



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS HÍBRIDOS DE
MAÍZ (*Zea mays* L) CON LA APLICACIÓN DE
CUATRO DOSIS DE EXTRACTO DE ALGAS MARINAS
EN EL CANTÓN LA MANA.**

AUTORA

AYALA GUANOCHANGA ANA LUCIA

DIRECTORA

ING. MGs. GIOVANA PARRA

LA MANÁ – COTOPAXI 2013

Declaro que lo expuesto en esta tesis corresponde estrictamente a lo obtenido en los resultados de la presente investigación que se llevó a cabo por la autora.

ANA LUCÍA AYALA GUANOCHANGA

0503043523

AVAL

En calidad de Directora del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays L*)
CON LA APLICACIÓN DE ALGASOIL EN EL CANTÓN LA MANÁ,
PROVINCIA DE COTOPAXI, AÑO 2012”.**, de Ana Lucía Ayala Guanochanga,
postulante de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo
cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos
suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Tesis que el Honorable
Consejo Académico de la Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de
la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y
calificación.

La Maná Febrero, 2013

Directora

Ing. Mg. Giovanna Paulina Parra

CARTA DE APROBACIÓN MIEMBROS DEL TRIBUNAL

En calidad de Miembros del Tribunal de la Tesis de Grado titulada “**EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (Zea mays L.) CON LA APLICACIÓN DE CUATRO DOSIS DE EXTRACTO DE ALGAS MARINAS EN EL CANTÓN LA MANÁ.**” presentado por la estudiante, Ayala Guanochanga Ana Lucía, como requisito previo a la obtención del grado de la ingeniería agronómica de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados, consideramos que el trabajo mencionado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública.

Atentamente

Ing. Laureano Martínez
Presidente del Tribunal

Ing. Raúl Trávez
Opositor

Ing. Karina Marín
Miembro

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su paciencia y apoyo incondicional que me han brindado para hacer de mí una mujer de bien; a mi enamorado por su colaboración y apoyo y a mis hermanos por los consejos en este tiempo difícil.

La autora de esta investigación deja en constancia el más profundo reconocimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a su Unidad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Institución que me acogió y me brindó una formación profesional.

Destaco mi gratitud eterna a los señores Dr. Enrique Estupiñán, Director de la Unidad y al Ing. M.Sc. Wilson Miguel Ruales, Tutor de la Tesis y a la Ing. Giovana Parra Directora de tesis, pues su oportuna participación facilitó la realización de este trabajo, así como a todos los docentes de esta Unidad, que supieron ser maestros al impartir sus conocimientos y experiencias.

Finalmente, manifiesto mi especial gratitud a todas las personas con quienes compartí el ámbito estudiantil universitario, bajo el cual se cristalizó una de las satisfacciones personales, como es el de poder servir profesionalmente a la sociedad ecuatoriana.

DEDICATORIA

A nuestro ser supremo Dios, por haberme dado la oportunidad de existir y culminar con una meta anhelada.

A mis padres, compañeros de todos los días, como homenaje de veneración permanente, quienes con infinito amor, esfuerzo y sacrificio, me guiaron para cumplir mis sueños deseados.

A mis hermanas y hermanos, por haber sido gratos conmigo cuando más he necesitado, por su apoyo y esfuerzo en concebir una vida mejor.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÀG.
PORTADA.....	i
AUTORIA.....	ii
CARTA DE APROBACION DEL DIRECTORA DE TESIS.....	iii
CARTA DE APROBACION DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCION.....	1
Objetivo general.....	3
Obejetivo Especifico.....	3
CAPÍTULO I	4
1.REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1.Maíz.....	4
1.1.1.Descripción botánica del maíz	4
1.1.2.Clasificación botánica del maíz	5
1.1.3.Requerimientos para el crecimiento del cultivo	6
1.1.4.Influencia del fotoperiodo en el maíz	6
1.1.5.Requerimiento de agua.....	6
1.1.6.Influencia de la temperatura	8
1.1.7.Exigencias en suelo	9
1.1.8.Hibridación	9
1.1.8.1.INIAP H- 551 hibrido de maíz para la zona central del litoral	9

1.1.8.1.1. Origen	10
1.1.8.1.2. Características agronómicas de la planta	10
1.1.8.1.3. Recomendaciones	11
1.1.8.2. INIAP H-553	11
1.1.8.2.1. Origen	12
1.1.8.2.2. Características	12
1.1.8.2.3. Rendimientos comerciales	13
1.1.8.2.4. Recomendaciones para su cultivo	13
1.1.9. Labores pre culturales y culturales	14
1.1.9.1. Preparación del terreno	14
1.1.9.2. Siembra	14
1.1.9.3. Fertilización	15
1.1.10. Las algas en la agricultura	16
1.1.10.1. Algasoil	16
1.1.10.2. Beneficios:	17
1.1.10.3. Datos generales:	18
1.1.12. Maíz	19
1.1.13. Híbridos	19
1.1.14. Nascencia	19
1.1.15. Germinación	20
1.1.16. Línea	20
1.1.17. Híbrido	20
1.1.18. Pluviometría	20
CAPÍTULO II	21
2. MATERIALES Y MÉTODOS	21
2.1. Ubicación del ensayo	21
2.1.1. División Política Territorial	21
2.1.2. Situación Geográfica	21
2.1.3. Condiciones climáticas	21
2.1.4. Características edafológicas	21
2.2. Material Experimental	22
2.2.1. Material vegetativo	22

2.2.2. <i>Abonos orgánicos</i>	22
2.2.3. <i>Materiales de campo</i>	22
2.2.4. <i>Pesticidas</i>	23
2.2.5. <i>Materiales de oficina</i>	23
2.2.6. <i>Factores de estudio</i>	23
2.2.7. <i>Tratamientos</i>	24
2.2.8. <i>Diseño experimental</i>	24
2.2.8.1 <i>Tipo de diseño</i>	24
2.2.8.2. <i>Número de tratamientos</i>	25
2.2.8.3. <i>Número de repeticiones</i>	26
2.2.9. <i>Análisis</i>	26
2.2.9.2. <i>Estadístico</i>	26
2.2.9.3. <i>Funcional</i>	26
2.2.9.4. <i>Económico</i>	27
2.3. <i>Unidad experimental</i>	27
2.4. <i>Características del ensayo</i>	27
2.5. <i>Manejo del experimento</i>	28
2.5.8. <i>Análisis del suelo</i>	28
2.5.9. <i>Preparación del suelo</i>	28
2.5.10. <i>Siembra</i>	28
2.5.11. <i>Riego</i>	28
2.5.12. <i>Fertilización</i>	29
2.5.13. <i>Control de malezas</i>	29
2.5.14. <i>Control fitosanitario</i>	29
2.5.15. <i>Rotulación y señalización</i>	29
2.5.16. <i>Cosecha</i>	29
3. <i>RESULTADOS</i>	33
3.1. <i>Emergencia a los ocho días</i>	34
3.1. <i>Altura a los treinta días (cm)</i>	36
3.2. <i>Altura a los cuarenta y cinco días (cm)</i>	39
3.3. <i>Altura a los 60 días</i>	42
3.4. <i>Altura a los 75 días</i>	45

3.5. Altura a los 90 días.....	48
3.6. Altura a los 105 días.....	50
3.7. Diámetro de tallo a los 30 días (mm).	54
3.8. Diámetro a los 45 días (mm)	57
3.9. Diámetro a los 60 días (mm).....	59
3.10. Diámetro a los 75 días (mm).....	62
3.11. Diámetro a los 90 días (mm).....	64
3.12. Diámetro a los 105 días (mm).....	67
3.13. Floración a los 50 días.....	70
3.14. Floración a los 60 días.....	73
3.15. Floración a los 70 días.....	76
3.16. Inserción de mazorca.....	76
3.17. Peso de mazorca.....	80
3.18. Número de granos por mazorca.....	82
3.19. Peso de cien granos	85
3.20. Rendimiento del grano	87
3.21. Evaluación económica.....	91
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS	99
Anexo N° 1 Croquis de campo.....	99
Anexo N° 2 Fotografías de campo	100
Anexo N° 3 Analisis de Varianza.....	106

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados para emergencia a los 8 días.	34
Cuadro 2. Resultados para altura a los treinta días (cm).....	37
Cuadro 3. Resultados para altura a los 45 días (cm).....	40
Cuadro 4. Resultados para altura a los 60 días.	43
Cuadro 5. Resultados para altura a los 75 días.	46
Cuadro 6. Resultados para altura a los 90 días.	48
Cuadro 7. Resultados para altura a los 105 días.	51
Cuadro 8. Resultados para diámetro de tallo a los 30 días (mm).....	55
Cuadro 9. Resultados para diámetro de tallo a los 45 días (mm).....	57
Cuadro 10. Resultados para diámetro de tallo a los 60 días (mm).....	60
Cuadro 11. Resultados para diámetro de tallo a los 75 días (mm).....	62
Cuadro 12. Resultados para diámetro de tallo a los 90 días (mm).....	65
Cuadro 13. Resultados para diámetro de tallo a los 105 días (mm).....	67
Cuadro 14. Resultados para floración a los 50 días.	71
Cuadro 15. Resultados para floración a los 60 días.	74
Cuadro 16. Resultados para inserción de mazorca.	77
Cuadro 17. Resultados para peso de mazorca (g).	80
Cuadro 18. Resultados para número de granos por mazorca.	83
Cuadro 19. Resultados para peso de cien granos.	85
Cuadro 20. Resultados para rendimiento del grano.	89
Cuadro 21. Evaluación económica de los tratamientos	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efectos principales para emergencia a los 8 día.	34
Figura 2. Efectos principales de las dosis de emergencia a los 8 días	35
Figura 3. Interacción para emergencia a los 8 días.....	35
Figura 4. Efectos principales de los híbridos para altura a los 30 días (cm)	38
Figura 5. Efectos principales de las dosis para altura a los 30 días (cm)	38
Figura 6. Interacciones para altura a los 30 días (cm)	39
Figura 7. Efectos principales de los híbridos para altura a los 45 días (cm).	41
Figura 8. Efectos principales de las dosis para altura a los 45 días.....	41
Figura 9. Interacciones para altura a los 45 días.....	42
Figura 10. Efectos principales de los híbridos para altura a los 60 días.....	44
Figura 11. Efectos principales de las dosis para altura a los 60 días.....	44
Figura 12. Interacciones para altura a los 60 días.....	45
Figura 13. Efectos principales de los híbridos para altura a los setenta cinco días.	46
Figura 14. Efectos principales de las dosis para altura a los setenta y cinco días.	47
Figura 15. Interacciones para altura a los 75 días.....	47
Figura 16. Efectos principales de los híbridos para altura a los 90 días.....	49
Figura 17. Efectos principales de las dosis para altura a los 90 días.....	49
Figura 18. Interacciones para altura a los 90 días.....	50
Figura 19. Efectos principales de los híbridos para altura a los 105 días.....	52
Figura 20. Efectos principales de las dosis para altura a los 105 días.....	52
Figura 21. Interacciones para altura a los 105 días.....	53
Figura 22. Altura desde los 30 a los 105 días.....	53
Figura 23. Dosis algasoil desde los 30 a los 105 días.....	54
Figura 23. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 30 días (mm).	55
Figura 24. Efectos principales de las dosis para	56
Figura 25. Interacciones para diámetro de tallo a los 30 días (mm).	56
Figura 26. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 45 días (mm).	58

