surcos de 10 m.

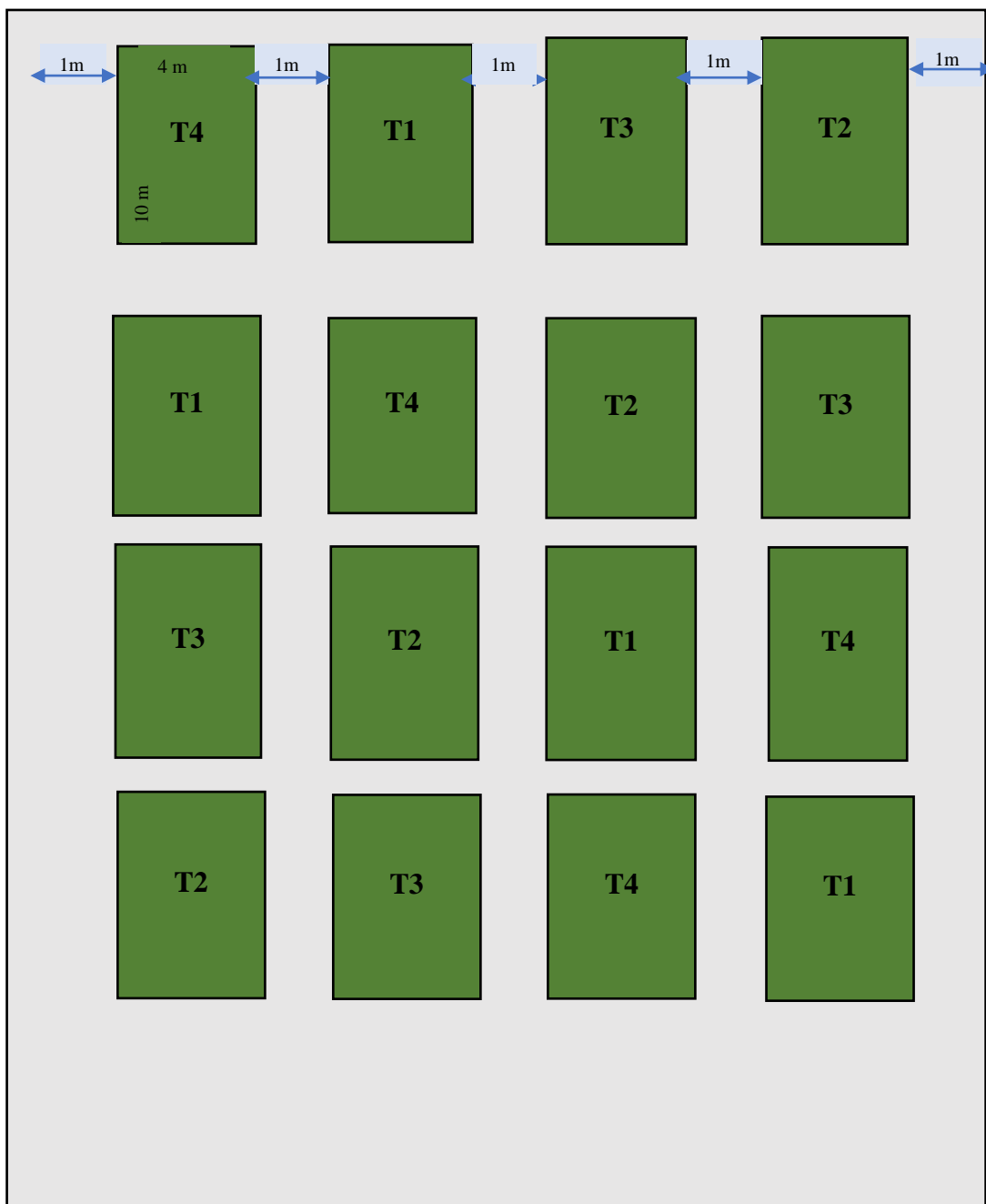
Forma de la parcela: Rectangular

Distancia de caminos: 1m

Área de la parcela: 40m²

Área útil de la parcela: 20m²

Área total del ensayo: 1047,6 m²



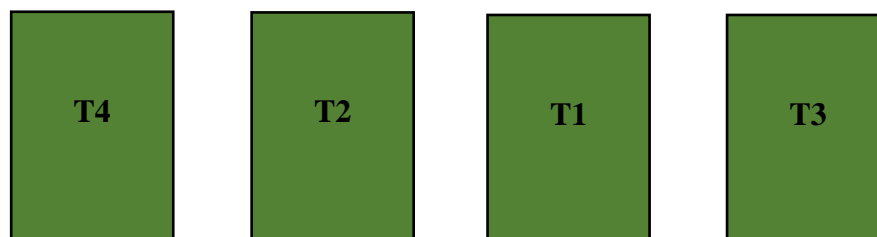


Figura 3. Descripción de los experimentos de las fincas

2.7 Manejo del cultivo

2.7.1 Preparación de Suelo

En el área experimental de las fincas pilotos seleccionadas se realizó un control de malezas, además del arado, rastra y medición del área de estudio.

2.7.2 Trazados de las parcelas

Se realizó la parcelación con las siguientes medidas: 10 x 4 m de ancho y largo, con una separación entre parcelas y de bloques o repeticiones de un metro, utilizando estaquillas de árboles para su delimitación y correcta identificación de las parcelas.

2.7.3 Siembra

La respectiva siembra se efectuó en septiembre del 2018, utilizando semillas certificadas, con distancia entre planta de 0,20 y 0,25 cm, ubicando una semilla por cada hoyo y un distanciamiento entre líneas de 0,80 y 0,60 cm respectivamente.

2.7.4 Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a las necesidades requeridas por el cultivo, considerando el análisis de suelo. Se aplicó tres fertilizaciones nitrogenadas con dosis de 9,9 kg de nitrógeno a los 8, 20 y 40 días en el campo de estudio. De fósforo

se aplicó 6,9 kg con nitrato de amonio al inicio y luego a los 20 días de haber hecho la siembra.

2.7.5 Control fitosanitario

En lo que respecta al control de plagas y enfermedades, previo a los monitoreos constantes se logró controlar el daño por *Spodoptera frugiperda* Smith (cogollero); se aplicó dosis del insecticida Clorpirifós (Bala) y cipermetrina 9-13 kg/ha. Para su respectiva aplicación se utilizó una bomba de mochila con una capacidad de 20 litros de agua.

2.7.6 Riego

El sistema de riego utilizado fue por goteo en las fincas “Rafael” y “Franklin”, con goteros de un diámetro de bulbo de 0,50 metros y un espaciamiento de 0,32 metros. El riego fue aplicado según las necesidades del cultivo y condiciones climáticas de la zona.

2.7.7 Deshierbe

Se realizó tres veces forma manual, los controles se la efectuaron entre los 30, 45 y 60 días posteriormente realizada la siembra, utilizando el machete como herramienta fundamental.

2.7.8 Corte y ensilaje

Previo a los cortes, las plantas fueron pesadas de forma individual y cortadas cada una de las partes de la planta de maíz como: hojas, tallos, mazorca, brácteas, etc.

Los cortes se realizaron a los 60, 70 y 80 días manualmente con machete dependiendo de los tratamientos establecidos en el campo. Los pasos para realizar el ensilaje de maíz son los siguientes:

- Medir: Se midió el m² de cada tratamiento a los 60, 70 y 80 días.
- Cortar: Se realizó el corte de toda el área de cada parcela en los tratamientos.
- Pesar: Cada una de las partes de la planta se pesó en forma individual en cada uno de los tratamientos.
- Ensilado en fundas: Se realizó mediante capas de forraje ya picado, para luego taparlo y garantizar el aislamiento de su masa forrajera; protegiéndola así del aire y del agua que pueda ingresar.

2.8 Variables a medir en el ensayo

2.8.1. Altura de la planta a los 15, 30, 45, 60, 70 y 80 días (cm)

Se consideró altura de la planta desde el suelo hasta el ápice de la hoja terminal; para tomar esta variable se utilizó una cinta métrica y se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento.

2.8.2. Diámetro del segundo entrenudo (cm)

Se considera entrenudo al espacio que existe entre dos nudos, en el ensayo se tomó la distancia que tiene el segundo entrenudo utilizando calibrador de Vernier el mismo que nos sirve para determinar el grosor del tallo. Para tomar esta variable se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento se realizó a los 60, 70, 80 días.

2.8.3. Ancho y longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm)

Para tomar esta variable se seleccionó 10 plantas al azar de cada tratamiento y se tomó entre la quinta y sexta hoja de cada planta y se midió su longitud y ancho en centímetros a los 60,70, 80 días.

2.8.4. Rendimiento de materia verde

Se tomaron tres muestras de 1m² de cada parcela, cortando las plantas a ras del suelo y se pesó la producción. Los datos registrados se proyectarán a t/ha.

2.8.5. Análisis bromatológicos

A los 60, 70 y 80 días, se tomó una muestra de 500g de plantas de maíz, ya picado de cada tratamiento y se envió al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en Santa Catalina en Quito.

2.8.6. Análisis estadístico

Los resultados de las variables fueron sometidos al análisis de la varianza mediante el software InfoStat, versión profesional para Windows; y la comparación de medias según Tukey ($\leq 0,05$). Para comparar las dos fincas, se realizó un análisis combinado.

2.9 Análisis económico

Se registraron costos variables y costos fijos en la implementación de la tecnología generada y se calculó la relación beneficio – costo.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Altura de planta

3.1.1 Altura planta a los 15, 30, 45 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”

El análisis de la varianza (ANDEVA) de la altura de la planta a los 15, 30 y 45 días, en la finca “Rafael”, no presentó significancia estadística en los tratamientos. Los coeficientes de variación estuvieron dentro del rango permitido (13,46% y 5,78%), según se detalla en la Tabla 5. Los valores alcanzados en el T₄ son similares a los de Soto *et al.*, (2016), quien alcanzó 58,23 cm, a los 30 días del cultivo.

Para la finca “Franklin”, el ANDEVA estimó diferencia significativa a los 30 días, obteniendo mayor altura el T₁ con 55,00 cm; la menor altura la presentó el T₃ con 45,60 cm, cuyo coeficiente de variación fue 11,56% (Tabla 6).

Tabla 5. Altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm), finca “Rafael”

| Híbridos x Distancias | 15 días | 30 días | 45 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 31,60 | 58,20 | 116,00 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 31,20 | 51,60 | 113,00 |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 30,80 | 57,40 | 111,40 |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 30,00 | 62,20 | 107,40 |
| C.V. (%) | 13,46 | 11,90 | 5,78 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 6. Altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm), finca “Franklin”

| Híbridos x Distancias | 15 días | 30 días | 45 días |
|--|---------|-----------|---------|
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 28,40 a | 55,00 b | 91,40 a |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 20,80 a | 51,60 a b | 90,00 a |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 28,60 a | 49,60 a b | 86,80 a |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 21,80 a | 45,60 a | 84,80 a |
| C.V. (%) | 20,57 | 11,56 | 7,32 |

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

3.1.2 Altura planta a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”

En la finca “Rafael”, la altura de la planta a los 60 días no difiere estadísticamente para los tratamientos, sin embargo, si estima diferencia estadística a los 70 y 80 días; en el primer período sobresale el T₄ con 219,40 cm y en el segundo el T₃, que alcanzó 261,00 cm. Los coeficientes de variación se detallan en la Tabla 7.

La altura obtenida en el T₄ a los 70 días y en el T₃ a los 80 son similares a los encontrados por Vergara (2016) que obtuvo 210 cm y a los obtenidos por SINAGAP (2018) que alcanzó 158,00 cm.

Tabla 7. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|----------|------------|----------|
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 177,40 a | 219,40 b | 258,40 b |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 171,60 a | 207,60 a b | 230,40 a |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 174,80 a | 201,80 a b | 261,00 b |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 181,40 a | 201,00 a | 226,00 a |
| C.V. (%) | 5,40 | 4,42 | 3,78 |

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

Para la Finca “Franklin”, la altura de la planta a los 60 y 70 días no presentó diferencia estadística; el coeficiente de variación estuvo entre el rango aceptable (6,35% y 4,90%). Mientras tanto, a los 80 días si estimó significancia estadística, donde la mayor altura la refleja el T₄ con 258,60 cm y la menor altura el T₂ con 217,80 cm (Tabla 8).

Tabla 8. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|-----------------------|---------|---------|---------|
|-----------------------|---------|---------|---------|

| | | | |
|--|----------|----------|----------|
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 171,60 a | 193,40 a | 258,60 b |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 166,60 a | 183,80 a | 251,80 b |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 174,60 a | 198,60 a | 229,80 a |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 172,00 a | 191,60 a | 217,80 a |
| C.V. (%) | 6,35 | 4,90 | 3,78 |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

3.1.3 Análisis combinado altura de la planta fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)

En el análisis combinado de las dos fincas, la altura de la planta a los 60, 70 y 80 días sobresale el híbrido Auténtica 259 (Tabla 9), el tercer corte (Tabla 10), la finca “Rafael” (Tabla 11) y la interacción híbridos*corte (Tabla 12). Las variables densidad, híbridos*densidad, híbridos*finca, densidad*corte, densidad*finca, corte*finca, híbridos*densidad*corte, híbridos*densidad*finca, híbridos*corte*finca, densidad*corte*finca, híbridos*densidad*corte*finca no mostraron diferencia significativa (Tabla 14A).