Figura 27. Efectos principales de las dosis para diámetro de tallo a los 45 días (mm).	58
Figura 28. Interacciones para diámetro de tallo a los 45 días (mm).	59
Figura 29. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 60 días (mm).	60
Figura 30. Efectos principales de las dosis para diámetro de tallo a los 60 días (mm).	61
Figura 31. Interacciones para diámetro de tallo a los 60 días (mm).	61
Figura 32. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 75 días (mm).	63
Figura 33. Efectos principales de las dosis para diámetro de tallo a los 75 días (mm).	63
Figura 34. Interacciones para diámetro de tallo a los 75 días (mm).	64
Figura 35. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 90 días (mm).	65
Figura 36. Efectos principales de las dosis para diámetro de tallo a los 90 días (mm).	66
Figura 37. Interacciones para diámetro de tallo a los 90 días (mm).	66
Figura 38. Efectos principales de los híbridos para diámetro de tallo a los 105 días (mm). ..	68
Figura 40. Interacciones para diámetro de tallo a los 105 días (mm).	69
Figura 41. Efectos principales de los híbridos para floración a los 50 días.	71
Figura 42. Efectos principales de las dosis para floración a los 50 días.	72
Figura 43. Interacciones para floración a los 50 días.	72
Figura 44. Efectos principales de los híbridos para floración a los 60 días.	74
Figura 45. Efectos principales de las dosis para floración a los 60 días.	75
Figura 46. Interacciones para floración a los 60 días.	75
Figura 47. Efectos principales de los híbridos para inserción de mazorca.	78
Figura 48. Efectos principales de las dosis para inserción de mazorca.	79
Figura 49. Interacciones para inserción de mazorca.	79
Figura 50. Efectos principales de los híbridos peso de mazorca.	81
Figura 51. Efectos principales de las dosis para peso de mazorca.	81
Figura 52. Interacciones para peso de mazorca.	82
Figura 53. Efectos principales de los híbridos.	83
Figura 54. Efectos principales de las dosis para número de granos por mazorca.	84
Figura 55. Interacciones para número de granos por mazorca.	84
Figura 56. Efectos principales de los híbridos para peso de cien granos.	86
Figura 57. Efectos principales de las dosis para peso de cien granos.	86
Figura 58. Interacciones para peso de cien granos.	87

Figura 59. Efectos principales de los híbridos para rendimiento del grano.	89
Figura 60. Efectos principales de las dosis para rendimiento del grano.	90
Figura 61. Interacciones para rendimiento del grano (kg.h^{-1}).	90

RESUMEN

La presente investigación se realizó en el recinto El Toquillal, en la lotización Las Marías, perteneciente al cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, localizada a 4 km de la vía a Quevedo, durante el período de seis meses (marzo 2012– septiembre del 2012); lapso en el cual se realizó el trabajo de campo, evaluando el efecto de cuatro niveles de extractos de algas marinas (algasoil) sobre los híbridos de maíz ÍNÍAP H-551 e ÍNÍAP H-553. El objetivo de esta investigación fue evaluar agronómicamente dos híbridos de maíz con la aplicación de algasoil para determinar la dosis más adecuada de extracto de algas marinas y realizar un análisis económico de los tratamientos estudiados. El diseño de esta investigación fue el científico y experimental por cuanto se trata de medir los parámetros productivos de emergencia, días a la floración, diámetro del tallo, altura de inserción de mazorca, altura de planta, peso de mazorcas, número de granos por mazorca, peso de 100 granos y de rendimiento del grano. El diseño que se utilizó fue la experimental porque se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial. Como resultados podemos destacar que el híbrido INIAP H 553 presentó una mayor germinación a los ocho días (92,42 %) , mayor altura en toda su etapa fisiológica (31,52 cm, 85,75 cm, 192,09 cm, 219,47 cm, 223,55cm), con clara diferencia estadística, según el análisis de varianza, salvo a los 75 días (216,87 cm) donde no hubo diferencia. Igualmente, obtuvo mayor cantidad de grano por mazorca (317,26); sin embargo, no se observaron diferencias entre los híbridos, las dosis de algasoil y las interacciones entre los factores, en lo concerniente al rendimiento por hectárea. Finalmente, en cuanto al factor A (híbridos), las mejores relaciones beneficio/costo se obtuvieron con el empleo del híbrido INIAP H-553 (0,68), y en cuanto al factor B (dosis de algasoil), la mejor relación se la obtuvo con la aplicación de 50 kg.^{h-1} de algasoil

(0,80) . En las interacciones, la mejor relación se observó con la combinación del híbrido INIAP H-551+50 kg.^{h-1} de algasoil (0,75). Por lo anotado, recomendamos sembrar el híbrido INIAP H 553 por su alta producción y su buena adaptación en esa zona en la que se realizó el estudio, por ser más promisorio presentando los mejores características como, altura de la planta, diámetro de tallo, peso de mazorca, entre otras.

ABSTRACT

This research was conducted in the district Carmela belonging to La Maná, province of Cotopaxi, located 4 km on the way to Quevedo, during the period of six months (March 2012 - September 2012), in which this investigation was conducted, analyzing the effects of four levels of seaweed extracts (alga soil) on maize hybrids INIAP H-551 and INIAP H-553. The objective of this research was to evaluate agronomically two maize hybrids with the application of alga soil to determine the most appropriate dose of seaweed extract and perform an economic analysis of the treatments studied. The design of this research was descriptive since it attempts to measure the performance parameters of emergence, days to flowering, stem diameter, height of insertion of spindleful, plant height, spindleful, weight, number of grains per corn cob, weight of 100 grains and grain yield. The methodology used was the experimental because a complete randomized block design in a factorial arrangement was employed. As results, we note that the hybrid INIAP 553 had a higher germination after eight days, higher on all physiological stage, with a clear statistical difference, except at 75 days where there was no difference. Also, it obtained a greater amount of grain per corn cob, but no differences were observed between hybrid, alga soil doses and interactions between factors, with respect to the yield per hectare. Finally, with respect to factor A (hybrid), the best relationships benefit / cost ratio were obtained with the use of hybrid INIAP H-553, and as for the factor B (alga soil dose), the best value was obtained with the application of 50 kg.h⁻¹ from alga soil. Interactions, the best observed with the combination of hybrid INIAP H-551 +50 kg.h⁻¹ of alga soil. This way, we recommend using hybrid INIAP H-553 because of its high production and its good adaptability to this area where the research was conducted.

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays L*) es un producto agrícola estratégico para la seguridad alimentaria de la humanidad por su alto contenido energético, e incluso hoy en día, se habla de biocombustibles a base de maíz (etanol) como una fuente de energía alternativa, incrementándose aún más la demanda de este producto, tanto así, que los EE.UU. previó convertir el año 2007 la quinta parte de sus cosechas de maíz en etanol (Bourne, 2007).

En el Ecuador el maíz es uno de los principales cultivos, y según el INEC (2002), aproximadamente 140 mil plazas de trabajo son creadas, beneficiando de una forma directa o indirecta a muchas familias ecuatorianas. Se estima que más del 40 % de la superficie cultivada con maíz, está en manos de pequeños agricultores, quienes poseen propiedades menores a 20 ha, que debido a su extensión limitada y topografía, no dan lugar a la aplicación de técnicas mecanizadas para el manejo de este cultivo. Dada la coyuntura económica nacional e internacional, es imprescindible mejorar la competitividad del sector agropecuario, mediante un incremento en la rentabilidad que se puede conseguir aumentando la productividad, es decir produciendo más kilogramos de producto por área o por reducción de costos.

Debido a que el rendimiento del maíz en el cantón La Maná es considerablemente bajo por falta de disponibilidad de materiales mejorados lo cual es un factor que contribuye a que la producción de este cultivo dependa muchas veces de genotipos criollos con bajo potencial de rendimiento y características agronómicas indeseables, o bien se depende de semillas importadas no adaptadas al medio con precios altos que limita la accesibilidad al agricultor.

De allí la necesidad de investigar la incidencia de las algas marinas en el comportamiento de dos híbridos de este cultivo.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos.

Objetivo general

Evaluar agronómicamente dos híbridos de maíz con la aplicación de cuatro dosis de extracto de algas marinas.

Objetivos específicos

1. Evaluar el comportamiento agronómico de dos híbridos de maíz (INIAP H 551, E INIAP H 553) con diferentes niveles de extracto de algas marinas.
2. Determinar la dosis más adecuada de extracto de algas marinas.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos estudiados.

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Maíz

Calero (2006) manifestó que “ los restos de maíz más antiguos se hallaron en Norte América , de edades que fluctúan entre 5000 a 6000 años “; y que, “el Sur América, las pruebas arqueológicas indican fechas más reciente (menos de 3000 años), y la presencia, desde el comienzo, tipos más avanzados que los maíces primitivos de Norte América”. además, señala, que “ la posición actual, basada en estudios genéticos y pruebas históricas, tienden a reforzar la hipótesis de que el maíz y sus afines se originaron de un tronco común, y evolucionaron separadamente en las tierras altas de Méjico y Centro América, de donde el hombre prehistórico los distribuyo hacia el sur y norte.

La **COLECCON OCEANO** (1999), considera que, en la actualidad se acepta que se origino de América, concretamente en la zona situada entre la mitad de sur de México y el sur de Guatemala.

1.1.1. Descripción botánica del maíz

El maíz es una gramínea anual, erecta, robusta de 0.6 a 3.0 m ò más de altura en su madurez. Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias. Los tallos son ligeramente

comprimidos, gruesos. Las hojas son de 30 a 100 cm. De largo y de 3 a 12 cm. de ancho, la base es redondeada, el ápice más angosto y agudo y los márgenes frecuentemente ásperos o irregulares. Son de color verde en la parte superior, finamente pilosos o glabros en ambas superficies. Las espigas son unisexuales-monoicas, las masculinas terminales solitarias en grupos de 2 a 26, las femeninas en las axilas de una o más hojas generalmente solitarias. La inflorescencia femenina se encuentra envuelta entre 8 o 13 brácteas largas, duras y finamente pubescentes, los estilos son largos, morados o blanco negruzco y penduloso, con un estigma morado bífido que sobresale considerablemente de las brácteas. Las semillas (frutos), son ovoides con un ápice agudo obtuso redondeado y comprimido. (Collado, 1982).

1.1.2. Clasificación botánica del maíz

(Jungenheimer, 1980) señala la clasificación botánica del maíz de la siguiente manera:

Reino.....Plantae
 División.....tracheophyta
 Sub división..... Pteropsidae
 Clase.....angiospermae
 Subclase.....monocotiledoneae
 Grupo.....glumiflora
 Orden.....graminales
 Familia.....gramineae
 Tribu.....maydeae
 Género.....Zea
 Especie..... Zea mays L

1.1.3. Requerimientos para el crecimiento del cultivo

Según Heysey & Eamadea, 1999, el cultivo del maíz requiere de condiciones mínimas que favorezcan su rendimiento. El conocimiento de los diferentes eventos fenológicos de la planta posibilita entender el marco temporal de la formación, del rendimiento y sus componentes. El maíz es una planta anual determinada por puntos cardinales de la germinación, iniciación floral, la floración y la madurez fisiológica, delineando receptivamente las fases vegetativa, reproductiva y de llenado de grano. La duración de cada una de estas fases depende del genotipo, del foto periodo y de la temperatura.

1.1.4. Influencia del fotoperiodo en el maíz

El maíz es una planta determinada cuantitativa de días cortos. Esto significa que el proceso hacia floración se retrasa progresivamente a medida que el foto período excede el valor mínimo. En general, para la mayoría de germoplasma de maíz tropical el foto período crítico oscila entre 11 y 14 horas y en promedio 13.5 horas. La mayoría de los materiales tropicales tienen mucha sensibilidad al foto período que puede influir en el retraso en la iniciación de la espiga (Jugenheimer, 1990).

1.1.5. Requerimiento de agua

El requerimiento mínimo que las plantas necesitan para cumplir las diferentes fases de crecimiento se presenta en el cuadro 2. La disponibilidad de agua en cantidades adecuadas al requerimiento de la planta, posibilita que el cultivo pueda desarrollarse adecuadamente y que posibilite potenciar rendimiento. La utilización de agua está en

función del desarrollo fenológico de la planta y se correlaciona con otras variables muy importantes como son la capacidad de campo, evapotranspiración y temperatura. La cantidad de agua accesible al cultivo en un momento dado depende de la profundidad explorada por las raíces, de la cantidad de agua disponible hasta dicha profundidad y de la efectividad con que las raíces puedan extraer la humedad del suelo. (Lafitte, 1994).

El efecto particularmente de la sequía afecta la habilidad de la planta de maíz a producir grano en tres fases críticas de crecimiento vegetativo: a) Al inicio del ciclo del cultivo, en estado de plántula puede matar a estas plantas y reducir la densidad de población; b) En fase de floración y c) en fase de llenado de grano. Se han realizado diferentes estudios en maíces tropicales para simular y cuantificar potencialmente el efecto de la reducción del grano por efecto de sequía. La reducción de agua en el cultivo del maíz durante el período de prefloración, floración y post floración provoca pérdidas de 25%, 50 % y 21%, respectivamente. (Lafitte, 1994).

El momento crítico del maíz reubica entre los 7 días previos al inicio de la floración y 15 días posterior a esta. En esta etapa, la reducción de rendimiento es mayor y puede ser 2 o 3 veces mayor que en otra fase de crecimiento. Se indica también que en esta fase el número de granos puede reducirse hasta en 45 % . (Lafitte, 1994).

El umbral mínimo de precipitación desde el cual puede esperarse cosecha de granos es de 150 mm. El maíz necesita por lo menos 500 a 700 mm de precipitación bien distribuida durante el ciclo del cultivo. Sin embargo, aun esa cantidad de lluvia no es suficiente si la humedad no puede ser almacenada en el suelo debido a la poca profundidad de esta o del escurrimiento, o si la demanda evaporativa es muy grande por las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa (Poehlman, 1984).

1.1.6. Influencia de la temperatura

El desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta de maíz en la zona Tropical está muy relacionado con la altitud (msnm) en donde se encuentra la plantación. Dependiendo de la ubicación de la zona, esta manifestará diferente comportamiento relacionado a la temperatura ambiental. En Guatemala, la zona del Trópico Bajo presenta temperaturas promedio de 25 °C y que pueden manifestar extremos de 35-40 °C en ciertos períodos del año. Para las condiciones de altiplanicie, la temperatura promedio es de 18°C y pueden presentarse temperaturas mínimas cercanas a 0°C en ciertas épocas del año. Localidades con menor temperatura posibilitan que el desarrollo vegetativo sea más largo y viceversa en condiciones de mayor temperatura. (Mangelsdorf & Reeves, 1948).

Cuando las condiciones de temperatura es mayor al promedio (35°C) durante el desarrollo vegetativo y especialmente en la fase de reproducción, posibilita que la planta entre en un proceso de defensa debido al estrés que provoca este efecto y ocurra disminución de la tasa de fotosíntesis, posibilita la reducción del número de óvulos y viabilidad del polen, efecto negativo en la fase de llenado de grano y puede repercutir en pérdida de rendimiento. Lo contrario puede ocurrir al observarse bajas temperaturas que pueden causar daños a la parte vegetativa y reproductiva, por consiguiente también afectar el rendimiento (Paliwall, 1982).

Según Parson, (1998), el maíz juega un papel muy importante en la industria, ya que a partir del mismo se procesa un gran número de productos y subproductos como: aceite, explosivos plástico, jabón, glicerina, emulsiones productos medicinales farmacéuticos, etc.

1.1.7. Exigencias en suelo

El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

1.1.8. Hibridación

La hibridación por medio de la polinización controlada fue el origen para el desarrollo de muchos híbridos de maíz; aún hoy día, los nuevos híbridos evolucionan en los campos de los agricultores generados por cruza derivadas de la polinización abierta (Axtell 1999).

El desarrollo de la hibridación de maíces tropicales comenzó desde el año de 1940, donde países como México, Colombia, India combinaron esfuerzos e iniciaron sus investigaciones en esta área de Fitomejoramiento (Vasal. 1999).

1.1.8.1. INIAP H- 551 híbrido de maíz para la zona central del litoral

El Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias (INIAP 1990), pone a disposición de los agricultores de la Zona Central del Litoral, su primer híbrido convencional denominado INIAP H- 551. Este cultivar ha sido desarrollado después de siete años de trabajos de investigación y superan en rendimientos al híbrido INIAP H- 550 y a los híbridos extranjeros introducidos en el Litoral Ecuatoriano.

1.1.8.1.1. Origen

El INIAP H-551, es un híbrido triple que tiene como padres a tres líneas endogámicas (S4 B- 523*S4 B-521) *S4B-520. Estas líneas fueron obtenidas mediante autopolinizaciones sucesivas y provienen de diferentes maíces básicos de amplia base genética y buen potencial de rendimiento. (INIAP, 1990).

1.1.8.1.2. Características agronómicas de la planta

El rendimiento promedio es de 6.959 kilogramos de grano por hectárea al 15% de humedad (140 quintales por hectárea).

El ciclo de siembra a cosecha es de 120 días.

El híbrido de maíz INIAP H- 551 emite su flor femenina entre los 50 a 52 días en la época lluviosa y entre los 60 a 65 días en la época seca.

La altura de la planta oscila entre los 216 a 230 centímetros.

La mazorca está ubicada entre los 114 a 120 centímetros de altura.

El diámetro del tallo a la altura del segundo entrenudo es de 2 a 2,35 centímetros.

La planta tiene de 14 a 15 hojas y nudos.

Posee siete hojas desde la mazorca principalmente hasta la panoja.

La mazorca es ligeramente cónica y tiene de 12 a 16 hileras de granos.

El grano es de color amarillo y textura cristalina con leve capa harinosa.

La mazorca mide de 16,5 a 19,5 centímetros.

El peso promedio de 1.000 granos es de 424 gramos.

El 80% de la mazorca es grano.

Es susceptible al ataque de insectos plagas de maíz y es tolerante a las enfermedades foliares comunes.

1.1.8.1.3. Recomendaciones

Para aprovechar en mejor forma el potencial de rendimiento del híbrido de maíz INIAP H- 551, es necesario tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Adquirir siempre semilla certificada en centros autorizados para la venta, cada vez que siembre el INIAP H- 551.
2. Dada su baja altura de planta y mazorca siembre el INIAP H551 de 55.000 a 65.000 plantas por hectárea.
3. Dependiendo de la fertilidad del suelo, se debe fertilizar con cuatro a cinco sacos de urea, aplicados en dos partes: a la siembra, y entre los 30 a 35 días de edad de las plantas. Si es necesario aplicar fósforo y potasio, estos elementos deben ser incorporados al suelo con el último pase de rastra.
4. Sembrar tan pronto se inicien las lluvias para asegurar rendimientos altos. Las siembras atrasadas producen bajos rendimientos.
5. Para el control de los insectos plagas y de las malezas puede seguirse las mismas recomendaciones dadas para el cultivo del maíz en el Litoral Ecuatoriano.

1.1.8.2. INIAP H-553

Como resultado de varios años de investigación realizada por los fitomejoradores del Programa de Maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, (INIAP 2010) pone a disposición de los agricultores de la Zona Central del Litoral ecuatoriano, el

nuevo híbrido simple INIAP H553 de alto rendimiento, tolerante a enfermedades foliares y excelente calidad de grano.

1.1.8.2.1. Origen

El INIAP H- 553 está conformado por líneas nacionales (L49 Pichilingue 7928 y L237 Población A1) desarrolladas con germoplasma criollo de Quevedo y poblaciones introducidas desde el CIMNYT, México.

1.1.8.2.2. Características

Tolerancia a manchas foliares de cinta roja.

Días de floración: 55 días.

Altura de planta: 235cm.

Altura de mazorca: 121 cm

Excelente cobertura de mazorca

Resistencia a la pudrición de mazorca

Numero de hileras de grano en la mazorca: 14- 16

Longitud de mazorca: 17cm

Días a cosecha: 110 días

Rendimiento potencial: 210qq por hectárea

Grano duro cristalina con ligera capa harinosa.

1.1.8.2.3. Rendimientos comerciales

LOCALIDAD	AÑO	QUINTALES HECTAREA
EET-Pichilingue	2008	112
EET-Pichilingue	2009	199
Patricia Pilar	2008	74
Patricia Pilar	2009	210
Fumisa	2009	160
Ventanas	2009	131
Palenque	2009	165

Promedio época lluviosa	173
Promedio época seca	93*

1.1.8.2.4. Recomendaciones para su cultivo

1. Use siempre semillas certificada. No siembre semilla reciclada o de dudosa procedencia.
2. Utilice aproximadamente 15 kg de semilla para sembrar una hectárea de maíz.
3. Proteja la semilla, antes de la siembra, del ataque de insectos del suelo utilizando insecticida (SEMEVIN) en dosis de 200cc por cada 15 kg de semilla
4. Siembre las hileras de maíz separadas a una distancia de 80 cm, utilizando 1 grano cada 20 cm. Con esta distancia se consigue una densidad de 62,500 plantas por hectárea.

5. Fertilice adecuadamente su cultivo en base a un análisis químico del suelo. Si no dispone de un análisis, utilice 6 sacos de urea por hectárea, aplicando 3 sacos a los 10-15 días y 3 sacos a los 25-30 días después de la siembra.
6. Mantenga su cultivo libre de plagas y malezas, las que pueden ser controladas con productos químicos y buenas prácticas de manejo como: rotación de cultivos siembra oportunas, uso de cebos tóxicos y deshierbas oportunas.

1.1.9. Labores pre culturales y culturales

1.1.9.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno es el paso previo a la siembra. Se recomienda efectuar una labor de arado o un pase de rastra al terreno, para que el terreno quede suelto y sea capaz de retener cierta capacidad de agua sin encharcamientos. Se pretende que el terreno quede esponjoso sobre todo la capa superficial donde se va a producir la siembra

1.1.9.2. Siembra

Antes de efectuar la siembra se debe seleccionar híbridos o Híbridos resistentes a enfermedades, virosis y plagas (según Agripac). 2004

La siembra se efectúa cuando la temperatura del suelo alcance un valor de 12°C. Se siembra a una profundidad de 5 cm. La siembra se puede realizar a golpes, en llano o a surcos. La separación de las líneas de 0.8 a 1 m y la separación entre plantas de 20 a 25 cm.

1.1.9.3. Fertilización

Gambaudo (1998), manifiesta que la producción moderna de granos y forrajes depende en gran medida del uso de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes) para obtener los resultados esperados y que el principal problema es la eficiencia en su uso.

Juanazo (1999), manifiesta que para obtener altos rendimientos en el cultivo de híbridos de maíz es importante la aplicación de fertilizantes, en especial cuando se trabaja con densidades altas de siembra. Esto se ve claramente en las investigaciones hechas por el mismo autor, en las que los testigos absolutos sin ninguna clase de fertilización, obtuvieron rendimientos muy por debajo de los tratamientos con fertilización.

Pearson y Hall (1984), mencionan que la concentración de nitrógeno en las hojas del maíz tropical tiende a ser baja (1-4%) y que el nitrógeno depositado en el tallo es el que se moviliza primero hacia la mazorca y la cantidad de éste depende del cultivar, de la cantidad y del momento de la aplicación. El fósforo y el potasio tiene una distribución similar al nitrógeno, la diferencia está en que la mayor parte de nitrógeno y potasio, se asimila antes de la floración y el fósforo después a la floración.