Tabla 9. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor híbrido

| Híbridos | Medias | n | E.E | |
|---------------|--------|----|------|---|
| Auténtica 259 | 210,00 | 60 | 1,17 | a |
| Trueno | 200,20 | 60 | 1,17 | b |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 10. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte

| Corte | Medias | n | E.E | |
|-------|--------|----|------|---|
| 3,00 | 241,78 | 40 | 1,43 | a |
| 2,00 | 199,78 | 40 | 1,43 | b |
| 1,00 | 173,75 | 40 | 1,43 | c |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 11. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), factor finca

| Finca | Medias | n | E.E | |
|----------|--------|----|------|---|
| Rafael | 209,35 | 60 | 1,17 | a |
| Franklin | 200,85 | 60 | 1,17 | b |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 12. Altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm), interacción híbridos*corte

| Híbridos | Corte | Medias | n | E.E | |
|---------------|-------|--------|----|------|---|
| Auténtica 259 | 3,00 | 257,55 | 20 | 2,02 | a |
| Trueno | 3,00 | 226,00 | 20 | 2,02 | a |

| | | | | | |
|---------------|------|--------|----|------|---|
| Auténtica 259 | 2,00 | 199,85 | 20 | 2,02 | b |
| Trueno | 2,00 | 199,70 | 20 | 2,02 | b |
| Trueno | 1,00 | 174,90 | 20 | 2,02 | c |
| Auténtica 259 | 1,00 | 172,60 | 20 | 2,02 | d |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.2 Diámetro del segundo entrenado a los 60, 70 y 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”

En ambas fincas “Rafael” y “Franklin” no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos. Los coeficientes de variación fueron aceptables (Tabla 13 y 14). Se puede observar que el segundo entrenado en el T₄ tiene un diámetro superior a 2,79 cm a los 70 días en la finca “Rafael”, datos que superan a los de Ayala (2013), que obtuvo un diámetro de 2,35 cm y a los resultados mencionados por Blessing y Hernández (2009) que alcanzaron un diámetro de 2,18 y 2,36 cm.

Tabla 13. Diámetro del segundo entrenado a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 1,95 | 2,79 | 3,07 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 2,09 | 2,77 | 3,06 |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 1,92 | 2,75 | 3,18 |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 1,86 | 2,63 | 3,11 |
| C.V. (%) | 6,79 | 4,49 | 3,78 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 14. Diámetro del segundo entrenado a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 1,89 | 2,77 | 3,14 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 2,04 | 2,76 | 3,03 |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 1,94 | 2,73 | 3,12 |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 1,91 | 2,65 | 3,16 |
| C.V. (%) | 4,77 | 3,47 | 4,92 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.2.1 Análisis combinado diámetro del segundo entrenado fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)

Según el análisis combinado en ambas fincas, “Rafael” y “Franklin”, el diámetro del segundo entrenado a los 60, 70 y 80 días resalta que, a los 80 días, en el tercer corte, alcanza el mayor valor con 3,11 cm (Tabla 15 y Tabla 21A).

Tabla 15. Diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte

| Corte | Medias | n | E.E | |
|-------|--------|----|------|---|
| 3,00 | 3,11 | 40 | 0,02 | a |
| 2,00 | 2,73 | 40 | 0,02 | b |
| 1,00 | 1,95 | 40 | 0,02 | c |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.3 Longitud de la hoja a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”

Según muestra la Tabla 16 y 17, tanto en la finca “Rafael” y “Franklin” la variable longitud de la hoja no mostró significancia en sus tratamientos.

Los resultados de todas las medias en ambas fincas, la variable longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días, se puede observar que todos los tratamientos superaron a los resultados obtenidos por Alvarado (2002) que obtuvo 73,53 cm en sus hojas.

Tabla 16. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 106,00 | 110,80 | 107,40 |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 93,20 | 105,20 | 102,40 |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 96,80 | 100,00 | 109,00 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 94,80 | 99,80 | 103,60 |
| C.V. (%) | 7,44 | 6,22 | 8,41 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 17. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 80,20 | 103,40 | 104,80 |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 79,20 | 99,60 | 97,00 |
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 83,60 | 98,20 | 101,80 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 77,20 | 91,00 | 96,20 |
| C.V. (%) | 9,51 | 11,72 | 7,00 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.3.1 Análisis combinado longitud de la hoja fincas “Rafael” y “Franklin” a los 60, 70, 80 días (cm)

En el análisis combinado la longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días prevalece el factor corte y finca (Tabla 18 y 19), con la mayor longitud obtenida a los 80 días en la finca “Rafael”. No se encontró diferencia significativa para híbrido, densidad, híbridos*densidad, híbridos*corte, híbridos*finca, densidad*corte, densidad*finca, corte*finca, híbridos*densidad*corte, híbridos*densidad*finca, híbridos*corte*finca, densidad*corte*finca, híbridos*densidad*corte*finca (Tabla 28A).

Tabla 18. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), factor corte

| Corte | Medias | n | E.E | |
|-------|--------|----|------|---|
| 3,00 | 102,78 | 40 | 1,25 | a |
| 2,00 | 101,00 | 40 | 1,25 | b |
| 1,00 | 88,88 | 40 | 1,25 | b |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 19. Longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), factor finca

| Finca | Medias | n | E.E | |
|----------|--------|----|------|---|
| Rafael | 102,42 | 60 | 1,02 | a |
| Franklin | 92,68 | 60 | 1,02 | b |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.4 Ancho de la hoja a los 60, 70, 80 días (cm), fincas “Rafael” y “Franklin”

La variable ancho de la hoja a los 60 y 70 días, según los resultados del ANDEVA no presentó diferencia significativa, pero sí a los 80 días, mostrando el mayor ancho de hoja en el T₂ con 15,80 cm; el menor ancho fue para el T₁ con 11,40 cm (Tabla 20).

En la finca “Franklin” los resultados mostraron diferencia significativa en los híbridos (Tabla 21). Los coeficientes de variación estuvieron dentro de los límites permitidos (23,22%, 19,54% y 24,30%).

Los resultados obtenidos en la variable ancho de la hoja, en todos los tratamientos superan a los reportados por Acosta *et al.* (2013) con un ancho de 9,45 cm; de igual manera superó a los de Alvarado (2002), que obtuvo un ancho de hoja de 8,26 cm.

Tabla 20. Ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Rafael”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|-----------|
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 11,00 a | 12,80 a | 15,80 b |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 12,80 a | 14,00 a | 13,80 a b |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 12,20 a | 11,60 a | 13,20 a b |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 11,80 a | 12,00 a | 11,40 a |
| C.V. (%) | 21,43 | 15,15 | 13,20 |

Letras distintas indican diferencias significativas (p <= 0,05)

Tabla 21. Ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm), finca “Franklin”

| Híbridos x Distancias | 60 días | 70 días | 80 días |
|--|---------|---------|---------|
| T ₂ = Trueno x (0,60 x 0,25 cm) | 11,20 | 12,80 | 13,20 |
| T ₄ = Auténtica 259 x (0,60 x 0,25 cm) | 12,00 | 12,60 | 13,00 |
| T ₃ = Auténtica 259 x (0,80 x 0,20 cm) | 12,20 | 12,60 | 12,80 |
| T ₁ = Trueno x (0,80 x 0,20 cm) | 11,60 | 11,20 | 12,40 |
| C.V. (%) | 23,22 | 19,54 | 24,30 |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

3.5 Peso de partes de la planta de maíz a los 60, 70, 80 días (%), fincas “Rafael” y “Franklin”

El mayor peso (%) en las partes de la planta de maíz se lo encontró en los tallos en el T₄ a los 60 días en la finca “Rafael” y el menor porcentaje en las brácteas con el T₁ a los 80 días (Figura 4). De igual manera, en la finca “Franklin” los tallos presentaron mayor peso en el T₄ a los 60 días y el T₃ a los 80 días el menor porcentaje en las brácteas (Figura 5).

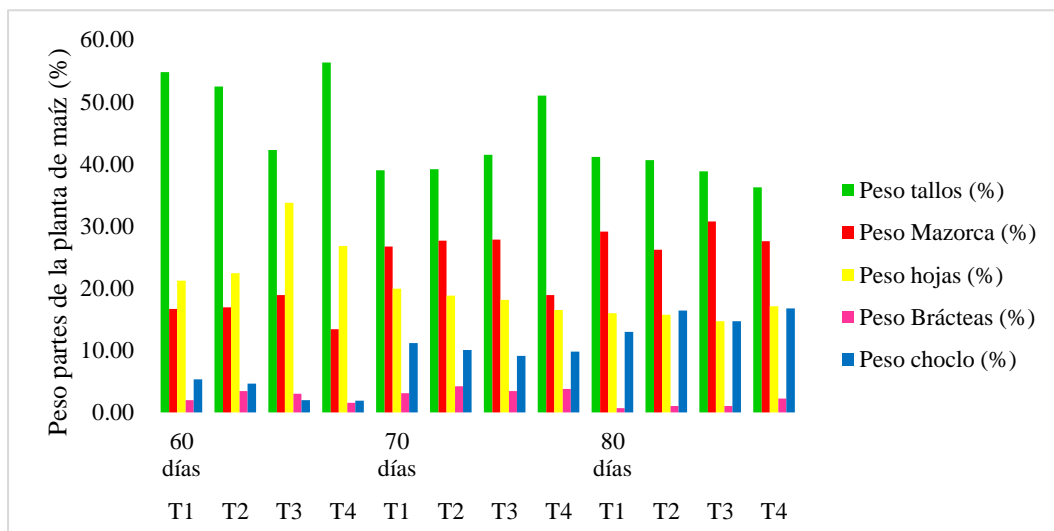


Figura 4. Peso partes de la planta de maíz (%), finca “Rafael”

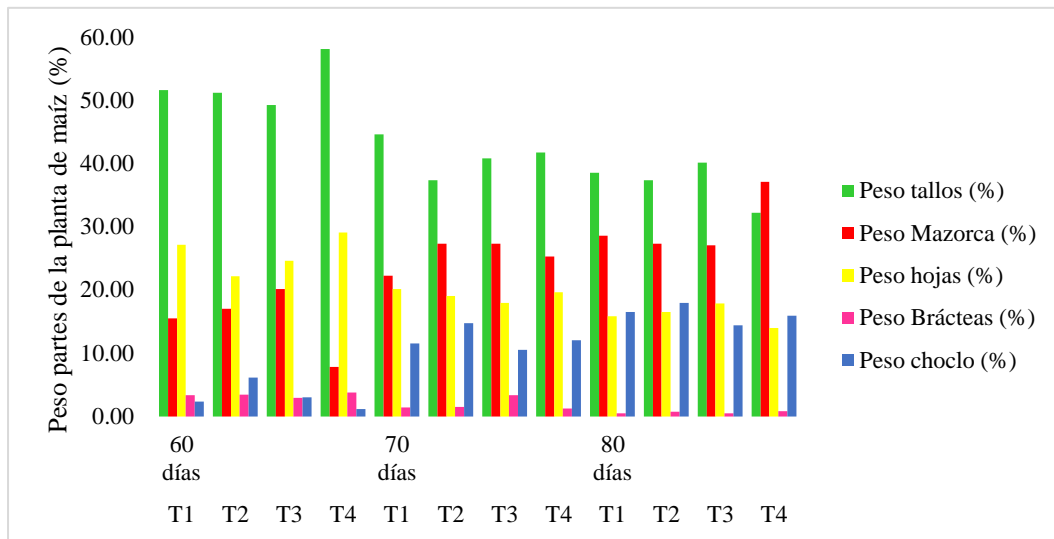


Figura 5. Peso partes de la planta de maíz (%), finca “Franklin”

3.6 Rendimiento biomasa a los 60, 70, 80 días (t/ha), fincas “Rafael” y “Franklin”

La mayor producción, según los datos obtenidos fue del T₁ en la finca Rafael” a los 70 días con 52,25 t/ha y el de menor rendimiento alcanzó 27,65 t/ha en el T₃ a los 60 días del primer corte (Figura 6).

En la finca “Franklin” el mayor rendimiento lo obtuvo el T₃ a los 70 días con 42,93 t/ha y el de menor fue para los 60 días T₂ con 19,67 t/ha (Figura 7).

Los rendimientos sobre la producción de biomasa mencionados por Gaytán, Martínez, Mayek (2009) son de 50 t/ha en los estados de México; estos resultados no se aproximan a los indicados por Macay (2015), que tiene un rendimiento de 24,25 t/ha en el híbrido trueno en el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas. Pero al considerar el rendimiento de la producción en la finca “Rafael” a los 70 días que alcanzó con el T₁ = híbrido trueno 52,25 t/ha de biomasa, superando a los rendimientos mencionados.