Según **Violic (1989)**, el método más económico de aplicar fertilizantes bajo el sistema de labranza cero o siembra directa es la aplicación superficial sin incorporarlos al suelo, pero también manifiestan que es el menos eficiente. Por tanto, llegan a la conclusión de que incorporarlos al suelo sería lo óptimo para ser aprovechados por los cultivos.

Numerosos estudios han indicado que la disponibilidad de macro y micro elementos para asimilar en el período alrededor de la floración es un factor crítico para

determinar el rendimiento de grano. Esto puede ser difícil de entender porque la capacidad fotosintética real del maíz está por lo general en su capacidad máxima en el momento cercano a la floración y los carbohidratos a menudo se acumulan en los tejidos en este período (Goldsworthy, 1984).

Ventimiglia, Carta y Rillo (2000), manifiestan que cualquier carencia nutricional limita el rendimiento de un cultivo y que las plantas requieren para su crecimiento de 16 elementos, por tal motivo llamados esenciales. El azufre (S) es uno de ellos, conocido también como mesonutriente, por ser necesario en cantidades medias entre un macronutriente y un micronutriente. Además es parte constituyente de tres aminoácidos esenciales (cistina, cisteína y metionina), los cuales intervienen en la formación de varias proteínas. Por otro lado, la formación de clorofila requiere de la presencia de S, participa también en la formación de aceites y síntesis de vitaminas. Esto explica porque este elemento es tan importante para el crecimiento y rendimiento de los cultivos.

El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. La deficiencia nutricional se manifiesta en la planta cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso. Antes de cualquier fertilización, se debe de hacer un análisis químico del suelo, previo a la siembra, ya que es una herramienta al conocer el nivel de nutrientes que el suelo tiene, para hacer los correctivos necesarios y obtener una fertilización eficaz y económica.

1.1.10. Las algas en la agricultura

1.1.10.1. Algasoil

Según Equaquímica (2011), el algasoil es un fertilizante orgánico granulado de algas marinas para su uso en cultivos de banano, cacao, hortaliza, maíz, arroz y maracuyá.

1.1.10.2. Beneficios:

- Promueve el crecimiento de los cultivos
- Incrementa la materia orgánica del suelo y mejora su fertilidad.
- Mejora la calidad de los frutos.
- Mejora la estructura del suelo, su capacidad de fertilidad y retención de agua.
- Promueve el crecimiento del sistema radicular.
- Su presentación granulada permite un fácil manejo y aplicación uniforme.
- Ayuda a estabilizar la acidez del suelo.
- Actúa como agente quelatante del aluminio y de micronutrientes previniendo su lixiviación y toxicidad.
- Regula los fenómenos de absorción especialmente la inactivación de plaguicidas
- Mejora la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- Disminuye la densidad aparente.
- Es fuente energética de los microorganismos especialmente por sus compuestos de carbono.

1.1.10.3. Datos generales:

Fabricante:	LEILI	
Composición	Nitrógeno total	2%
Química:	Fosforo (Fosfato- P205)	2%
	Potasio (K20)	2%
	Materia orgánica	>=70%
	Aditivos (Alginato)	>=20%
	Gránulos (1-4.7mm)	>=80%
	Promedio de composición de gránulos	
Color y apariencia:	Gránulos color café	>=6%

Algasoil es un fertilizante orgánico de suelos, fabricado con algas marinas, pastel de soya, sangre mineralizada y aditivo alginico en forma de coloides producidos por algas marinas.

Debido a su contenido natural de minerales y aminoácidos, forman el balance ideal y completo de los elementos esenciales del suelo.

DOSIFICACION		
Usar en mezcla con fertilizantes convencionales aplicando en corona 4-5 veces por año.	Usar en mescla con fertilizante convencionales	
Banano 80 K/ha	Arroz 80 Kg/ha	Maracuyá 60 Kg/ha
Cacao 60 K/ha	Maíz 50 Kg/ha	Hortalizas 100Kg/ha

Fuente: Equaquímica

1.1.11. Definición de términos básicos

1.1.12. Maíz

El maíz es un cultivo tradicional tanto en la costa como en la sierra ecuatoriana. Se lo cultiva desde el nivel del mar hasta alturas superiores a los 2500 metros, es decir, bajo diferentes condiciones ambientales en cuanto a -5- temperatura, humedad, régimen de lluvia y luminosidad. De esta manera, el maíz llega a ser el cultivo de mayor importancia económica en varias zonas del Litoral y Sierra ecuatoriana. PROCESADORA NACIONAL DE AVES (PRONACA) (1988).

1.1.13. Híbridos

En el mundo vegetal se producen algunas veces fallos en el rechazo de los pólenes de otras especies y se produce una fecundación que acaba en un híbrido natural. Hoy en día, para mejorar los colores, el tamaño y hasta la morfología de las flores, se fuerzan las fecundaciones entre especies o entre Híbridos. Otra característica casi general de los verdaderos híbridos era su esterilidad, o sea que no producían semillas viables o fértiles.

1.1.14. Nescencia.

Comprende el período que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo, cuya duración aproximada es de 6 a 8 días.

1.1.15. Germinación

Es el proceso mediante el cual una semilla se desarrolla hasta convertirse en una nueva planta. Este proceso se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe.

1.1.16. Línea.

Se las obtienen a partir de una población alógama mediante autofecundaciones forzadas durante varias generaciones, hasta que el grado de homocigosis alcance más del 90% (Días del Pino, 1954).

1.1.17. Híbrido

Desde el punto de vista de la botánica, la hibridación significa el cruzamiento de líneas, Híbridos, tipos, especies y de géneros diferentes (Días del Pino, 1954).

1.1.18. Pluviometría

Las aguas en forma de lluvia son muy necesarias en períodos de crecimiento en unos contenido de 40 a 65 cm (32)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del ensayo

2.1.1. División Política Territorial.

Provincia:	Cotopaxi
Cantón:	La Maná
Parroquia:	El Toquillal
Sitio:	Las Marías

2.1.2. Situación Geográfica

Longitud:	79° 15' 06,24" oeste
Latitud:	0° 56' 29,69" sur
Altitud:	204 m.s.n.m.

2.1.3. Condiciones climáticas

Temperatura media:	23 °C
Precipitación media anual:	2854 mm
Humedad relativa:	85%
Clima:	Sub-Tropical

2.1.4. Características edafológicas

Topografía:	Plana
Profundidad de la capa arable:	30 cm

Textura:

franco arenoso

2.2. Material Experimental

2.2.1. Material vegetativo

1248 plantas de Maíz (*Zea mays.*) del híbrido INIAP H 551 y el INIAP H 553.

2.2.2. Abonos orgánicos

En este ensayo se estudió el efecto de cuatro niveles de extractos de algasoil sobre los híbridos de maíz INIAP H 551 y el INIAP H 553.

2.2.3. Materiales de campo

- Azadón,
- Palas
- Rastrillo
- Machetes
- Piola
- Semillas de maíz
- Letreros de investigación
- Bomba manual
- Libreta de campo
- Flexómetro

2.2.4. Pesticidas

Se utilizaron los insecticidas Malathion, Cyperntrina y Kuit.

2.2.5. Materiales de oficina

- Bolígrafos
- Hojas de papel bond
- Carpetas
- Lápiz
- Tijera
- Computador
- Cámara digital
- Transporte

2.2.6. Factores de estudio

En este ensayo se estudió el efecto de cuatro niveles de algasoil sobre los híbridos de maíz INIAP H. 551 e INIAP H 553, según el siguiente esquema.

Factor A = Híbrido de maíz	Factor B = Dosis de algasoil (Kg/ha)
Híbrido 1 (INIAP H 551)	0
Híbrido 2 (INIAP H 553)	25
	50
	75

2.2.7. Tratamientos

Número	Híbrido	Dosis de algasoil		Tratamiento
		Kg/ha	g/parcela	
1	INIAP H 551	0	0	h 1 0
2		25	22.5	h 1 25
3		50	45	h 1 50
4		75	67.59	h 1 75
5	INIAP H 553	0	0	h 2 0
6		25	22.5	h 2 25
7		50	45	h 2 50
8		75	67.59	h 2 75

2.2.8. Diseño experimental

2.2.8.1 . Tipo de diseño

Se empleó un diseño de Bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial.

Factor A (2 Híbridos)	Factor B (4 Dosis)
Híbrido INIAP H 551	0
	25
	50
	75
híbridos INIAP H 553	0
	25
	50
	75

A x B= Tratamientos		
T1	Híbrido INIAP H 551	0
T2		25
T3		50
T4		75
T5	Híbrido INIAP H 553	0
T6		25
T7		50
T8		75

2.2.8.2. Número de tratamientos

Se evaluaron un total de ocho tratamientos, distribuidos al azar.

2.2.8.3. Número de repeticiones

Se realizaron tres repeticiones

2.2.9. Análisis

2.2.9.2. Estadístico

Para determinar la significancia estadística entre los tratamientos se empleó el análisis de varianza (ADEVA), cuyo esquema fue el siguiente:

Fuente de variación	Grados de libertad	
Repeticiones	$r-1$	2
Tratamientos	$t-1$	7
Factor A (variedad de maíz)	$(a-1)$	1
Factor B (Dosis algasoil)	$(b-1)$	3
Interacción A x B	$(a-1)(b-1)$	3
Error	$(t-1)(r-1)$	14
Total	$tr-1$	23

2.2.9.3. Funcional

Se empleó la prueba de significación de Tukey al 5% para las fuentes que presentaron significación estadística.

2.2.9.4. Económico

Se determinó la relación beneficio/costo de los efectos principales y las interacciones.

2.3. Unidad experimental

La superficie total del experimento fue de 357,5 m² (13x 27.5), conformada por 24 parcelas experimentales de 3 m x 3 m, sin incluir los caminos.

2.4. Características del ensayo

Diseño experimental:	Bloques completamente al azar en arreglo factorial
Número de tratamientos:	8
Repeticiones:	3
Número de unidades experimentales	24
Superficie de unidad experimental:	9 metros cuadrados (3m x 3m)
Superficie de parcela útil:	1 metro cuadrado (1m x 1m)
Longitud de surco:	3 metros
Distancia entre surcos	1 metros
Distancia entre plantas:	0,25 metros
Distancia entre repetición:	1 metro
Número de plantas por sitio:	una
Número de plantas por parcela	52
Número de plantas en total	1248

Distancia entre unidades experimentales: a surco seguido
Área total del ensayo: 357.5 metros cuadrados (13m X 275m)
Número de plantas evaluadas por parcela 22

2.5. Manejo del experimento

Durante el ensayo se efectuaron todas las prácticas y labores agrícolas, necesarias para lograr un normal desarrollo del cultivo.

2.5.8. Análisis del suelo

Previo a la preparación del terreno se realizó la toma de muestra para el análisis del suelo determinando el contenido de nutrientes y materia orgánica; donde se verificó los diferentes niveles de nutrientes en función de este contenido balancear las dosis de fertilizantes (algasoil).

2.5.9. Preparación del suelo

La preparación del suelo se hizo en forma manual mediante azadón, con el propósito de que quede el suelo suelto y mullido.

2.5.10. Siembra

La semilla sembrada fue certificada y previamente desinfectada. Posteriormente se efectuó la siembra en forma manual según las especificaciones del diseño y el marco de plantación prevista.

2.5.11. Riego

No se efectuaron riegos por estar en la época lluviosa.

2.5.12. Fertilización

Se efectuaron tres fertilizaciones con algasoil: a las 10, 20, 30 días después de la siembra.

2.5.13. Control de malezas

Se efectuaron controles manuales de acuerdo a la necesidad del cultivo con el fin de mantenerlo libre de malezas.

2.5.14. Control fitosanitario

Se realizaron aplicaciones del insecticida Cypermotrina 200 cc/ha, ingrediente activo. Lambda cihaltrina 25 gramos/litro, para el control de mariquitas (*Coccinellidae*), también se aplicó Kuit, ingrediente activo, (Methomyl 900g/kg, Excipiente c.s.p. 1 kg) para el gusano cogollero (*Spodoptera spp*).

2.5.15. Rotulación y señalización

Con ayuda de rótulos se identificaron los tratamientos y repeticiones.

2.5.16. Cosecha

La cosecha se realizó de forma manual cuando los frutos presentaron madurez fisiológica (102 días de edad).

2.6. Indicadores

2.6.8. Emergencia

Esta variable se evaluó entre el día ocho después de la siembra. Se consideró en términos de porcentaje de plantas emergidas del total de las plantas sembradas.

2.6.9. Días a la floración

Para determinar el porcentaje de floración de los híbridos en estudio se evaluaron a los 50, 60 y 70 días transcurridos desde la siembra hasta la floración.

2.6.10. Diámetro del tallo

Para medir este indicador se empleó un calibrador; donde se inició a registrar a partir de 30 días post siembra en intervalo de 15 días.

2.6.11. Altura de inserción de mazorca

Se lo hizo midiendo desde el cuello de la raíz hasta la inserción de la mazorca a la madurez fisiológica; muestreando 22 plantas por parcelas es decir 176 plantas por tratamiento.

2.6.12. Altura de planta

La altura se determinó realizando mediciones a los 30 días, después cada quince días de las plantas en cada una de las parcelas; se midió desde el piso hasta la parte más alta de cada planta en estado natural, obteniendo este resultado en cm.

2.6.13. *Peso de mazorcas*

Se pesaron 22 mazorcas de cada tratamiento con una balanza digital, porque el área útil de la parcela estaba constituida por dos hileras centrales, dejando una hilera a cada lado y dos plantas en cada extremo por efecto de borde.

2.6.14. *Número de granos por mazorca*

Se contaron el número de granos de 22 mazorcas a la madurez fisiológica.

2.6.15. *Peso de 100 granos*

Se pesaron 100 semillas con la balanza digital. El peso se expresó en gramos.

2.6.16. *Rendimiento del grano*

Se expresó en Kg/ha. Luego de la cosecha y el desgrane de las mazorcas de la parcela neta.

2.6.17. *Análisis económico*

2.6.17.2. *Ingreso bruto por tratamiento*

Son los valores totales en la fase de investigación para lo cual se planteó la fórmula:

$$IB = Y \times PY,$$

Donde: IB = ingreso bruto
Y = producto
PY= precio del producto.

2.6.17.3. Costos totales por tratamiento.

Se lo determinó mediante la suma de los costos fijos y de los costos variables, empleando la siguiente fórmula:

$$CT= CV + CF$$

Donde CT= costos totales
CV = costos variables
CF = costo fijo

2.6.17.4. Utilidad neta.

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se lo calculó empleando la siguiente fórmula:

$$BN = IB -CT.$$

Donde: BN = beneficio neto.

IB = ingreso bruto

CT= costos totales.

2.6.17.5. Relación beneficio- costo.

Se la obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$$R (B/C) = BN/CT$$

R (B/C) = relación beneficio neto

BN = beneficio neto

CT = costo total.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

3.1. Emergencia a los ocho días

De los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observó que existen diferencias significativas entre Híbridos, dosis de alga soil. El híbrido INIAP H553 presentó una mayor germinación a los 8 días (92,42 %), siendo el INIAP H 551 el de menor porcentaje de germinación con 78,79 %, no concordando con los valores que registra Willian A. y Antonio R. (2009), quienes indican un valor de emergencia del 97,56%. En cuanto a la influencia del alga soil, el aporte de 25 kg.h⁻¹ produjo una mayor germinación (92,42 %) mientras que la menor germinación se obtuvo con el testigo (75 %). El mayor porcentaje de germinación se obtuvo con el aporte de 75 kg.h⁻¹ en el híbrido INIAP H 553, mientras que la interacción INIAP H 551 X TESTIGO obtuvo el menor porcentaje (57,58%).

CUADRO 1. RESULTADOS PARA EMERGENCIA A LOS 8 DÍAS.

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	57,58 b	92,42 a	75,00 a
25	92,42 a	92,42 a	92,42 a
50	78,79 ab	87,88 ab	83,33 a
75	86,36 ab	96,97 a	91,67 a
Promedio	78,79 b	92,42 a	85,61

C V 12,32

FIGURA 1. EFECTOS PRINCIPALES PARA EMERGENCIA A LOS 8 DÍA.

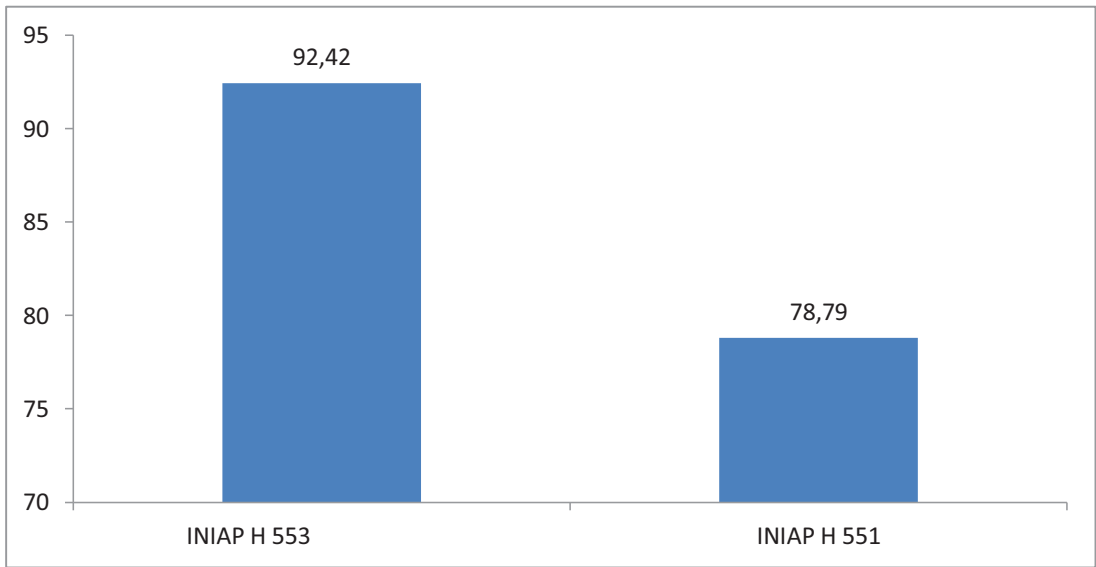


FIGURA 2. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS DE EMERGENCIA A LOS 8 DÍAS

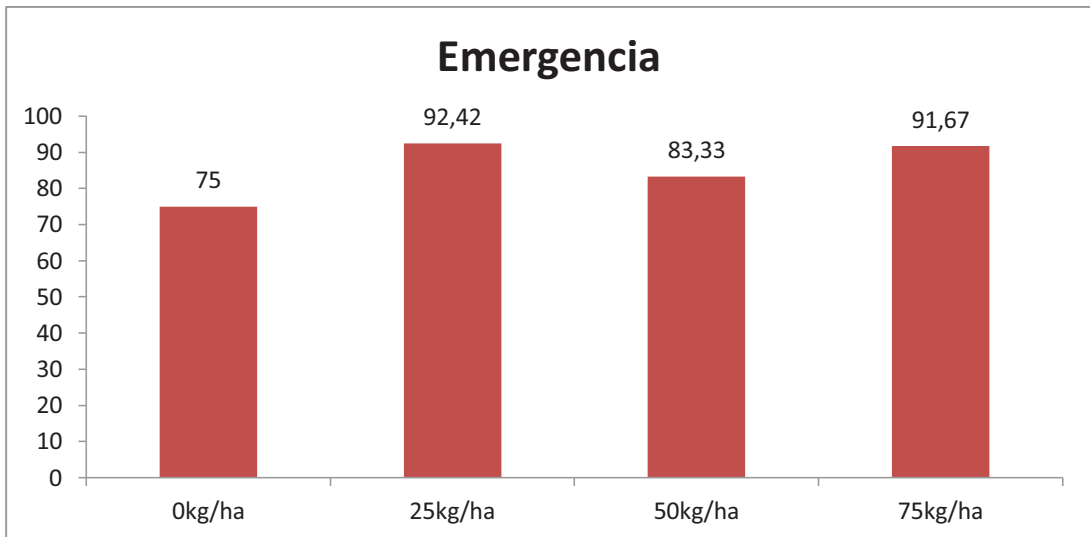
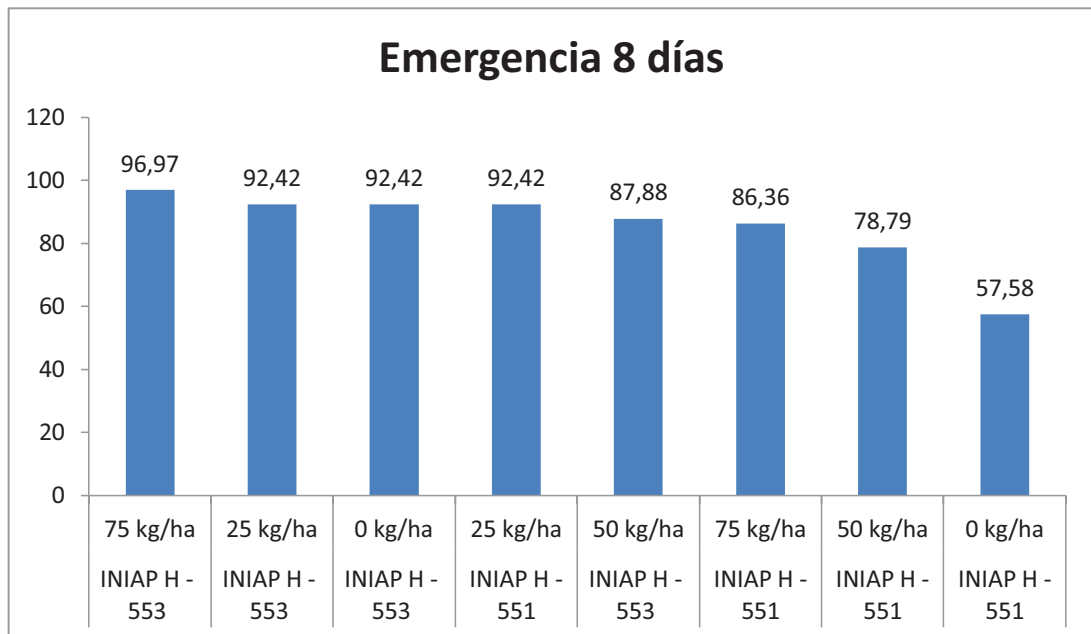


FIGURA 3. INTERACCIÓN PARA EMERGENCIA A LOS 8 DÍAS.



3.1. Altura a los treinta días (cm)

En el análisis de varianza podemos observar que existen diferencias significativas entre Híbridos y dosis de algasoil. El híbrido INIAP H 553 presentó una mayor altura a los 30 días (31,52 cm) frente al INIAP H 551 que obtuvo, menor altura con 25,54 cm. Sin embargo la interacción entre los factores no produjo diferencia estadística. En cuanto a la influencia del algasoil, el aporte de 25 kg.h⁻¹ produjo una mayor altura (30,87 cm, mientras que la menor altura se obtuvo con el testigo.