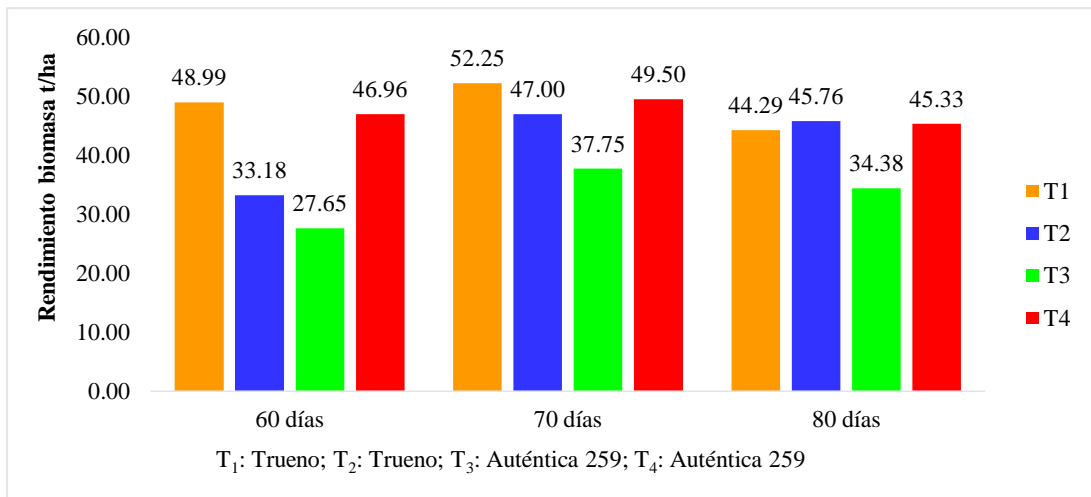


Figura 6. Medias del rendimiento finca "Rafael"

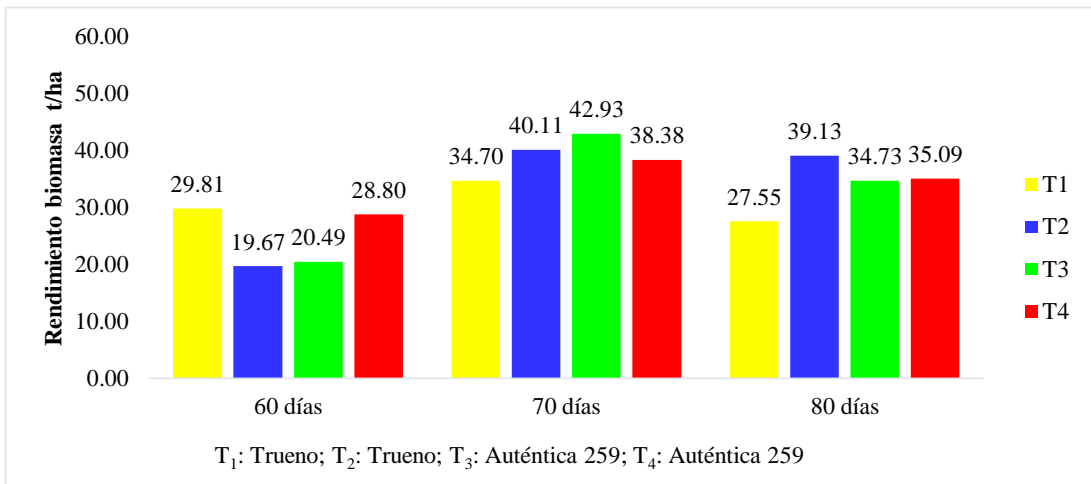


Figura 7. Medias del rendimiento finca "Franklin"

3.7 Análisis bromatológicos previos al ensilado a los 60,70 y 80 días

Los análisis bromatológicos, para el híbrido trueno muestran que, a los 70 días, presentó el mayor contenido de materia seca con 38,17 %. También, la proteína alcanzó 11,50%, valores considerados normales en el cultivo de maíz. La fibra cruda y ELN a los 60 días obtuvieron valores de 41,74% y 36,9% respectivamente. En lo que respecta a las paredes celulares, la fibra detergente neutro (FDN) obtuvo 71,68%,

la fibra detergente ácido (FDA) 48,97% y la lignina 8,42% a los 60 días, cómo se puede observar en la Tabla 22; Figura 8.

Tabla 22. Composición bromatológica del híbrido trueno antes del ensilado a los 60, 70 y 80 días

| Híbrido | Nutrientes | Contenido MS (%) | | |
|---------|-----------------------------------|------------------|---------|---------|
| | | 60 días | 70 días | 80 días |
| Trueno | Materia seca (MS) | 27,88 | 38,17 | 34,53 |
| Trueno | Humedad | 72,12 | 61,83 | 65,47 |
| Trueno | Cenizas | 11,91 | 12,71 | - |
| Trueno | Extracto Etéreo | 0,67 | 1,45 | - |
| Trueno | Proteína | 8,78 | 11,50 | 10,46 |
| Trueno | Fibra | 41,74 | 38,42 | - |
| Trueno | Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) | 36,90 | 35,92 | - |
| Trueno | Fibra Detergente Neutro (FDN) | 71,68 | 66,91 | 65,43 |
| Trueno | Fibra Detergente Ácido (FDA) | 48,97 | 45,38 | 47,98 |
| Trueno | Lignina | 8,42 | 9,80 | 10,38 |

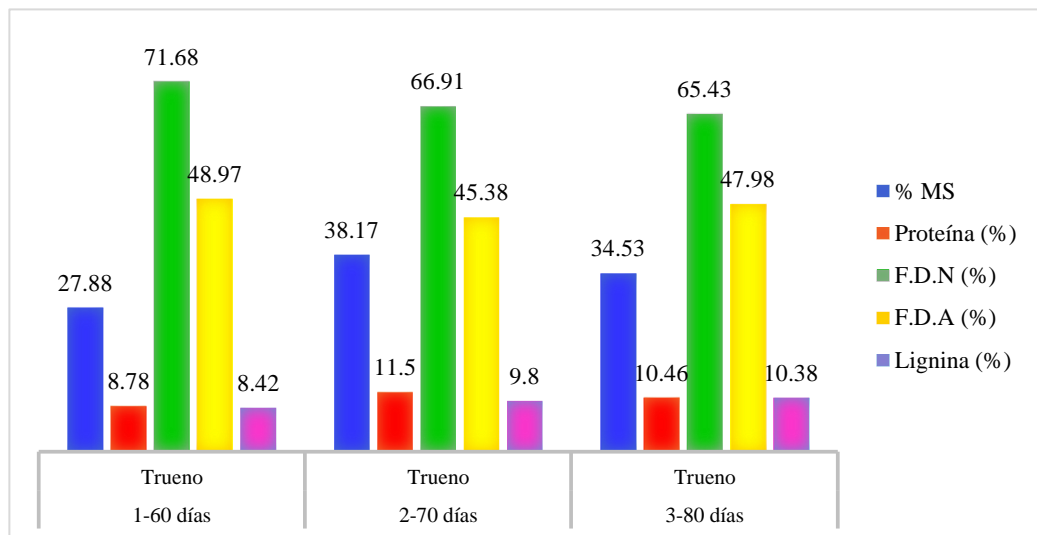


Figura 8. Composición bromatológica híbrido Trueno

Para el híbrido autentica, los análisis bromatológicos a los 70 días determinaron mayor cantidad de MS con 47,89 %. En lo que respecta a la proteína cruda tuvo un valor de 11,76%; mientras tanto la fibra cruda y ELN alcanzaron valores de 40,38% y 35,71% a los 60 días, respectivamente. Los resultados obtenidas en las paredes celulares como la FDN, FDA y lignina, presentaron valores altos con 71,12%, 45,76% y 8,59%, respectivamente (Tabla 23; Figura 9).

Tabla 23. Composición bromatológica del híbrido auténtica 259 antes del ensilado a los 60, 70 y 80 días

| Híbrido | Nutrientes | Contenido MS (%) | | |
|---------------|-----------------------------------|------------------|---------|---------|
| | | 60 días | 70 días | 80 días |
| Auténtica 259 | Materia seca (MS) | 32,16 | 47,89 | 31,98 |
| Auténtica 259 | Humedad | 67,84 | 52,11 | 68,02 |
| Auténtica 259 | Cenizas | 13,19 | 10,83 | - |
| Auténtica 259 | Extracto Etéreo | 0,89 | 0,89 | - |
| Auténtica 259 | Proteína | 9,83 | 11,76 | 10,39 |
| Auténtica 259 | Fibra | 40,38 | 38,67 | - |
| Auténtica 259 | Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) | 35,71 | 37,85 | - |
| Auténtica 259 | Fibra Detergente Neutra (FDN) | 71,12 | 66,63 | 65,60 |
| Auténtica 259 | Fibra Detergente Ácida (FDA) | 45,76 | 45,68 | 46,98 |
| Auténtica 259 | Lignina | 8,59 | 9,41 | 8,87 |

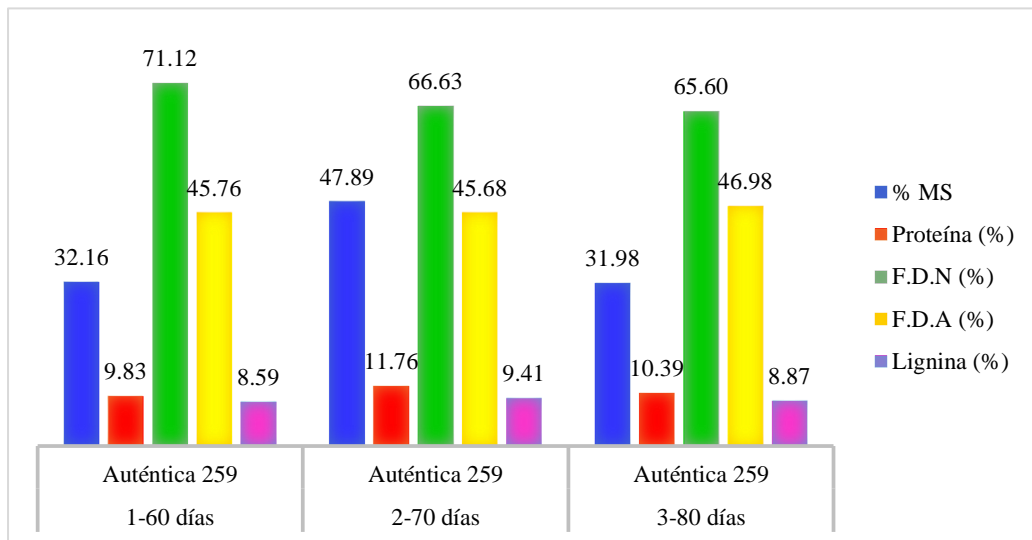


Figura 9. Composición bromatológica híbrido Auténtica 259

Los análisis bromatológicos arrojaron a los 70 días una mayor concentración de MS con 47,89%, superando a los resultados de Cattani (2009), que indica que obtuvo valores de 35 a 38% de materia seca. La proteína cruda dio un mayor porcentaje a los 70 días con 11,76%, que son datos aceptables en la producción de maíz, superando a los resultados de Macay (2015) que encontró 9,7% en el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas; además supera a Gelvez (2015) con valores de 8,70% para proteína cruda, fibra 20% y ceniza 10%. Los resultados en fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) en el ensayo mostraron resultados mayores a los mencionados por Silva *et al.* (2019) que fueron de 53,46% en FDN y 42,40% en FDA; además en otra investigación Sánchez (2016) indica valores inferiores como el FDN con 65,62% y FDA con 27,95%. Sin embargo, en una investigación realizada

en México por Ruiz *et al.* (2009) con efectos de enzimas e inoculantes son similares a los expuesto en este trabajo.

3.8 Análisis económico

Según el análisis económico efectuado con los ingresos y costos de producción, la relación beneficio/costo estableció que el T₁ logró mayor relación con 1,96, seguido del T₄ con 1,75, luego el T₂ con 1,61 y por último el T₃ con 1,14 (Tabla 24).

Tabla 24. Análisis económico en base al rendimiento y su costo de producción con su relación beneficio/costo y rentabilidad

| Tratamientos | Ingreso Ventas | Costo Total \$ | Beneficio Neto | Relación Beneficio/Costo |
|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------|
| T ₁ = Trueno | 2873,75 | 970,76 | 1902,99 | 1,96 |
| T ₂ = Trueno | 2585,00 | 991,76 | 1593,24 | 1,61 |
| T ₃ = Auténtica 259 | 2076,25 | 970,76 | 1105,49 | 1,14 |
| T ₄ = Auténtica 259 | 2722,50 | 991,76 | 1730,74 | 1,75 |

3.8.1 Relación Beneficio/Costo

Los costos de inversión en la producción de maíz (*Zea mays* L.) para forraje se detallan en la Tabla 25. Así mismo el costo de producción del híbrido trueno (Tabla 26) e híbrido auténtica (Tabla 27).

Tabla 25. Análisis relación B/C

| COSTOS PARA 1 Ha | | | | |
|---|------------|----------|----------------|---------------|
| 1. Costos fijos de mano de obra | U. medidas | Cantidad | Costo Unitario | Costo Total |
| Preparación de suelo | Maquinaria | 2 | 40,00 | 80,00 |
| Siembra | Jornal | 4 | 15,00 | 60,00 |
| Aplicación de herbicida | Jornal | 2 | 15,00 | 30,00 |
| Aplicación de fertilizantes | Jornal | 2 | 15,00 | 30,00 |
| Aplicación de fertilizantes foliares con control de plagas y enfermedades | Jornal | 2 | 15,00 | 30,00 |
| Riego | Jornal | 2 | 15,00 | 30,00 |
| Corte y ensilado del maíz | Jornal | 5 | 15,00 | 75,00 |
| Subtotal | | | | 350,00 |
| 2. Material vegetal | | | | |
| Herbicidas | lts | 4 | 5,20 | 20,80 |
| Urea | sacos | 2 | 25,00 | 50,00 |

| | | | | |
|----------------------------------|----------|---|-------|---------------|
| Muriato de Potasio | sacos | 2 | 24,00 | 48,00 |
| Control de plagas y enfermedades | lts | 6 | 14,50 | 87,00 |
| Análisis bromatológicos | muestras | 6 | 16,36 | 98,16 |
| Subtotal | | | | 303,96 |
| Total | | | | 653,96 |

Tabla 26. Costo de producción Híbrido Trueno

| Costos variables | unidad | Cantidad | P. Unit. (\$) | Subtotal (\$) |
|----------------------------------|--------|----------|---------------|---------------|
| Semilla | Kg | 16 | 7,00 | 112,00 |
| Herbicidas | lts | 4 | 5,20 | 20,80 |
| Urea | Saco | 3 | 25,00 | 75,00 |
| Muriato de Potasio | Saco | 3 | 24,00 | 72,00 |
| Control de plagas y enfermedades | lts | 4 | 14,50 | 58,00 |
| TOTAL | | | | 337,80 |

Tabla 27. Costo de producción Híbrido Auténtica 259

| Costos variables | unidad | Cantidad | P. Unit. (\$) | Subtotal (\$) |
|----------------------------------|--------|----------|---------------|---------------|
| Semilla | Kg | 13 | 7,00 | 91,00 |
| Herbicidas | lts | 4 | 5,20 | 20,80 |
| Urea | Saco | 3 | 25,00 | 75,00 |
| Muriato de Potasio | Saco | 3 | 24,00 | 72,00 |
| Control de plagas y enfermedades | lts | 4 | 14,50 | 58,00 |
| TOTAL | | | | 316,80 |

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El tratamiento Trueno (0,80 x 0,20) obtuvo el mejor rendimiento en materia verde con 52,25 t/ha en la finca “Rafael”, mostrando una aceptabilidad con otros rendimientos de otros autores.
- La mayor concentración de materia seca alcanzó el híbrido Auténtica 259 con 47,89% a los 70 días, seguido del híbrido Trueno con 38,17 %.
- La mejor calidad nutricional de ensilaje la obtuvo el híbrido Auténtica 259 con una proteína cruda de 11,76 % a los 70 días.
- La mejor relación beneficio/costo se estableció que el Trueno (0,80 x 0,20) logró una mayor relación con \$1,96.