Investigaciones realizadas por Marelva S y Luis Miguel A. (2011). Efecto de las condiciones agroecológicas sobre un cultivar criollo y dos híbridos de maíz en cuatro fechas de siembra”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el 25,58 cm, en variable de altura de la planta; este resultado es superior a lo investigado con dos híbridos de

maíz mas alga soil el cual se obtuvo 25,54 cm, la altura de planta del híbrido INIAP H- 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento la mayor altura en (31,52cm), no concordado con los valores que registra Marelva S y Lus Mguel A. (2011), 27,75 cm,

CUADRO 2. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS TREINTA DÍAS (cm)

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	22,64 b	28,25 ab	25,45 b
25	28,78 ab	32,97 a	30,87 a
50	25,38 ab	33,17 a	29,28 ab
75	25,35 ab	31,69 a	28,52 ab
Promedio	25,54 b	31,52 a	28,53

CV 11,07

FIGURA 4. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS 30 DÍAS (cm)

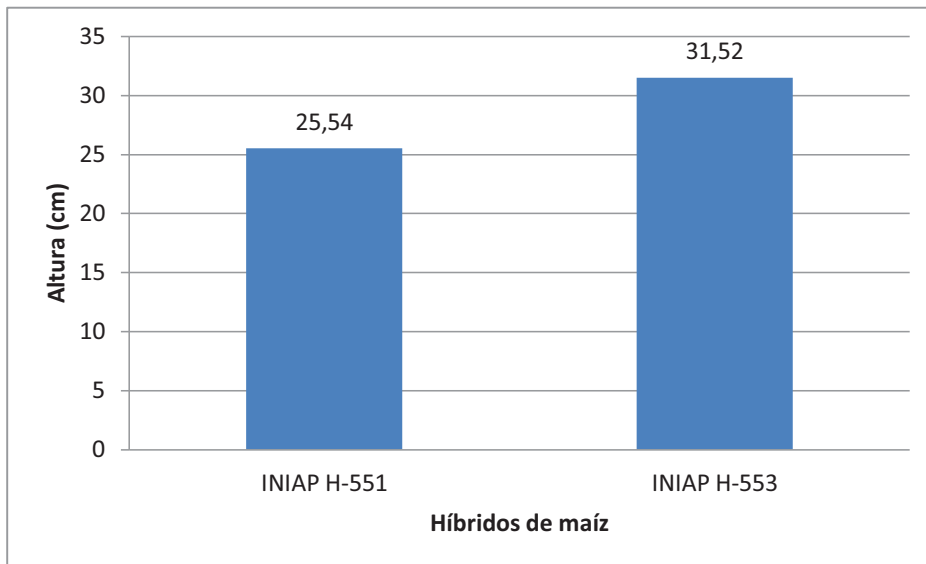


FIGURA 5. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS 30 DÍAS (cm)

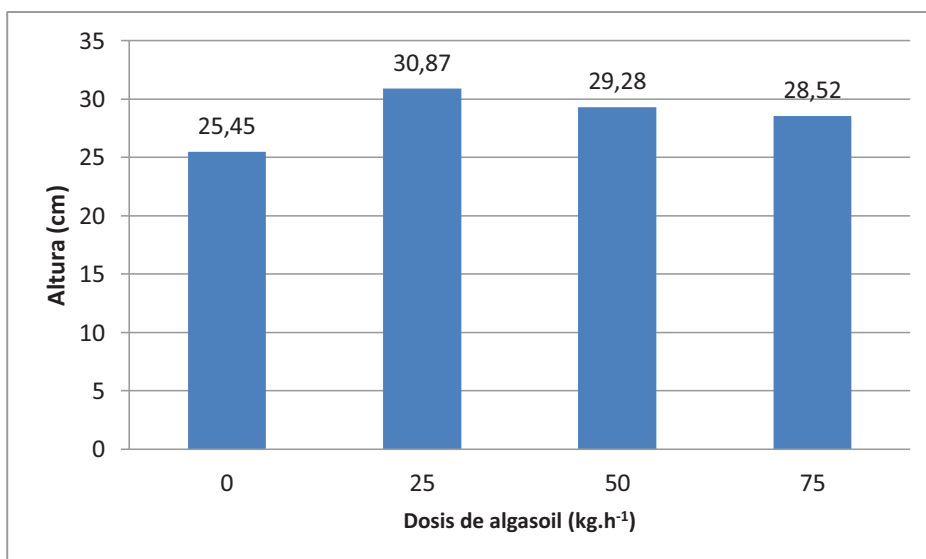
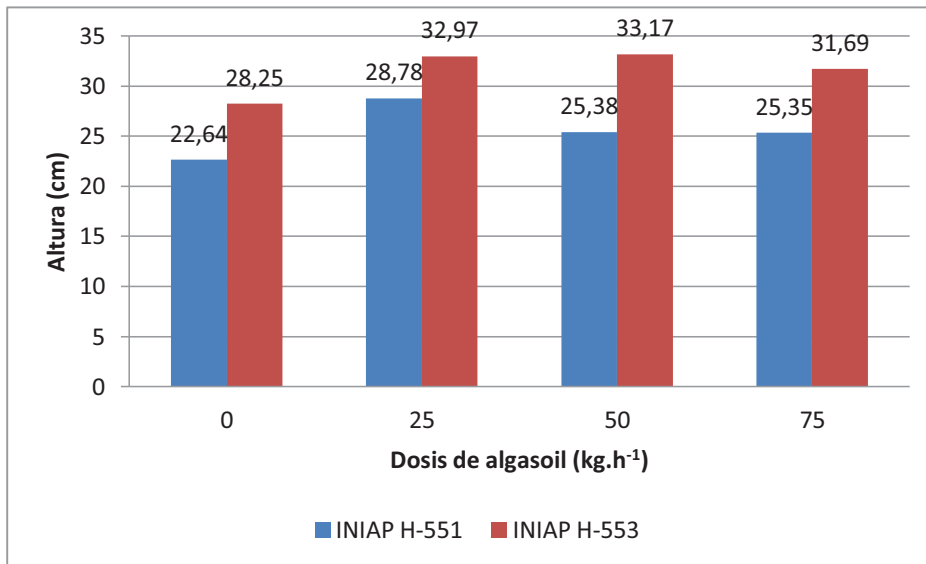


FIGURA 6. INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 30 DÍAS (cm)



3.2. Altura a los cuarenta y cinco días (cm)

En los resultados se observó que existen diferencias significativas entre Híbridos y dosis de algasoil. El híbrido INIAP H 553 presentó una mayor altura (85,75 cm) frente al INIAP H 551 que obtuvo menor altura (67,35cm). La interacción entre los factores no presentó diferencia estadística, existiendo una mayor altura en la combinación del híbrido INIAP H 553 con 50 kg kg.h⁻¹, mientras que la menor altura se obtuvo con la combinación INIAP H 551 y 0 kg.h⁻¹. En cuanto a la influencia del algasoil, el aporte de 25 kg.h⁻¹ produjo una mayor altura (85,57 cm), mientras que la menor altura se obtuvo con el testigo (64,08).

Investigaciones realizadas por Marelva S y Luis Miguel A. (2011). Efecto de las condiciones agroecológicas sobre un cultivar criollo y dos híbridos de maíz en cuatro fechas de siembra”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el 85,00 cm, en variable

de altura de la planta; este resultado es superior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil los cuales muestran 67,35 cm, la altura de planta del híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento la mayor altura con (85,75 cm), no concordado con los valores que registra Marelva S y Lus Mguel A. (2011), 83,25 cm.

CUADRO 3. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS 45 DÍAS (cm)

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	57,58 b	70,58 ab	64,08 b
25	81,24 ab	89,91 ab	85,57 a
50	66,95 ab	97,44 a	82,20 ab
75	63,63 ab	85,05 ab	74,34 ab
Promedio	67,35 b	85,75 a	76,55

CV 15,76

FIGURA 7. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS 45 DÍAS (cm).

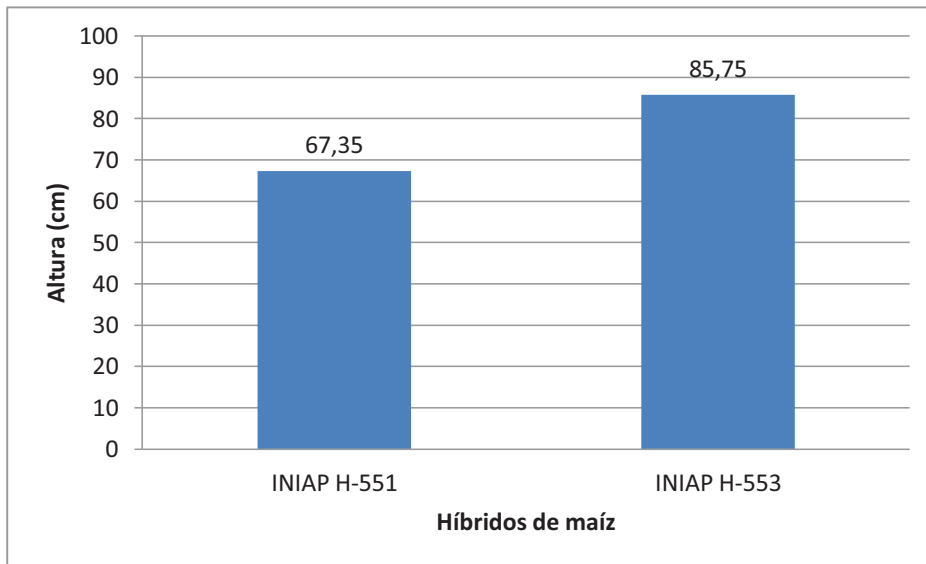


FIGURA 8. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS 45 DÍAS.

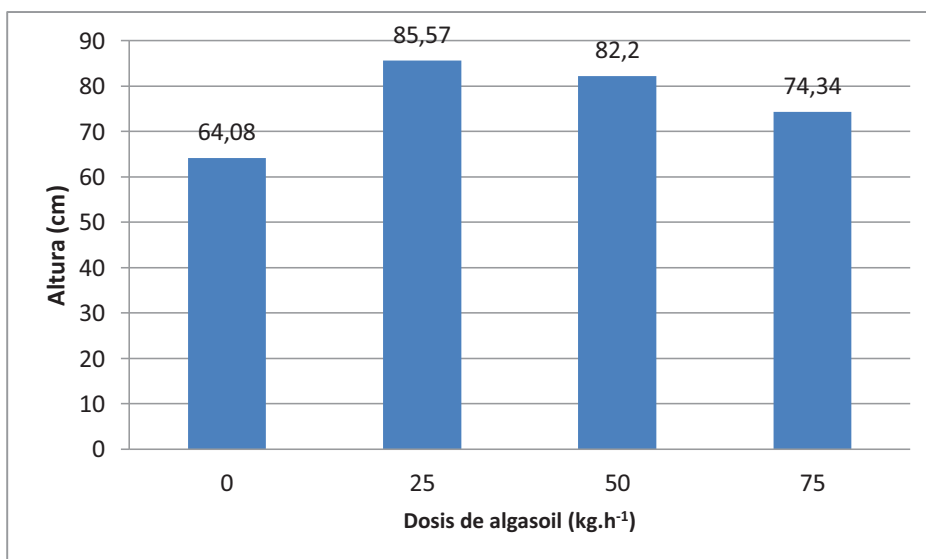
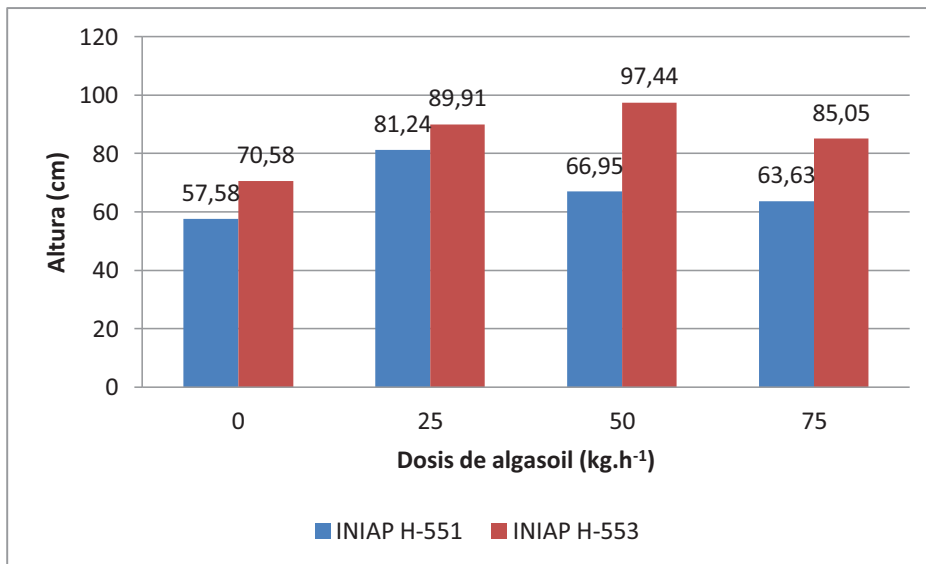


FIGURA 9. GRÁFICA DE INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 45 DÍAS.



3.3. Altura a los 60 días

En esta variable se observó diferencias estadísticas significativas entre híbridos y dosis de algasoil. El INIAP H 553 tiene mayor altura a los 60 días (192,09 cm) a la diferencia del INIAP H 551 que tiene menor altura (167,54 cm). En cuanto al dominio de algasoil, el aporte 25 kg.h⁻¹ produjo una mayor altura (188,12 cm) mientras tanto que menor altura obtuvo con el testigo (166,90). De igual manera, la interacción entre el INIAP H 553 con 25 kg.h⁻¹ produjo plantas con mayor altura; mientras que la combinación entre INIAP H 551 y 0 kg.h⁻¹ produjo plantas con menor altura.

Investigaciones realizadas por Marelva S y Luis Miguel A. (2011). Efecto de las condiciones agroecológicas sobre un cultivar criollo y dos híbridos de maíz en cuatro fechas de siembra”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el 193,90 cm, en variable de altura de la planta; este resultado es superior a lo investigado con dos

híbridos de maíz mas alga soil el cual se obtuvo 167,54 cm, altura de planta del híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento una altura inferior con (192,09 cm), mientras que los valores que registra Marelva S y Lius Miguel A. (2011), presenta un valor superior con 198,1 cm.

CUADRO 4. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS 60 DÍAS.

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	153,77 c	180,08 abc	166,90 b
25	176,02 abc	200,23 a	188,12 a
50	173,43 abc	190,80 ab	182,11 ab
75	166,94 bc	197,30 ab	182,12 ab
Promedio	167,54 b	192,09 a	179,55

CV 6,25

FIGURA 10. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS 60 DÍAS.

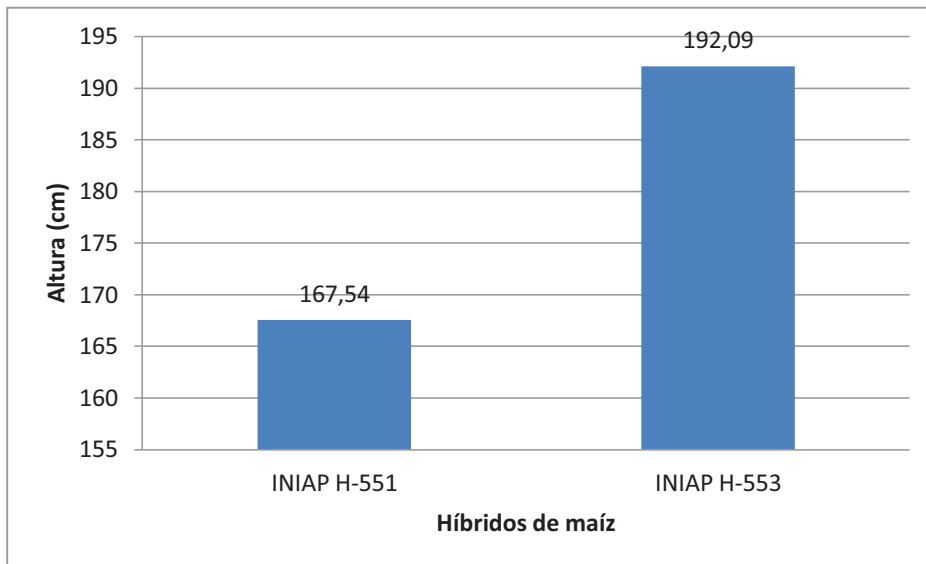


FIGURA 11. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS 60 DÍAS.

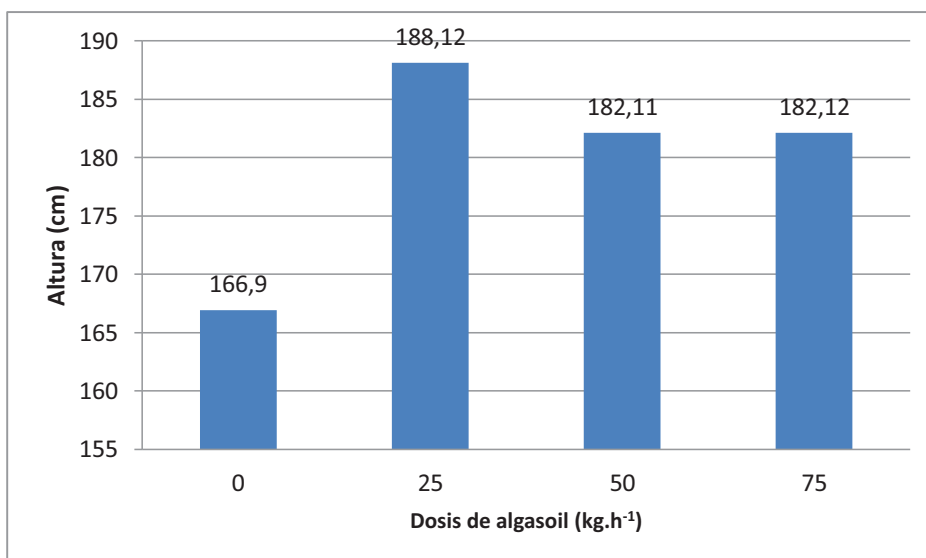
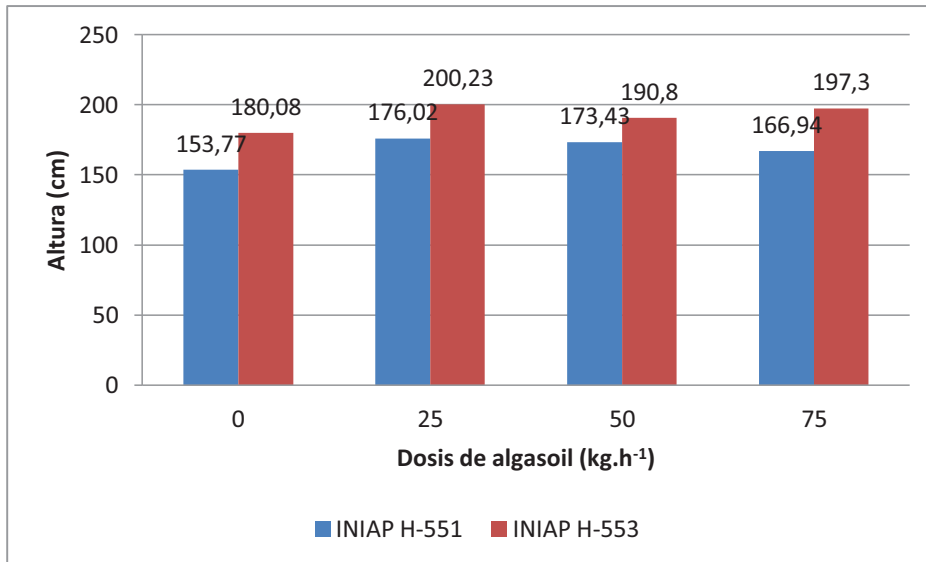


FIGURA 12. INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 60 DÍAS.



3.4. Altura a los 75 días

En los datos obtenidos se observa diferencia entre las Híbridos, mientras que no existe diferencia entre dosis de algasoil y las interacciones. Se logró la mayor altura con el INIAP H 553 (216,87 cm) mientras que obtuvo menor altura con el INIAP H 551 (206,42 cm) se observó que con dosis de algasoil no existe diferenciación, sin embargo, con la dosis de 75 kg.h⁻¹ se consiguió la mayor altura en las plantas (213,57cm). Mientras que se obtuvo menor altura en las plantas con la dosis 25 kg.h⁻¹ (208,94 cm). En cuanto a las interacciones, la combinación del INIAP H 533 con 75 kg.h⁻¹ obtuvo una altura superior (223,58 cm). La combinación del INIAP H 551 con 25 kg.h⁻¹ obtuvo la menor altura.

CUADRO 5. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS 75 DÍAS.

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	214,65 a	211,17 a	212,91 a
25	201,65 a	216,23 a	208,94 a
50	205,83 a	216,49 a	211,16 a
75	203,56 a	223,58 a	213,57 a
Promedio	206,42 b	216,87 a	211,65

CV 3,63

FIGURA 13. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS SETENTA CINCO DÍAS.

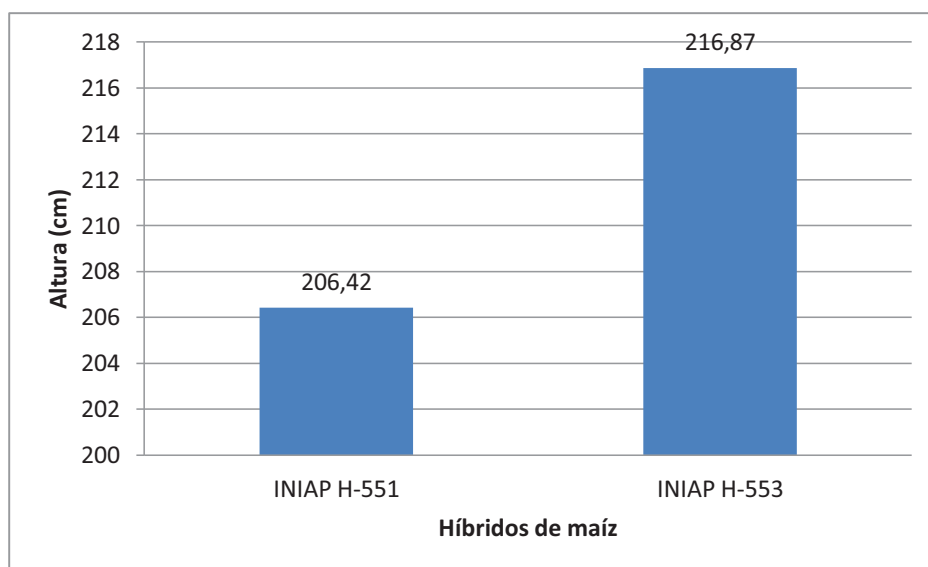


FIGURA 14. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS SETENTA Y CINCO DÍAS.