RECOMENDACIONES

- Sembrar el híbrido Trueno con distancias de siembra de 0,80 x 0,20 puesto que fue el que presentó mejor rendimiento en materia verde.

- Cosechar a los 70 días el híbrido Auténtica 259, es beneficioso en la calidad nutricional de proteína cruda y materia seca.
- Realizar más investigaciones sobre la calidad nutricional del forraje de maíz como alimento para producción del ganado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, N., 2016. Evaluación de la biomasa hidropónica de maíz como alimento para caprinos criollos en crecimiento-ceba. [Arte] (Tesis de Doctorado. Universidad Central Marta Abreu de las Villas).

Aguayo, H., 2015. Comparación de dos híbridos comerciales de maíz en la zona de Balzar, provincia del Guayas. [Arte] (Tesis. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil).

Alejandro, C., 2004. Cuánto silo hacemos, cuánto silo tenemos. [En línea] Available at: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/35-desarrollo_del_silo.pdf [Último acceso: 20 Febrero 2019].

Álvarez, J., 2016. ¿Cuáles son los planes de control necesarios para el almacenamiento de maíz en un silo metálico?. [En línea] Available at: <https://siloscordoba.com/es/blog-es/almacenaje-de-grano/almacenamiento-de-maiz-silo-metalico/> [Último acceso: 18 Febrero 2019].

Amador, A. & Boschini, C., 2000. Fenología productiva y nutricional de maíz para la Producción de forraje.. s.l.:Agronomía Mesoamericana.

Baque, E. & Naranjo, R., 2017. Taller participativo “Análisis de vulnerabilidad local al cambio climático del sector ganadero en las zonas de implementación del proyecto MGCI en la provincia de Santa Elena”. [En línea] Available at: https://www.ganaderiaclimaticamenteinteligente.com/archivos/An%C3%A1lisis%20de%20Vulnerabilidad%20Local_Santa%20Elena.pdf [Último acceso: 23 Febrero 2019].

Casini, C., 2009. Conservación de granos, almacenamiento tradicional y en bolsas plásticas. Engormix, 19 Septiembre.

Cattani, P., Bragachini, M. & Peiretti, J., 2010. El tamaño de picado como factor de calidad en el silo. [En línea] Available at: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/cosecha/tamanoDePicado.asp> [Último acceso: 20 Febrero 2019].

Cerutti, A., 2011. Maíz y Sorgo. Caracterización de cultivares. Primera ed. Córdoba: Eduvim.

Chaqui, C., 2013. Formación de una variedad experimental de maíz amarillo suave (*Zea mays* L.) tipo “Mishca” a partir de medios hermanos y hermanos completos. Tumbaco, Pichincha. [Arte] (Tesis. Universidad Central del Ecuador).

- CINA, 2015. Análisis proximal. [En línea]
Available at: <http://www.cina.ucr.ac.cr/index.php/2015-10-28-20-54-43/laboratorio-de-quimica>
[Último acceso: 23 Abril 2019].
- Climate, 2018. climate-data.org. [En línea]
Available at: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/santa-elena-province/colonche-178308/>
[Último acceso: 16 Febrero 16].
- Correa, S., 2012. Pastos forrajes y manejo de praderas. [En línea]
Available at: <http://pastosypraderasuis.blogspot.com/2011/10/definicion-de-materia-seca-en-forrajes.html>
[Último acceso: 9 Marzo 2012].
- Ecuaquimica, 2013. [En línea]
Available at: http://www.ecuaquimica.com/pdf_semillas/SY_SM_Diptico.pdf
- EDIFARM, 2016. Edifarm. [En línea]
Available at: <https://www.edifarm.com.ec/publicaciones/vademecum-agricola-2016/>
- El Comercio, 2012. 27 semillas híbridas de maíz rinden más. [En línea]
Available at: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/27-semillas-hibridas-de-maiz.html>
[Último acceso: 26 Febrero 2019].
- El Mercurio, 2013. Precios de Forrajes y ensilajes de maíz para ganaderos, s.l.: s.n.
- El Telégrafo, 2011. Ecuador tiene 7,3 millones hectáreas de labor agrícola. [En línea]
Available at: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/actualidad/1/ecuador-tiene-73-millones-hectareas-de-labor-agricola>
[Último acceso: 20 Febrero 2019].
- EPA, 2015. Intervención, ampliación y construcción del plan hidráulico acueducto Santa Elena (PHASE). [En línea]
Available at: <http://www.empresaagua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/Perfil-Plan-Hidr%C3%A1ulico-de-Acueducto-de-Santa-Elena.pdf>
[Último acceso: 25 Febrero 2019].
- Esparza, D. y otros, 2012. Efecto de la fibra detergente neutro físicamente efectiva (feFDN) y el nivel de forraje sobre el consumo de materia seca, pH ruminal, la producción y la composición de leche en cabras. 12 Marzo, Issue 15, pp. 471-479.
- FAO, 2011. Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/3/X8486S/x8486s04.htm>
[Último acceso: 24 Febrero 2019].

Fernández, L., 2009. Identificación de razas de maíz (*Zea mays* L.) presentes en el germoplasma cubano. [Arte] (Tesis Ciencias Biológicas.).

Francesa, U., 2017. La Fibra en Forrajes Tropicales. Parte 1.- Factores que afectan su Digestibilidad. [En línea]
Available at: [La Fibra en Forrajes Tropicales. Parte 1.- Factores que afectan su Digestibilidad](#)
[Último acceso: 15 Febrero 2019].

Gaytan, R., Martínez, M. & Mayek, N., 2009. Rendimiento de Grano y Forraje en Híbridos de Maíz y su Generación Avanzada. Agricultura técnica en México, 35(3), pp. 295-304.

Gelvez, L., 2015. Mundo pecuario.com. [En línea]
Available at: http://mundo-pecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogastricos/maiz_forraje-
[Último acceso: 16 Febrero 2019].

Gonzalez, K., 2017. Valor nutricional de los pastos. [En línea]
Available at: <https://zoovetespasion.com/pastos-y-forrajes/valor-nutricional-los-pastos/>
[Último acceso: 15 Febrero 2019].

Google Earth, 2019. www.googlemaps.com. [En línea]
Available at: <https://www.google.com/intl/es/earth/>
[Último acceso: 16 Febrero 2019].

Guzmán, D., 2017. "Etapas fenológicas del maíz (*Zea mays* L.) var. tusilla bajo las condiciones climáticas del cantón cumandá. provincia de Chimborazo". [Arte] (Tesis. Universidad Técnica de Ambato).

Hernández, S., 2010. Importancia de la fibra en la alimentación de los bovinos. [Arte] (Tesis. Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo).

INIAP, 2010. Ficha Técnica de producción Variedad de Maíz Blanco 103, Repositorio digital, Cuenca: s.n.

INTA, 2010. Cultivo de maíz. Guía Tecnológica para la producción de maíz. (*Zea Mays* L). Características botánicas. 2da edic. [En línea]
Available at: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20MAIZ%202010%202DA%20EDICION.pdf>
[Último acceso: 19 Febrero 2019].

Intagri, 2017. La fenología del maíz y su relación con la incidencia de plagas. [En línea]
Available at: https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/la-fenologia-del-maiz-y-su-relacion-con-la-incidencia-de-plagas?fbclid=IwAR3JOO459OsPTyzGdNfHlgQI_0DTZyIrLUSshpiCuvLn6zIYnrtKYzk6RBU
[Último acceso: 13 Marzo 2019].

INTEROC, 2015. Auténtica 259. [En línea]
Available at: <http://clientes.geekslatam.com/interoc-custer/shop/ecuador/autentica-259/>
[Último acceso: 20 Febrero 2019].

Linares, J., 2016. Maíz: mejor momento de corte de planta entera?. [En línea]
Available at: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/foros/maiz-mejor-momento-corte-t26586/>
[Último acceso: 20 Febrero 2019].

Lino, A., 2014. Ensilaje en bolsas, alternativa para pequeños ganaderos. [En línea]
Available at: <https://padrecitozesati.files.wordpress.com/2015/02/ensilaje-en-bolsas.pdf>
[Último acceso: 23 Febrero 2019].

Macay, M., 2015. Maestría. Identificación de uno entre cuatro híbridos de maíz, para ser utilizado como forraje para alimentación de ganado lechero en el cantón Nobol de la provincia del Guayas. [Arte] (Maestría. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil).

Machin, H., 2010. El uso potencial del ensilaje para la producción animal en la zona tropical, especialmente como una opción para los pequeños campesinos. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/docrep/005/X8486S/x8486s07.htm>
[Último acceso: 22 Julio 2018].

MAG, 2018. Rendimiento de maíz duro seco. [En línea]
Available at: <http://fliphtml5.com/ijia/hkwe/basic>
[Último acceso: 20 Febrero 2019].

Marcillo, J., 2013. "Respuesta del híbrido de maíz (*Zea mays* L.) DK- 7088 a la fertilización con macro y microelementos, bajo riego por goteo en el cantón Balzar- Guayas". [Arte] (Tesis de Licenciatura. Facultad de Agrarias Universidad de Guayaquil).

Méndez, M., 2017. Potencial forrajero de cuatro variedades costarricenses de maíz (*Zea mays*) evaluadas a diferentes densidades de siembra en Santa Lucía, Barva de Heredi. [Arte] (Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Costa Rica).

MONTECOR, 2017. Tecnología de picado para ensilado de cultivo de maíz. [En línea]
Available at: <http://henificaciondeprecision.com/picadoras-tecnologia-ensilado-maiz/>
[Último acceso: 20 Febrero 2019].

Montesano, B. V. y. M., 2009. Evaluación de Híbridos de maíz con Destino a Silaje o Cosecha, s.l.: Boletín de Divulgación Técnica, EEA INTA.

Navarro, V., 2016. Calidad forrajera en híbridos élite de maíz. [Arte] (Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro).

Oñate, L., 2016. Duración de las etapas fenológicas y profundidad radicular del cultivo de maíz (*Zea mays*) var. blanco harinoso criollo, bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos. [Arte] (Tesis. Universidad Técnica de Ambato).

Ospina, J., 2015. Manual Técnico del Cultivo de Maíz Bajo Buenas Prácticas Agrícolas. ISBN: 978-958-8711-73-7. Medellín, Colombia. [En línea]

Available at: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20%20MAIZ.pdf>

Penagos, 2017. Ensiladora manual EM- 4. [En línea] Available at: <http://www.penagos.com/producto/ensiladora-manual-em-4/>

Peñaherrera, D., 2011. Manejo Integrado de Maíz de Altura. Quito-Ecuador, Activa Diseño, p. 56.

Peregrina, L. H. & López, J. B., 2019. La producción de maíz en México. ¿ seguridad o dependencia alimentaria? = The production of corn in Mexico. Food security or dependence?. Revista Conjeturas Sociológicas, 6(17), pp. 93-115.

Perín, M., 2017. Efecto de la inclusión de fibra en dietas de terminación sobre la respuesta productiva y la eficiencia de uso de alimentos. [Arte] (Tesis. Universidad Nacional de Córdoba).

Pozo, E. & Muñoz, J., 2013. Represorio Upse. [Arte] (Tesis. Upse. Facultad de Ciencias Agrarias).

Ramírez, H., 2011. Pastos forrajes y manejo de praderas. [En línea] Available at: <http://pastosypraderasuis.blogspot.com/2011/10/definicion-de-materia-seca-en-forrajes.html> [Último acceso: 28 Octubre 2011].

Rodríguez, J., 2013. Comportamiento agronómico de cinco híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en estado de choclo cultivados a dos distancias de siembra.. [Arte] (Tesis. Universidad de Guayaquil).

Rodríguez, S., 2010. Maíz forrajero, México D.F: s.n.

Sanchez, C. & Oliviera, A., 1973. Produccion de materia seca y estimacion del potencial fotosintetico mediante la defoliacion artificial en maiz. Pg 40-56, Mexico: s.n.

Santini, F., 2013. Uso del maíz en sus varios tipos en la alimentación de vacunos para carne en pastoreo y feedlot. [En línea] Available at: <https://www.agrositio.com.ar/noticia/53092-uso-del-maiz-en-sus-varios-tipos-en-la-alimentacion-de-vacunos-para-carne-en-pastoreo-y-feedlot> [Último acceso: 21 Febrero 2019].

Sigcha, G., 2017. “Evaluación del rendimiento de cuatro híbridos de maíz duro a tres distancias de siembra (*Zea mays* L.)” en el cantón Loreto, provincia de Orellana”. [Arte] (Tesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo).

SINAGAP, 2018. Fichas técnicas – Tipos de semillas. [En línea] Available at: <http://sinagap.agricultura.gob.ec/infoproductor/maiz/index.php/tipos-desemillas>. [Último acceso: 26 Febrero 2019].

Solano, D., 2010. Estudio de factibilidad para la producción de ensilaje de maíz (*Zea mays*), como suplemento para ganado lechero en Vinchoa, Provincia de Bolívar - Ecuador.. [Arte] (Tesis. Universidad San Francisco de Quito).

Tapia, A. y otros, 2015. Reforestación en la comunidad Kichwa Wamaní. Revista socio ambiental de la Amazonía Ecuatoriana, Volumen 14, p. 22.

Vergara, J., 2016. “Evaluación agronómica de cuatro híbridos de maíz duro seco (*Zea mays* L.) en la zona el Triunfo de la provincia Guayas”. [Arte] (Tesis. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias).

Wagner, B., Asencio, V. & Caridad, J., 2016. Como preparar un buen ensilaje. [En línea] Available at: <http://190.167.99.25/digital/Idiaf.Ensilaje.1.pdf> [Último acceso: 21 Febrero 2019].

Zambrano, C., 2018. Fases de crecimiento de maíz. [En línea] Available at: <https://agrocarloszambrano.blogspot.com/2018/01/fases-de-crecimiento-del-maiz.html> [Último acceso: 12 Marzo 2019].

ANEXOS

Tabla 1A. Altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 32,00 | 28,00 | 37,00 | 30,00 | 29,00 | 31,20 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 30,00 | 29,00 | 31,00 | 27,00 | 33,00 | 30,00 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 34,00 | 35,00 | 25,00 | 29,00 | 35,00 | 31,60 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 26,00 | 30,00 | 29,00 | 37,00 | 32,00 | 30,80 |
| | 30,50 | 30,50 | 30,50 | 30,75 | 32,25 | 30,90 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo. | 16,30 | 7 | 2,33 | 0,13 | 0,9933 |
| Híbridos | 1,80 | 1 | 1,80 | 0,10 | 0,7525 |
| Distancia | 5,00 | 1 | 5,00 | 0,29 | 0,6006 |
| Repetición | 9,30 | 4 | 2,33 | 0,13 | 0,9665 |
| Híbridos*Distancia | 0,20 | 1 | 0,20 | 0,01 | 0,9161 |
| Error | 207,50 | 12 | 17,29 | | |
| Total | 223,80 | 19 | | | |

Tabla 2A. Altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 33,00 | 19,00 | 31,00 | 30,00 | 29,00 | 28,40 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 31,00 | 20,00 | 27,00 | 35,00 | 30,00 | 28,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 19,00 | 29,00 | 17,00 | 21,00 | 23,00 | 21,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 20,00 | 24,00 | 21,00 | 19,00 | 20,00 | 20,80 |
| | 25,75 | 23,00 | 24,00 | 26,25 | 25,50 | 24,90 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 15 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 291,10 | 7 | 41,59 | 1,59 | 0,2303 |
| Híbridos | 259,20 | 1 | 259,20 | 9,88 | 0,0085 |
| Distancia | 0,80 | 1 | 0,80 | 0,03 | 0,8643 |
| Repetición | 29,30 | 4 | 7,33 | 0,28 | 0,8857 |
| Híbridos*Distancia | 1,80 | 1 | 1,80 | 0,07 | 0,7978 |
| Error | 314,70 | 12 | 26,23 | | |
| Total | 605,80 | 19 | | | |

Tabla 3A. Altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 49,00 | 60,00 | 48,00 | 51,00 | 50,00 | 51,60 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 59,00 | 66,00 | 61,00 | 58,00 | 67,00 | 62,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 60,00 | 51,00 | 68,00 | 50,00 | 62,00 | 58,20 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 65,00 | 47,00 | 55,00 | 63,00 | 57,00 | 57,40 |
| | 58,25 | 56,00 | 58,00 | 55,50 | 59,00 | 57,35 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 323,35 | 7 | 46,19 | 0,99 | 0,4812 |
| Híbridos | 4,05 | 1 | 4,05 | 0,09 | 0,7732 |
| Distancia | 120,05 | 1 | 120,05 | 2,58 | 0,1345 |
| Repetición | 36,80 | 4 | 9,20 | 0,20 | 0,9350 |
| Híbridos*Distancia | 162,45 | 1 | 162,45 | 3,49 | 0,0865 |
| Error | 559,20 | 12 | 46,6 | | |
| Total | 882,55 | 19 | | | |

Tabla 4A. Altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | PROMEDIO |
|--------------------|-------------------|-----------------|
|--------------------|-------------------|-----------------|

| | I | II | III | IV | V | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T ₁ (0,80X0,20) | 53,00 | 47,00 | 58,00 | 60,00 | 57,00 | 55,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 49,00 | 58,00 | 52,00 | 44,00 | 45,00 | 49,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 50,00 | 42,00 | 48,00 | 40,00 | 48,00 | 45,60 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 47,00 | 59,00 | 46,00 | 51,00 | 55,00 | 51,60 |
| | 49,75 | 51,50 | 51,00 | 48,75 | 51,25 | 50,45 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 30 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 253,05 | 7 | 36,15 | 1,06 | 0,4407 |
| Híbridos | 68,45 | 1 | 68,45 | 2,01 | 0,1813 |
| Distancia | 0,45 | 1 | 0,45 | 0,01 | 0,9103 |
| Repetición | 21,70 | 4 | 5,43 | 0,16 | 0,9548 |
| Híbridos*Distancia | 162,45 | 1 | 162,45 | 4,78 | 0,0494 |
| Error | 407,90 | 12 | 33,99 | | |
| Total | 660,95 | 19 | | | |

Tabla 5A. Altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 109,00 | 119,00 | 108,00 | 111,00 | 118,00 | 113,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 101,00 | 112,00 | 109,00 | 113,00 | 102,00 | 107,40 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 123,00 | 127,00 | 102,00 | 118,00 | 110,00 | 116,00 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 110,00 | 112,00 | 116,00 | 107,00 | 112,00 | 111,40 |
| | 110,75 | 117,50 | 108,75 | 112,25 | 110,50 | 111,95 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 371,25 | 7 | 53,04 | 1,27 | 0,3419 |
| Híbridos | 61,25 | 1 | 61,25 | 1,47 | 0,2494 |
| Distancia | 130,05 | 1 | 130,05 | 3,11 | 0,1032 |
| Repetición | 178,70 | 4 | 44,68 | 1,07 | 0,4140 |
| Híbridos*Distancia | 1,25 | 1 | 1,25 | 0,03 | 0,8656 |
| Error | 501,70 | 12 | 41,81 | | |
| Total | 872,95 | 19 | | | |

Tabla 6A. Altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 90,00 | 88,00 | 98,00 | 91,00 | 90,00 | 91,40 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 79,00 | 95,00 | 89,00 | 92,00 | 79,00 | 86,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 84,00 | 77,00 | 91,00 | 89,00 | 83,00 | 84,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 98,00 | 90,00 | 88,00 | 85,00 | 96,00 | 91,40 |
| | 87,75 | 87,50 | 91,50 | 89,25 | 87,00 | 88,60 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 45 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 213,45 | 7 | 30,49 | 0,73 | 0,6503 |
| Híbridos | 14,45 | 1 | 14,45 | 0,35 | 0,5670 |
| Distancia | 0,45 | 1 | 0,45 | 0,01 | 0,9190 |
| Repetición | 78,50 | 4 | 19,63 | 0,47 | 0,7565 |
| Híbridos*Distancia | 120,05 | 1 | 120,05 | 2,88 | 0,1155 |
| Error | 500,30 | 12 | 41,69 | | |
| Total | 713,75 | 19 | | | |

Tabla 7A. Análisis combinado altura de la planta a los 15, 30 y 45 días (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------------------|-----------|-----|----------|---------|---------|
| Modelo. | 114544,27 | 23 | 4980,19 | 168,01 | <0,0001 |
| Híbridos | 48,13 | 1 | 48,13 | 1,62 | 0,2056 |
| Distancia | 0,83 | 1 | 0,83 | 0,03 | 0,8672 |
| Corte | 106977,07 | 2 | 53488,53 | 1804,50 | <0,0001 |
| Finca | 4465,20 | 1 | 4465,20 | 150,64 | <0,0001 |
| Híbridos*Distancia | 20,83 | 1 | 20,83 | 0,70 | 0,4039 |
| Híbridos*Corte | 88,47 | 2 | 44,23 | 1,49 | 0,2300 |
| Híbridos*Finca | 258,13 | 1 | 258,13 | 8,71 | 0,0040 |
| Distancia*Corte | 129,27 | 2 | 64,63 | 2,18 | 0,1186 |
| Distancia*Finca | 1,63 | 1 | 1,63 | 0,06 | 0,8149 |
| Corte*Finca | 1987,80 | 2 | 993,90 | 33,53 | <0,0001 |
| Híbridos*Distancia*Corte | 52,47 | 2 | 26,23 | 0,89 | 0,4160 |
| Híbridos*Distancia*Finca | 187,50 | 1 | 187,50 | 6,33 | 0,0136 |
| Híbridos*Corte*Finca | 14,47 | 2 | 7,23 | 0,24 | 0,7840 |
| Distancia*Corte*Finca | 125,07 | 2 | 62,53 | 2,11 | 0,1269 |
| Híbridos*Distancia*Corte*Finca | 187,40 | 2 | 93,70 | 3,16 | 0,0468 |
| Error | 2845,60 | 96 | 29,64 | | |
| Total | 117389,87 | 119 | | | |

Tabla 8A. Altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 188,00 | 177,00 | 183,00 | 171,00 | 188,00 | 181,40 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 172,00 | 160,00 | 170,00 | 175,00 | 181,00 | 171,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 180,00 | 188,00 | 165,00 | 179,00 | 162,00 | 174,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 167,00 | 180,00 | 179,00 | 185,00 | 176,00 | 177,40 |
| | 176,75 | 176,25 | 174,25 | 177,50 | 176,75 | 176,30 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 282,00 | 7 | 40,29 | 0,45 | 0,8554 |
| Híbridos | 0,80 | 1 | 0,80 | 0,01 | 0,9267 |
| Distancia | 64,80 | 1 | 64,80 | 0,72 | 0,4140 |
| Repetición | 24,20 | 4 | 6,05 | 0,07 | 0,9907 |
| Híbridos*Distancia | 192,20 | 1 | 192,20 | 2,12 | 0,1707 |
| Error | 1086,20 | 12 | 90,52 | | |
| Total | 1368,20 | 19 | | | |

Tabla 9A. Altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 172,00 | 179,00 | 167,00 | 184,00 | 171,00 | 174,60 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 178,00 | 160,00 | 184,00 | 179,00 | 159,00 | 172,00 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 175,00 | 165,00 | 161,00 | 169,00 | 163,00 | 166,60 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 160,00 | 171,00 | 178,00 | 160,00 | 189,00 | 171,60 |
| | 171,25 | 168,75 | 172,50 | 173,00 | 170,50 | 171,20 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 60 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 213,30 | 7 | 30,47 | 0,26 | 0,9593 |
| Híbridos | 88,20 | 1 | 88,20 | 0,75 | 0,4045 |
| Distancia | 7,20 | 1 | 7,20 | 0,06 | 0,8092 |
| Repetición | 45,70 | 4 | 11,43 | 0,10 | 0,9816 |
| Híbridos*Distancia | 72,20 | 1 | 72,20 | 0,61 | 0,4495 |
| Error | 1417,90 | 12 | 118,16 | | |
| Total | 1631,20 | 19 | | | |

Tabla 10A. Altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 190,00 | 204,00 | 190,00 | 212,00 | 209,00 | 201,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 198,00 | 210,00 | 201,00 | 208,00 | 221,00 | 207,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 201,00 | 190,00 | 210,00 | 200,00 | 213,00 | 202,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 217,00 | 220,00 | 231,00 | 219,00 | 210,00 | 219,40 |
| | 201,50 | 206,00 | 208,00 | 209,75 | 213,25 | 207,70 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 1334,70 | 7 | 190,67 | 2,26 | 0,1024 |
| Híbridos | 231,20 | 1 | 231,20 | 2,74 | 0,1236 |
| Distancia | 672,80 | 1 | 672,80 | 7,98 | 0,0153 |
| Repetición | 305,70 | 4 | 76,43 | 0,91 | 0,4906 |
| Híbridos*Distancia | 125,00 | 1 | 125,00 | 1,48 | 0,2467 |
| Error | 1011,50 | 12 | 84,29 | | |
| Total | 2346,20 | 19 | | | |

Tabla 11A. Altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 202,00 | 198,00 | 205,00 | 198,00 | 190,00 | 198,60 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 179,00 | 190,00 | 210,00 | 178,00 | 201,00 | 191,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 180,00 | 178,00 | 199,00 | 182,00 | 180,00 | 183,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 200,00 | 188,00 | 190,00 | 180,00 | 209,00 | 193,40 |
| | 190,25 | 188,50 | 201,00 | 184,50 | 195,00 | 191,85 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 70 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 1209,95 | 7 | 172,85 | 1,96 | 0,1461 |
| Híbridos | 211,25 | 1 | 211,25 | 2,39 | 0,1477 |
| Distancia | 8,45 | 1 | 8,45 | 0,10 | 0,7623 |
| Repetición | 645,80 | 4 | 161,45 | 1,83 | 0,1879 |
| Híbridos*Distancia | 344,45 | 1 | 344,45 | 3,90 | 0,0716 |
| Error | 1058,60 | 12 | 88,22 | | |
| Total | 2268,55 | 19 | | | |

Tabla 12A. Altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|-------------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 220,00 | 234,00 | 228,00 | 230,00 | 218,00 | 226,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 234,00 | 222,00 | 229,00 | 236,00 | 231,00 | 230,40 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 259,00 | 252,00 | 273,00 | 268,00 | 255,00 | 261,40 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 269,00 | 271,00 | 260,00 | 243,00 | 249,00 | 258,40 |
| | 245,50 | 244,75 | 247,50 | 244,25 | 238,25 | 244,05 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 5288,05 | 7 | 755,44 | 8,88 | 0,0006 |
| Híbridos | 5024,45 | 1 | 5024,45 | 59,06 | <0,0001 |
| Distancia | 2,45 | 1 | 2,45 | 0,03 | 0,8681 |
| Repetición | 192,70 | 4 | 48,18 | 0,57 | 0,6920 |
| Híbridos*Distancia | 68,45 | 1 | 68,45 | 0,80 | 0,3874 |
| Error | 1020,90 | 12 | 85,08 | | |
| Total | 6308,95 | 19 | | | |

Tabla 13A. Altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 223,00 | 234,00 | 219,00 | 229,00 | 244,00 | 229,80 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 217,00 | 226,00 | 219,00 | 209,00 | 218,00 | 217,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 249,00 | 251,00 | 261,00 | 241,00 | 257,00 | 251,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 250,00 | 267,00 | 250,00 | 266,00 | 260,00 | 258,60 |
| | 234,75 | 244,50 | 237,25 | 236,25 | 244,75 | 239,50 |

Análisis de varianza en la altura de la planta a los 80 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|---------|----|---------|-------|---------|
| Modelo. | 5768,40 | 7 | 824,06 | 14,57 | 0,0001 |
| Híbridos | 4929,80 | 1 | 4929,80 | 87,18 | <0,0001 |
| Distancia | 33,80 | 1 | 33,80 | 0,60 | 0,4544 |
| Repetición | 363,00 | 4 | 90,75 | 1,60 | 0,2364 |
| Híbridos*Distancia | 441,80 | 1 | 441,80 | 7,81 | 0,0191 |
| Error | 678,60 | 12 | 56,55 | | |
| Total | 6447,00 | 19 | | | |

Tabla 14A. Análisis combinado altura de la planta a los 60, 70 y 80 días (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------------------|-----------|-----|----------|--------|---------|
| Modelo. | 109748,00 | 23 | 4771,65 | 58,35 | <0,0001 |
| Híbridos | 2881,20 | 1 | 2881,20 | 35,23 | <0,0001 |
| Distancia | 61,63 | 1 | 61,63 | 0,75 | 0,3875 |
| Corte | 94249,35 | 2 | 47124,68 | 576,24 | <0,0001 |
| Finca | 2167,50 | 1 | 2167,50 | 26,50 | <0,0001 |
| Híbridos*Distancia | 700,83 | 1 | 700,83 | 8,57 | 0,0043 |
| Híbridos*Corte | 7125,95 | 2 | 3562,98 | 43,57 | <0,0001 |
| Híbridos*Finca | 252,30 | 1 | 252,30 | 3,09 | 0,0822 |
| Distancia*Corte | 377,82 | 2 | 188,91 | 2,31 | 0,1048 |
| Distancia*Finca | 64,53 | 1 | 64,53 | 0,79 | 0,3766 |
| Corte*Finca | 811,85 | 2 | 405,92 | 4,96 | 0,0089 |
| Híbridos*Distancia*Corte | 72,62 | 2 | 36,31 | 0,44 | 0,6428 |
| Híbridos*Distancia*Finca | 163,33 | 1 | 163,33 | 2,00 | 0,1608 |
| Híbridos*Corte*Finca | 226,25 | 2 | 113,12 | 1,38 | 0,2557 |
| Distancia*Corte*Finca | 285,52 | 2 | 142,76 | 1,75 | 0,1800 |
| Híbridos*Distancia*Corte*Finca | 307,32 | 2 | 153,66 | 1,88 | 0,1583 |
| Error | 7850,80 | 96 | 81,78 | | |
| Total | 117598,80 | 119 | | | |

Tabla 15A. Diámetro del segundo entrenudo a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad

nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 2,03 | 1,97 | 2,14 | 2,19 | 2,11 | 2,09 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 2,10 | 1,78 | 1,68 | 1,72 | 2,02 | 1,86 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 1,95 | 1,77 | 1,99 | 1,94 | 1,95 | 1,92 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 1,88 | 2,10 | 1,95 | 1,82 | 1,98 | 1,95 |
| | 1,99 | 1,91 | 1,94 | 1,92 | 2,02 | 1,95 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenudo a los 60 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,18 | 7 | 0,03 | 1,43 | 0,2810 |
| Híbridos | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,48 | 0,5029 |
| Distancia | 0,05 | 1 | 0,05 | 2,89 | 0,1146 |
| Repetición | 0,04 | 4 | 0,01 | 0,51 | 0,7313 |
| Híbridos*Distancia | 0,08 | 1 | 0,08 | 4,58 | 0,0502 |
| Error | 0,21 | 12 | 0,02 | | |
| Total | 0,39 | 19 | | | |

**Tabla 16A. Diámetro del segundo entrenudo a los 60 días (cm), finca “Franklin”.
Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena**

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 2,01 | 1,86 | 2,22 | 2,01 | 2,09 | 2,04 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 1,89 | 1,95 | 1,92 | 1,97 | 1,95 | 1,94 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 1,85 | 1,98 | 1,82 | 1,90 | 1,88 | 1,89 |

| | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| T ₄ (0,60X0,25) | 1,78 | 2,01 | 1,96 | 1,83 | 1,98 | 1,91 |
| | 1,88 | 1,95 | 1,98 | 1,93 | 1,98 | 1,94 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenado a los 60 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,09 | 7 | 0,01 | 1,53 | 0,2477 |
| Híbridos | 0,04 | 1 | 0,04 | 4,51 | 0,0552 |
| Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,84 | 0,3772 |
| Repetición | 0,03 | 4 | 0,01 | 0,74 | 0,5834 |
| Híbridos*Distancia | 0,02 | 1 | 0,02 | 2,39 | 0,1484 |
| Error | 0,10 | 12 | 0,01 | | |
| Total | 0,19 | 19 | | | |

Tabla 17A. Diámetro del segundo entrenado a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 2,98 | 2,66 | 2,70 | 2,81 | 2,72 | 2,77 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 2,62 | 2,67 | 2,76 | 2,49 | 2,61 | 2,63 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 2,78 | 2,81 | 2,98 | 2,68 | 2,51 | 2,75 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 2,94 | 2,77 | 2,80 | 2,90 | 2,55 | 2,79 |
| | 2,83 | 2,73 | 2,81 | 2,72 | 2,60 | 2,74 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenado a los 70 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,22 | 7 | 0,03 | 2,04 | 0,1324 |
| Híbridos | 0,02 | 1 | 0,02 | 1,62 | 0,2266 |
| Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,90 | 0,3624 |
| Repetición | 0,14 | 4 | 0,03 | 2,24 | 0,1253 |
| Híbridos*Distancia | 0,04 | 1 | 0,04 | 2,81 | 0,1198 |
| Error | 0,18 | 12 | 0,03 | | |
| Total | 0,40 | 19 | | | |

Tabla 18A. Diámetro del segundo entrenado a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | PROMEDIO |
|-------------|------------|----------|
|-------------|------------|----------|

| | I | II | III | IV | V | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| T ₁ (0,80X0,20) | 2,66 | 2,79 | 2,83 | 2,80 | 2,72 | 2,76 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 2,49 | 2,88 | 2,76 | 2,82 | 2,70 | 2,73 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 2,87 | 2,81 | 2,71 | 2,77 | 2,69 | 2,77 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 2,69 | 2,77 | 2,58 | 2,73 | 2,50 | 2,65 |
| | 2,68 | 2,81 | 2,72 | 2,78 | 2,65 | 2,73 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenado a los 70 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,11 | 7 | 0,02 | 1,81 | 0,1740 |
| Híbridos | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,61 | 0,4511 |
| Distancia | 0,03 | 1 | 0,03 | 2,97 | 0,1105 |
| Repetición | 0,07 | 4 | 0,02 | 2,02 | 0,1550 |
| Híbridos*Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 1,03 | 0,3301 |
| Error | 0,11 | 12 | 0,01 | | |
| Total | 0,22 | 19 | | | |

Tabla 19A. Diámetro del segundo entrenado a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 2,79 | 3,21 | 3,09 | 3,25 | 2,98 | 3,06 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 3,01 | 3,08 | 3,14 | 2,99 | 3,31 | 3,11 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 3,09 | 3,14 | 3,31 | 3,14 | 3,23 | 3,18 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 2,69 | 3,03 | 3,24 | 3,34 | 3,04 | 3,07 |
| | 2,90 | 3,12 | 3,20 | 3,18 | 3,14 | 3,11 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenado a los 80 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,28 | 7 | 0,04 | 1,95 | 0,1479 |
| Híbridos | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,39 | 0,5452 |
| Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,31 | 0,5855 |
| Repetición | 0,24 | 4 | 0,06 | 2,87 | 0,0703 |
| Híbridos*Distancia | 0,03 | 1 | 0,03 | 1,47 | 0,2480 |
| Error | 0,25 | 12 | 0,02 | | |
| Total | 0,53 | 19 | | | |

Tabla 20. Diámetro del segundo entrenado a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 3,15 | 2,99 | 3,05 | 2,77 | 3,21 | 3,03 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 3,12 | 3,31 | 2,92 | 3,22 | 3,05 | 3,12 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 3,05 | 3,26 | 3,08 | 3,20 | 3,09 | 3,14 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 2,94 | 3,16 | 3,30 | 3,23 | 3,16 | 3,16 |
| | 3,07 | 3,18 | 3,09 | 3,11 | 3,13 | 3,11 |

Análisis de varianza en el diámetro del segundo entrenudo a los 80 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 0,08 | 7 | 0,01 | 0,46 | 0,8455 |
| Híbridos | 0,02 | 1 | 0,02 | 0,99 | 0,3403 |
| Distancia | 0,02 | 1 | 0,02 | 0,67 | 0,4294 |
| Repetición | 0,03 | 4 | 0,01 | 0,33 | 0,8531 |
| Híbridos*Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,25 | 0,6285 |
| Error | 0,28 | 12 | 0,02 | | |
| Total | 0,36 | 19 | | | |

Tabla 21A. Análisis combinado diámetro del segundo entrenudo a los 60, 70 y 80 días (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------------------|----------|-----|----------|--------|---------|
| Modelo. | 28,48 | 23 | 1,24 | 71,23 | <0,0001 |
| Híbridos | 2, 1E-04 | 1 | 2, 1E-04 | 0,01 | 0,9120 |
| Distancia | 0,05 | 1 | 0,05 | 2,85 | 0,0944 |
| Corte | 28,06 | 2 | 14,03 | 807,11 | <0,0001 |
| Finca | 4, 0E-04 | 1 | 4, 0E-04 | 0,02 | 0,8792 |
| Híbridos*Distancia | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,79 | 0,3777 |
| Híbridos*Corte | 0,07 | 2 | 0,04 | 2,13 | 0,1247 |
| Híbridos*Finca | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,71 | 0,4004 |
| Distancia*Corte | 0,04 | 2 | 0,02 | 1,11 | 0,3322 |
| Distancia*Finca | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,86 | 0,3558 |
| Corte*Finca | 2, 1E-03 | 2 | 1, 0E-03 | 0,06 | 0,9425 |
| Híbridos*Distancia*Corte | 0,11 | 2 | 0,06 | 3,31 | 0,0409 |
| Híbridos*Distancia*Finca | 0,02 | 1 | 0,02 | 1,14 | 0,289 |
| Híbridos*Corte*Finca | 0,02 | 2 | 0,01 | 0,62 | 0,5393 |
| Distancia*Corte*Finca | 0,02 | 2 | 0,01 | 0,50 | 0,6109 |
| Híbridos*Distancia*Corte*Finca | 0,04 | 2 | 0,02 | 1,17 | 0,3157 |
| Error | 1,67 | 96 | 0,02 | | |
| Total | 30,15 | 119 | | | |

Tabla 22A. Longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa

Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 96,00 | 89,00 | 90,00 | 102,00 | 97,00 | 94,80 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 88,00 | 84,00 | 105,00 | 101,00 | 88,00 | 93,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 101,00 | 110,00 | 115,00 | 101,00 | 103,00 | 106,00 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 84,00 | 107,00 | 102,00 | 98,00 | 93,00 | 96,80 |
| | 92,25 | 97,50 | 103,00 | 100,50 | 95,25 | 97,70 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 778,50 | 7 | 111,21 | 2,11 | 0,1228 |
| Híbridos | 273,80 | 1 | 273,80 | 5,18 | 0,0419 |
| Distancia | 145,80 | 1 | 145,80 | 2,76 | 0,1225 |
| Repetición | 286,70 | 4 | 71,68 | 1,36 | 0,3056 |
| Híbridos*Distancia | 72,20 | 1 | 72,20 | 1,37 | 0,265 |
| Error | 633,70 | 12 | 52,81 | | |
| Total | 1412,20 | 19 | | | |

Tabla 23A. Longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 78,00 | 80,00 | 76,00 | 80,00 | 72,00 | 77,20 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 90,00 | 81,00 | 92,00 | 69,00 | 86,00 | 83,60 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 88,00 | 73,00 | 89,00 | 82,00 | 69,00 | 80,20 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 80,00 | 77,00 | 71,00 | 86,00 | 82,00 | 79,20 |
| | 84,00 | 77,75 | 82,00 | 79,25 | 77,25 | 80,05 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo. | 240,05 | 7 | 34,29 | 0,59 | 0,7511 |
| Híbridos | 2,45 | 1 | 2,45 | 0,04 | 0,8405 |
| Distancia | 36,45 | 1 | 36,45 | 0,63 | 0,4430 |
| Repetición | 132,70 | 4 | 33,18 | 0,57 | 0,6876 |
| Híbridos*Distancia | 68,45 | 1 | 68,45 | 1,18 | 0,2983 |

| | | | |
|--------------|--------|----|-------|
| Error | 694,90 | 12 | 57,91 |
| Total | 934,95 | 19 | |

Tabla 24A. Longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 110,00 | 101,00 | 85,00 | 103,00 | 100,00 | 99,80 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 114,00 | 98,00 | 100,00 | 115,00 | 99,00 | 105,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 108,00 | 117,00 | 108,00 | 112,00 | 109,00 | 110,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 102,00 | 108,00 | 98,00 | 94,00 | 98,00 | 100,00 |
| | 108,50 | 106,00 | 97,75 | 106,00 | 101,50 | 103,95 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|---------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 700,75 | 7 | 100,11 | 2,39 | 0,0883 |
| Híbridos | 42,05 | 1 | 42,05 | 1,00 | 0,3359 |
| Distancia | 36,45 | 1 | 36,45 | 0,87 | 0,3691 |
| Repetición | 294,20 | 4 | 73,55 | 1,76 | 0,2022 |
| Híbridos*Distancia | 328,05 | 1 | 328,05 | 7,84 | 0,0161 |
| Error | 502,20 | 12 | 41,85 | | |
| Total | 1202,95 | 19 | | | |

Tabla 25A. Longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 91,00 | 100,00 | 88,00 | 85,00 | 91,00 | 91,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 85,00 | 92,00 | 100,00 | 104,00 | 110,00 | 98,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 115,00 | 112,00 | 85,00 | 109,00 | 96,00 | 103,40 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 88,00 | 108,00 | 115,00 | 87,00 | 100,00 | 99,60 |
| | 94,75 | 103,00 | 97,00 | 96,25 | 99,25 | 98,05 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 568,45 | 7 | 81,21 | 0,62 | 0,7344 |
| Híbridos | 238,05 | 1 | 238,05 | 1,80 | 0,2042 |
| Distancia | 14,45 | 1 | 14,45 | 0,11 | 0,7465 |
| Repetición | 164,70 | 4 | 41,18 | 0,31 | 0,8646 |
| Híbridos*Distancia | 151,25 | 1 | 151,25 | 1,15 | 0,3056 |
| Error | 1584,50 | 12 | 132,04 | | |
| Total | 2152,95 | 19 | | | |

Tabla 26A. Longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 116,00 | 104,00 | 97,00 | 110,00 | 91,00 | 103,60 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 93,00 | 106,00 | 109,00 | 92,00 | 112,00 | 102,40 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 102,00 | 109,00 | 110,00 | 107,00 | 109,00 | 107,40 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 110,00 | 119,00 | 102,00 | 114,00 | 100,00 | 109,00 |
| | 105,25 | 109,50 | 104,50 | 105,75 | 103,00 | 105,60 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 238,50 | 7 | 34,07 | 0,43 | 0,864 |
| Híbridos | 135,20 | 1 | 135,20 | 1,71 | 0,2149 |
| Distancia | 0,20 | 1 | 0,20 | 0,00 | 0,9607 |
| Repetición | 93,30 | 4 | 23,33 | 0,3 | 0,8751 |
| Híbridos*Distancia | 9,80 | 1 | 9,80 | 0,12 | 0,7306 |
| Error | 946,30 | 12 | 78,86 | | |
| Total | 1184,80 | 19 | | | |

Tabla 27A. Longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 100,00 | 89,00 | 100,00 | 95,00 | 97,00 | 96,20 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 95,00 | 102,00 | 94,00 | 108,00 | 110,00 | 101,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 114,00 | 110,00 | 99,00 | 94,00 | 107,00 | 104,80 |

| | | | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| T ₄ (0,60X0,25) | 93,00 | 104,00 | 92,00 | 101,00 | 95,00 | 97,00 |
| | 100,50 | 101,25 | 96,25 | 99,50 | 102,25 | 99,95 |

Análisis de varianza en la longitud de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|--------|----|--------|------|---------|
| Modelo. | 333,25 | 7 | 47,61 | 0,97 | 0,4925 |
| Híbridos | 18,05 | 1 | 18,05 | 0,37 | 0,5551 |
| Distancia | 6,05 | 1 | 6,05 | 0,12 | 0,7313 |
| Repetición | 84,70 | 4 | 21,18 | 0,43 | 0,7828 |
| Híbridos*Distancia | 224,45 | 1 | 224,45 | 4,58 | 0,0535 |
| Error | 587,70 | 12 | 48,98 | | |
| Total | 920,95 | 19 | | | |

Tabla 28A. Análisis combinado longitud de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------------------|----------|-----|---------|-------|---------|
| Modelo. | 10164,10 | 23 | 441,92 | 7,06 | <0,0001 |
| Híbridos | 464,13 | 1 | 464,13 | 7,42 | 0,0077 |
| Distancia | 17,63 | 1 | 17,63 | 0,28 | 0,5967 |
| Corte | 4578,35 | 2 | 2289,18 | 36,59 | <0,0001 |
| Finca | 2842,13 | 1 | 2842,13 | 45,43 | <0,0001 |
| Híbridos*Distancia | 580,80 | 1 | 580,80 | 9,28 | 0,0030 |
| Híbridos*Corte | 14,22 | 2 | 7,11 | 0,11 | 0,8927 |
| Híbridos*Finca | 45,63 | 1 | 45,63 | 0,73 | 0,3952 |
| Distancia*Corte | 5,12 | 2 | 2,56 | 0,04 | 0,9599 |
| Distancia*Finca | 104,53 | 1 | 104,53 | 1,67 | 0,1992 |
| Corte*Finca | 940,42 | 2 | 470,21 | 7,52 | 0,0009 |
| Híbridos*Distancia*Corte | 92,45 | 2 | 46,23 | 0,74 | 0,4803 |
| Híbridos*Distancia*Finca | 24,30 | 1 | 24,30 | 0,39 | 0,5346 |
| Híbridos*Corte*Finca | 185,62 | 2 | 92,81 | 1,48 | 0,2320 |
| Distancia*Corte*Finca | 112,12 | 2 | 56,06 | 0,90 | 0,4115 |
| Híbridos*Distancia*Corte*Finca | 156,65 | 2 | 78,33 | 1,25 | 0,2905 |
| Error | 6005,60 | 96 | 62,56 | | |
| Total | 16169,70 | 119 | | | |

Tabla 29A. Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 13,00 | 9,00 | 12,00 | 14,00 | 11,00 | 11,80 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 9,00 | 15,00 | 10,00 | 9,00 | 12,00 | 11,00 |

| | | | | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T ₃ (0,80X0,20) | 11,00 | 14,00 | 12,00 | 15,00 | 9,00 | 12,20 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 15,00 | 13,00 | 9,00 | 12,00 | 15,00 | 12,80 |
| | 12,00 | 12,75 | 10,75 | 12,50 | 11,75 | 11,95 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 18,25 | 7 | 2,61 | 0,40 | 0,8861 |
| Híbridos | 6,05 | 1 | 6,05 | 0,92 | 0,3558 |
| Distancia | 0,05 | 1 | 0,05 | 0,01 | 0,9319 |
| Repetición | 9,70 | 4 | 2,43 | 0,37 | 0,8257 |
| Híbridos*Distancia | 2,45 | 1 | 2,45 | 0,37 | 0,5525 |
| Error | 78,70 | 12 | 6,56 | | |
| Total | 96,95 | 19 | | | |

Tabla 30A. Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 10,00 | 13,00 | 11,00 | 9,00 | 15,00 | 11,60 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 9,00 | 15,00 | 9,00 | 11,00 | 12,00 | 11,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 15,00 | 9,00 | 14,00 | 10,00 | 13,00 | 12,00 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 12,00 | 10,00 | 13,00 | 15,00 | 10,00 | 12,00 |
| | 11,50 | 11,75 | 11,75 | 11,25 | 12,50 | 11,75 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 60 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 6,45 | 7 | 0,92 | 0,12 | 0,9948 |
| Híbridos | 2,45 | 1 | 2,45 | 0,33 | 0,5767 |
| Distancia | 0,45 | 1 | 0,45 | 0,06 | 0,8099 |
| Repetición | 3,50 | 4 | 0,88 | 0,12 | 0,9737 |
| Híbridos*Distancia | 0,05 | 1 | 0,05 | 0,01 | 0,936 |
| Error | 89,30 | 12 | 7,44 | | |
| Total | 95,75 | 19 | | | |

Tabla 31A. Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 11,00 | 13,00 | 12,00 | 14,00 | 10,00 | 12,00 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 11,00 | 15,00 | 13,00 | 10,00 | 15,00 | 12,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 12,00 | 11,00 | 12,00 | 13,00 | 10,00 | 11,60 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 15,00 | 14,00 | 15,00 | 11,00 | 15,00 | 14,00 |
| | 12,25 | 13,25 | 13,00 | 12,00 | 12,50 | 12,60 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-------|----|-------|------|---------|
| Modelo. | 21,10 | 7 | 3,01 | 0,83 | 0,5837 |
| Híbridos | 0,80 | 1 | 0,80 | 0,22 | 0,6477 |
| Distancia | 12,80 | 1 | 12,80 | 3,51 | 0,0854 |
| Repetición | 4,30 | 4 | 1,08 | 0,30 | 0,8755 |
| Híbridos*Distancia | 3,20 | 1 | 3,20 | 0,88 | 0,367 |
| Error | 43,70 | 12 | 3,64 | | |
| Total | 64,80 | 19 | | | |

Tabla 32A. Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 12,00 | 9,00 | 11,00 | 9,00 | 15,00 | 11,20 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 15,00 | 11,00 | 12,00 | 15,00 | 11,00 | 12,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 14,00 | 12,00 | 15,00 | 13,00 | 9,00 | 12,60 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 11,00 | 15,00 | 14,00 | 11,00 | 12,00 | 12,60 |
| | 13,00 | 11,75 | 13,00 | 12,00 | 11,75 | 12,30 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 70 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|------------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo. | 14,90 | 7 | 2,13 | 0,37 | 0,9037 |
| Híbridos | 1,80 | 1 | 1,80 | 0,31 | 0,5869 |
| Distancia | 3,20 | 1 | 3,20 | 0,55 | 0,4710 |

| | | | | | |
|---------------------------|-------|----|------|------|--------|
| Repetición | 6,70 | 4 | 1,68 | 0,29 | 0,8788 |
| Híbridos*Distancia | 3,20 | 1 | 3,20 | 0,55 | 0,4710 |
| Error | 69,30 | 12 | 5,78 | | |
| Total | 84,20 | 19 | | | |

Tabla 33A. Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 11,00 | 13,00 | 11,00 | 12,00 | 10,00 | 11,40 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 17,00 | 16,00 | 15,00 | 14,00 | 17,00 | 15,80 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 13,00 | 12,00 | 17,00 | 11,00 | 13,00 | 13,20 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 15,00 | 11,00 | 14,00 | 15,00 | 14,00 | 13,80 |
| | 14,00 | 13,00 | 14,25 | 13,00 | 13,50 | 13,55 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Rafael”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-------|----|-------|------|---------|
| Modelo. | 54,55 | 7 | 7,79 | 2,44 | 0,0841 |
| Híbridos | 0,05 | 1 | 0,05 | 0,02 | 0,9026 |
| Distancia | 31,25 | 1 | 31,25 | 9,77 | 0,0088 |
| Repetición | 5,20 | 4 | 1,30 | 0,41 | 0,8007 |
| Híbridos*Distancia | 18,05 | 1 | 18,05 | 5,64 | 0,0351 |
| Error | 38,40 | 12 | 3,20 | | |
| Total | 92,95 | 19 | | | |

Tabla 34A. Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”. Calidad nutricional de dos híbridos de maíz en tres momentos de corte en la comuna Las Balsas-Santa Elena

| TRATAMIENTO | REPETICIÓN | | | | | PROMEDIO |
|----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | V | |
| T ₁ (0,80X0,20) | 16,00 | 10,00 | 12,00 | 15,00 | 9,00 | 12,40 |
| T ₂ (0,60X0,25) | 12,00 | 13,00 | 14,00 | 10,00 | 17,00 | 13,20 |
| T ₃ (0,80X0,20) | 9,00 | 17,00 | 13,00 | 11,00 | 14,00 | 12,80 |
| T ₄ (0,60X0,25) | 15,00 | 14,00 | 9,00 | 14,00 | 13,00 | 13,00 |
| | 13,00 | 13,50 | 12,00 | 12,50 | 13,25 | 12,85 |

Análisis de varianza en el Ancho de la hoja a los 80 días (cm), finca “Franklin”

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 7,55 | 7 | 1,08 | 0,11 | 0,9963 |
| Híbridos | 0,05 | 1 | 0,05 | 0,01 | 0,9441 |
| Distancia | 1,25 | 1 | 1,25 | 0,13 | 0,7265 |
| Repetición | 5,80 | 4 | 1,45 | 0,15 | 0,9600 |
| Híbridos*Distancia | 0,45 | 1 | 0,45 | 0,05 | 0,8335 |
| Error | 117,00 | 12 | 9,75 | | |
| Total | 124,55 | 19 | | | |

Tabla 35A. Análisis combinado ancho de la hoja a los 60, 70 y 80 días (cm)

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo. | 130,40 | 23 | 5,67 | 1,15 | 0,3057 |
| Híbridos | 6,53 | 1 | 6,53 | 1,33 | 0,2517 |
| Distancia | 20,83 | 1 | 20,83 | 4,24 | 0,0422 |
| Corte | 36,60 | 2 | 18,30 | 3,73 | 0,0277 |
| Finca | 4,80 | 1 | 4,80 | 0,98 | 0,3254 |
| Híbridos*Distancia | 1,63 | 1 | 1,63 | 0,33 | 0,5655 |
| Híbridos*Corte | 4,07 | 2 | 2,03 | 0,41 | 0,6622 |
| Híbridos*Finca | 0,00 | 1 | 0,00 | 0,00 | >0,9999 |
| Distancia*Corte | 16,47 | 2 | 8,23 | 1,68 | 0,1925 |
| Distancia*Finca | 7,50 | 1 | 7,50 | 1,53 | 0,2196 |
| Corte*Finca | 1,40 | 2 | 0,70 | 0,14 | 0,8674 |
| Híbridos*Distancia*Corte | 12,07 | 2 | 6,03 | 1,23 | 0,2974 |
| Híbridos*Distancia*Finca | 0,30 | 1 | 0,30 | 0,06 | 0,8053 |
| Híbridos*Corte*Finca | 0,60 | 2 | 0,30 | 0,06 | 0,9408 |
| Distancia*Corte*Finca | 4,20 | 2 | 2,10 | 0,43 | 0,6534 |
| Híbridos*Distancia*Corte*Finca | 13,40 | 2 | 6,70 | 1,36 | 0,2606 |
| Error | 471,60 | 96 | 4,91 | | |
| Total | 602,00 | 119 | | | |



ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador
 Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: laburosos.ecs@iniap.gob.ec

INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

| DATOS DEL PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | DATOS DE LA MUESTRA | |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|
| Nombre : | JOSE REYES RAMIREZ | Nombre : | LOS PICONES | Informe No. : | 020862 |
| Dirección : | N/E | Provincia : | SANTA ELENA | Responsable Muestreo : | Cliente |
| Ciudad : | N/E | Cantón : | SANTA ELENA | Fecha Muestreo : | 20/03/2018 |
| Teléfono : | N/E | Parroquia : | SANTA ELENA | Fecha Ingreso : | 09/04/2018 |
| Fax : | N/E | Ubicación : | COMUNA LAS BALZAS | Condiciones Ambientales : | T°C: 26.0 %H: 60.0 |
| | | | | Factura No. : | 04909 |
| | | | | Fecha Análisis : | 12/04/2018 |
| | | | | Fecha Emisión : | 13/04/2018 |
| | | | | Fecha Impresión : | 13/04/2018 |
| | | | | Cultivo Actual : | MAIZ |

| N° Laborat. | Identificación del Lote | pH | ug/ml | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------------------|---------------|-------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------|------|
| | | | * NH ₄ | * P | K | * Ca | * Mg | * S | * Zn | Cu | *Fe | * Mn | * B | * Cl |
| 67269 | MUESTRA 1 | 6.9 PN | 8 B | 26 A | 368 A | 3556 A | 594 A | 9 B | 1.9 B | 5.9 A | 11 B | 15.0 M | 0.60 M | |

| Interpretación | pH | |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------|
| NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S | MAs = Muy Ácido | N = Neutro |
| Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl | As = Ácido | LW = Lq. Alcalina |
| B | MAs = Med. Ácido | MAs = Med. Alcalino |
| M = Medio | LAs = Lq. Ácido | M = Alcalino |
| A = Alto | Ps = Poco Neutro | NC = No se Cuantificó |

| Determinación | Metodología | Extractante |
|---------------------|-----------------|----------------------|
| NH ₄ , P | Colorimétrico | Otros |
| K, Ca, Mg | Alométrico | Medicados |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Atómica | pHES |
| B | Turbidimétrico | Peso de Ca |
| C | Colorimétrico | Alométrico |
| Cl | Colorimétrico | Peso Saturado |
| pH | Potenciométrico | Estánd. agua (1:2.5) |

| Niveles de Referencia Óptimos | | | |
|-------------------------------|-----------|----|-------------|
| Mg/ml (ug/ml) | | | |
| NH ₄ | 20 - 40 | Mg | 121.5 - 243 |
| P | 10 - 20 | Fe | 20 - 40 |
| K | 75 - 150 | Mn | 5 - 15 |
| Ca | 2.0 - 7.0 | B | 0.5 - 1.0 |
| Cu | 5.0 - 4.0 | Cl | 17 - 34 |

MC = No entregado

<LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación otorgado al CAE

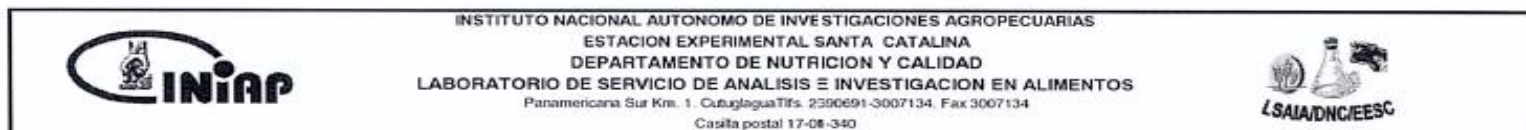
Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación otorgado al CAE

** Ensayo subcontratado

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad


 Responsable Técnico del Laboratorio
 Mgs. Diana Acosta

Figura 1A. Informe de análisis de suelo



INFORME DE ENSAYO No: 18-178

NOMBRE PETICIONARIO: Srta. Joselyn Moreno
 DIRECCION: Amazonas y Eloy Alfaro
 FECHA DE EMISION: 28 de noviembre de 2018
 FECHA DE ANALISIS: Del 20 al 28 de noviembre de 2018

INSTITUCION: FAO
 ATENCION: Srta. Joselyn Moreno
 FECHA DE RECEPCION.: 19/11/2018
 HORA DE RECEPCION: 08H00
 ANALISIS SOLICITADO: Proximal, Van Soest

| ANÁLISIS | HUMEDAD | CENIZAS ^Ω | E.E. ^Ω | PROTEINA ^Ω | FIBRA ^Ω | E.L.N. ^Ω | IDENTIFICACIÓN |
|-------------|-----------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|--|
| METODO | MO-LSAIA-01.01 | MO-LSAIA-01.02 | MO-LSAIA-01.03 | MO-LSAIA-01.04 | MO-LSAIA-01.05 | MO-LSAIA-01.06 | |
| METODO REF. | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | |
| UNIDAD | % | % | % | % | % | % | |
| 18-1175 | 72,12 | 11,91 | 0,67 | 8,76 | 41,74 | 36,90 | Hoja de maíz híbrido Trueno Santa Elena, Colonche |
| 18-1176 | 67,84 | 13,19 | 0,89 | 9,83 | 40,38 | 35,71 | Hoja de maíz híbrido Auténtico Santa Elena, Colonche |
| ANÁLISIS | | F.D.N. ^Ω | F.D.A. ^Ω | LIGNINA ^Ω | | | |
| MÉTODO | | MO-LSAIA-02.01 | MO-LSAIA-02.02 | MO-LSAIA-02.03 | | | |
| METODO REF. | | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | | | |
| UNIDAD | | % | % | % | | | |
| 18-1175 | | 71,68 | 48,97 | 8,42 | | | Hoja de maíz híbrido Trueno Santa Elena, Colonche |
| 18-1176 | | 71,12 | 45,76 | 8,59 | | | Hoja de maíz híbrido Auténtico Santa Elena, Colonche |

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente


 Dr. Ivan Samaniego
 RESPONSABLE TÉCNICO




 Ing. Bladimir Ortiz
 RESPONSABLE CALIDAD



Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, es dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el factor de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este informe es estrictamente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Figura 2A. Resultado del análisis bromatológicos a los 60 días

MC-LSAIA-2201-04

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTlfs. 2890691-3007134. Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340</p> |  |
|---|--|---|

INFORME DE ENSAYO No: 18-181

| | | |
|---|--|--|
| <p>NOMBRE PETICIONARIO: Srta. Joselyn Moreno DIRECCION: Amazonas y Eloy Alfaro FECHA DE EMISION: 10 de diciembre de 2018 FECHA DE ANALISIS: Del 27 de noviembre al 10 de diciembre de 2018</p> | <p>INSTITUCION: FAO ATENCION: Srta. Joselyn Moreno FECHA DE RECEPCION.: 26 de noviembre de 2018 HORA DE RECEPCION: 14H50 ANALISIS SOLICITADO: Proximal, Van Soest</p> | |
|---|--|--|


| ANÁLISIS | HUMEDAD | CENIZAS ^Ω | E.E. ^Ω | PROTEÍNA ^Ω | FIBRA ^Ω | E.L.N. ^Ω | IDENTIFICACIÓN |
|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|---|---|
| METODO | MO-LSAIA-01.01 | MO-LSAIA-01.02 | MO-LSAIA-01.03 | MO-LSAIA-01.04 | MO-LSAIA-01.05 | MO-LSAIA-01.06 | |
| METODO REF. | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | |
| UNIDAD | % | % | % | % | % | % | |
| 18-1188 | 52,11 | 10,83 | 0,89 | 11,76 | 38,67 | 37,85 | Hoja de maíz auténtica, comuna Las Balsas |
| 18-1189 | 61,83 | 12,71 | 1,45 | 11,50 | 38,42 | 35,92 | Hoja de maíz trueno, Comuna Las Balsas |
| | | | | | | | |
| ANÁLISIS | F.D.N. ^Ω | | F.D.A. ^Ω | LIGNINA ^Ω | | | |
| METODO | MO-LSAIA-02.01 | | MO-LSAIA-02.02 | MO-LSAIA-02.03 | | | |
| METODO REF. | U. FLORIDA 1970 | | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | | | |
| UNIDAD | % | | % | % | | | |
| 18-1188 | 66,63 | | 45,68 | 9,41 | | Hoja de maíz auténtica, comuna Las Balsas | |
| 18-1189 | 66,91 | | 45,38 | 9,80 | | Hoja de maíz trueno, Comuna Las Balsas | |

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Ivan Samaniego
RESPONSABLE TÉCNICO






Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Figura 3A. Resultado del análisis bromatológicos a los 70 días

| | | |
|---|---|---|
|  | INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTifs. 2690691-3007134, Fax 3007134 Casilla postal 17-01-340 |  |
| | | |

INFORME DE ENSAYO No: 18-188

| | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| NOMBRE PETICIONARIO: | Srta. Joselyn Moreno | INSTITUCION: | FAO Ecuador |
| DIRECCION: | Amazonas y Eloy Alfaro | ATENCION: | Srta. Joselyn Moreno |
| FECHA DE EMISION: | 18 de diciembre de 2018 | FECHA DE RECEPCION.: | 04/12/2018 |
| FECHA DE ANALISIS: | Del 5 al 18 de diciembre de 2018 | HORA DE RECEPCION: | 15H40 |
| | | ANALISIS SOLICITADO | Proteína, Van Soest |

| ANÁLISIS | HUMEDAD | PROTEÍNA ^Q | F.D.N.Q | F.D.A.Q | LIGNINA ^Q | IDENTIFICACIÓN |
|--------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|--|
| METODO | MO-LSAIA-01.01 | MO-LSAIA-01.04 | MO-LSAIA-02.01 | MO-LSAIA-02.02 | MO-LSAIA-02.03 | |
| METODO REF. | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | U. FLORIDA 1970 | |
| UNIDAD | % | % | % | % | % | |
| 18-1250 | 65,47 | 10,46 | 65,43 | 47,98 | 10,38 | Hojas de maíz trueno, Comuna Las Balsas |
| 18-1251 | 68,02 | 10,39 | 65,60 | 46,98 | 8,87 | Hojas de maíz auténtica, Comuna Las Balsas |

Los ensayos marcados con Q se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Iván Samaniego
RESPONSABLE TÉCNICO




Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Figura 4A. Resultado del análisis bromatológicos a los 80 días



Figura 5A. Reconocimiento de la superficie del ensayo



Figura 6A. Delineamiento del ensayo



Figura 7A. Curado de semilla de maíz



Figura 8A. Toma de datos porcentaje de germinación



Figura 9A. Fertilización del área de ensayo





Figura 10A. Aplicación de insecticidas en el campo

Figura 11A. Altura de la planta 60 días



Figura 12A. Diámetro del segundo entrenudo del tallo



Figura 13A. Control fitosanitario



Figura 14A. Medición m^2 de cada parcela



Figura 15A. Corte de cada tratamiento



Figura 16A. Corte m² del ensayo



Figura 17A. Peso tallos



Figura 18A. Peso hojas



Figura 19A. Peso mazorca 60 días



Figura 20A. Peso choclo 70 días



Figura 21A. Peso brácteas 60 días

Figura 22A. Picado de tratamientos de parcelas



Figura 23A. Llenados de fundas para ensilaje



Figura 24A. Peso de fundas de ensilaje



Figura 25A. Muestras para los análisis bromatológicos