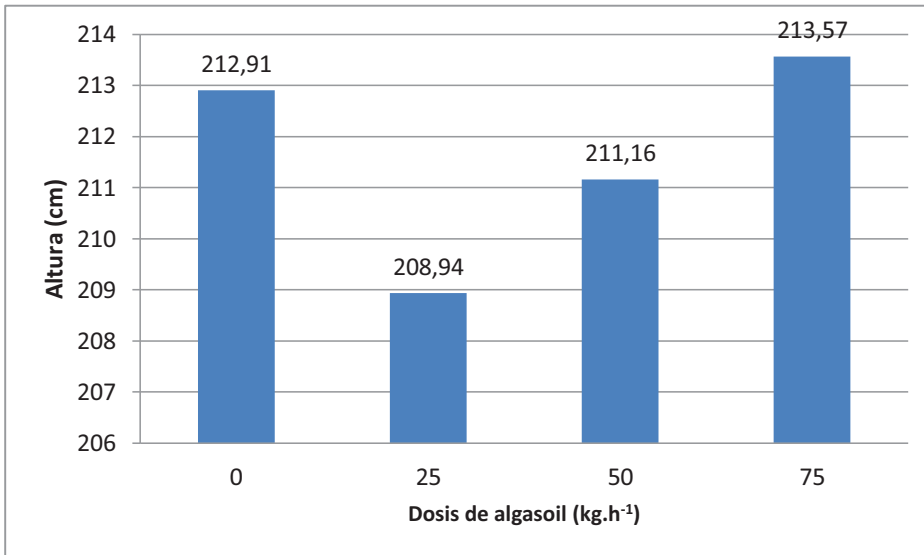
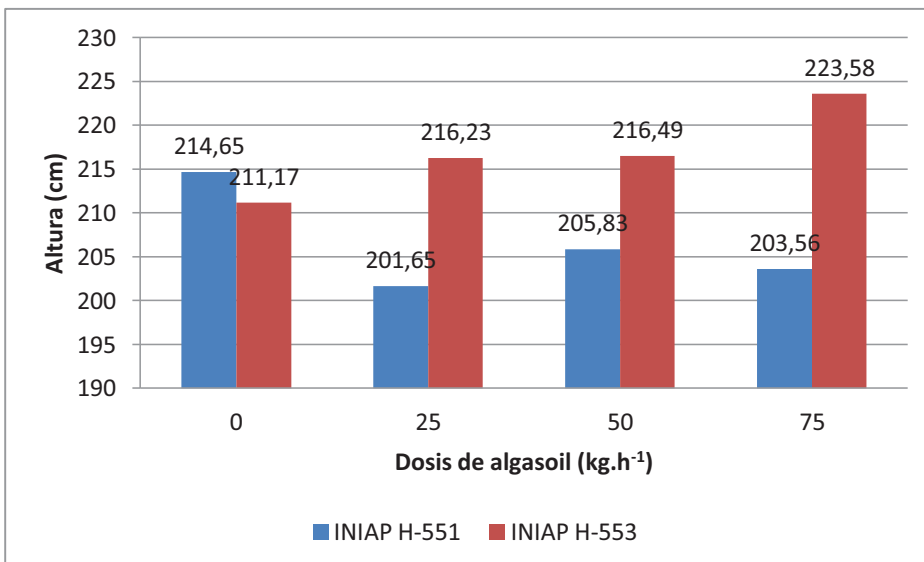


FIGURA 15. INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 75 DÍAS.



3.5. Altura a los 90 días

En el resultado obtenido encontramos diferencias estadísticas entre Híbridos; mientras que no existe diferenciación entre las dosis de algaosil y las interacciones. Se obtuvo una mayor altura con el INIAP H 553,(219,47 cm) en cuanto al INIAP H 551 obtuvo menor altura,(206,02 cm). Mientras que con la dosis de algaosil no existe diferenciación. No obstante, con la dosis 50 kg.h⁻¹ se consiguió una mayor altura en las plantas (217,51 cm). El testigo obtuvo la menor altura (206,47 cm). En cuanto a las interacciones, la combinación del híbrido INIAP H 553 con 75 kg.h⁻¹ obtuvo una altura superior (223,35 cm). La combinación INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo la menor altura.

CUADRO 6. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS 90 DÍAS.

Dosis de algaosil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	199,99 b	212,95 ab	206,47 a
25	206,70 ab	219,56 ab	213,13 a
50	213,02 ab	222,00 a	217,51 a
75	204,36 ab	223,35 a	213,86 a
Promedio	206,02 b	219,47 a	212,75

CV 3,46

FIGURA 16. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS 90 DÍAS.

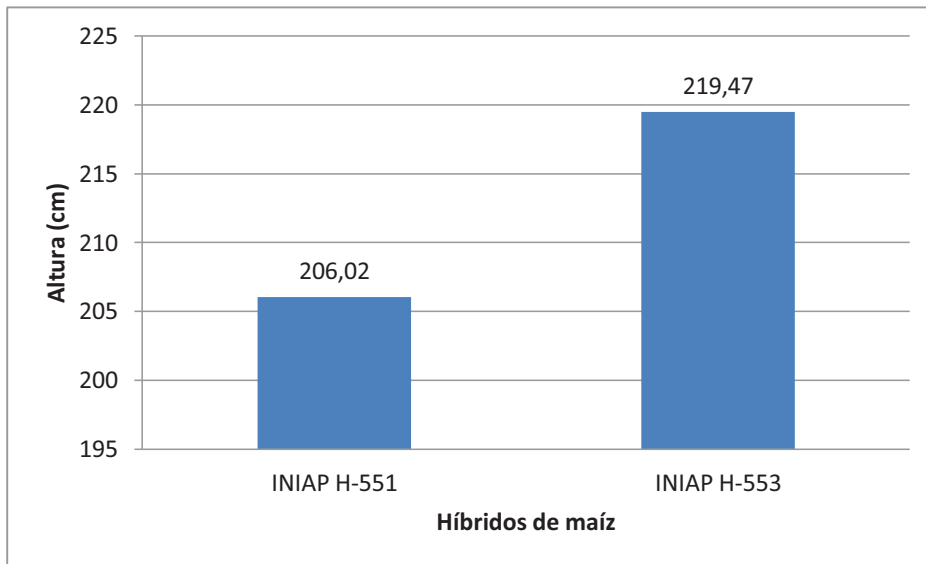


FIGURA 17. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS 90 DÍAS.

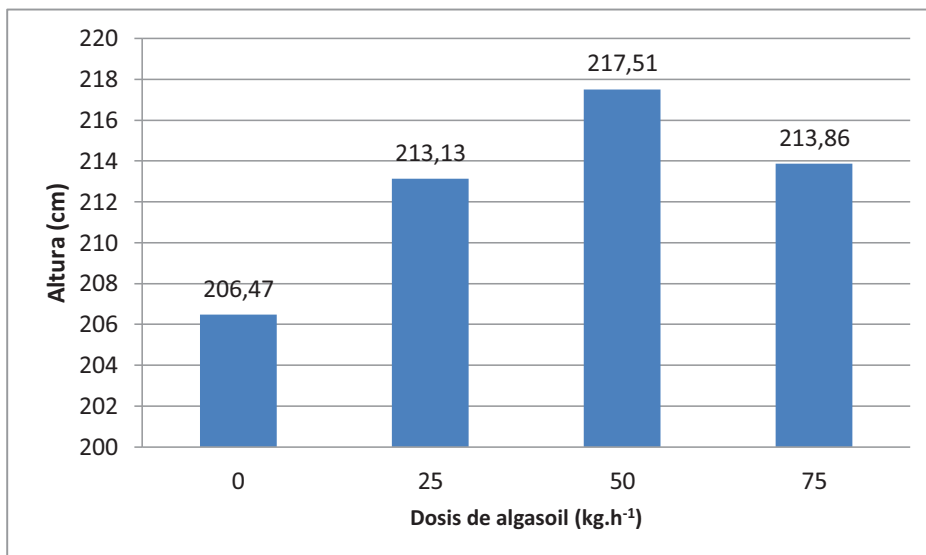
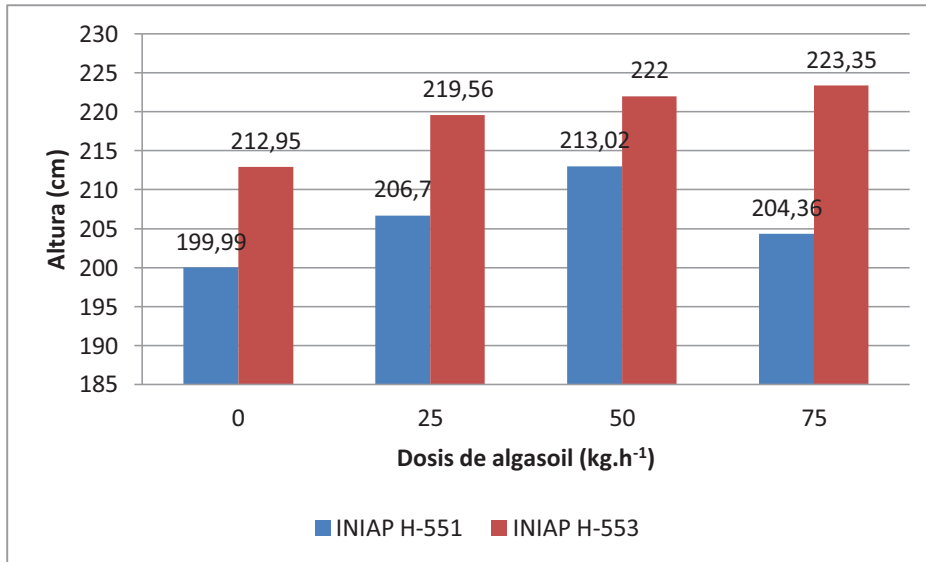


FIGURA 18. INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 90 DÍAS.



3.6. Altura a los 105 días

En el análisis de varianza se observó que existe diferenciación entre Híbridos. Mientras que no existe diferencia entre las dosis de algasoil y las interacciones entre los factores. Se obtuvo mayor altura con el INIAP H 553 (223,55cm). A la vez que se obtuvo menor altura con el INIAP H 551 (210,94 cm). Mientras que con la dosis de algasoil no existe diferenciación. No obstante, con la dosis 50 kg.h⁻¹ se consiguió una mayor altura en las plantas (221,49 cm). El testigo obtuvo la menor altura (211,47 cm). En cuanto a las interacciones, A la combinación del híbrido INIAP H 553 con 75 kg.h⁻¹ obtuvo una altura superior (229,11 cm). La combinación INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo la menor altura.

Investigaciones realizadas por Marco H. (2011). “Evaluación de la habilidad combinatoria específica de líneas de maíz (*zea mays* L.) de alta calidad proteica (qpm) en tres zonas del Litoral Ecuatoriano”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo

(198 cm), en variable de Altura a los 105 días; este resultado es inferior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil el cual se obtuvo (210,94 cm), Altura a los 105 días del híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento una altura superior (232,55 cm.), mientras que los valores que registra Marco H. (2011), presenta un valor inferior con (190 cm).

CUADRO 7. RESULTADOS PARA ALTURA A LOS 105 DÍAS.

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	205,44 c	217,50 abc	211,47 b
25	211,21 bc	221,44 abc	216,33 ab
50	216,83 abc	226,15 ab	221,49 a
75	210,29 bc	229,11 a	219,70 ab
Promedio	210,94 b	223,55 a	217,25

CV 2,57

FIGURA 19. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA ALTURA A LOS 105 DÍAS.

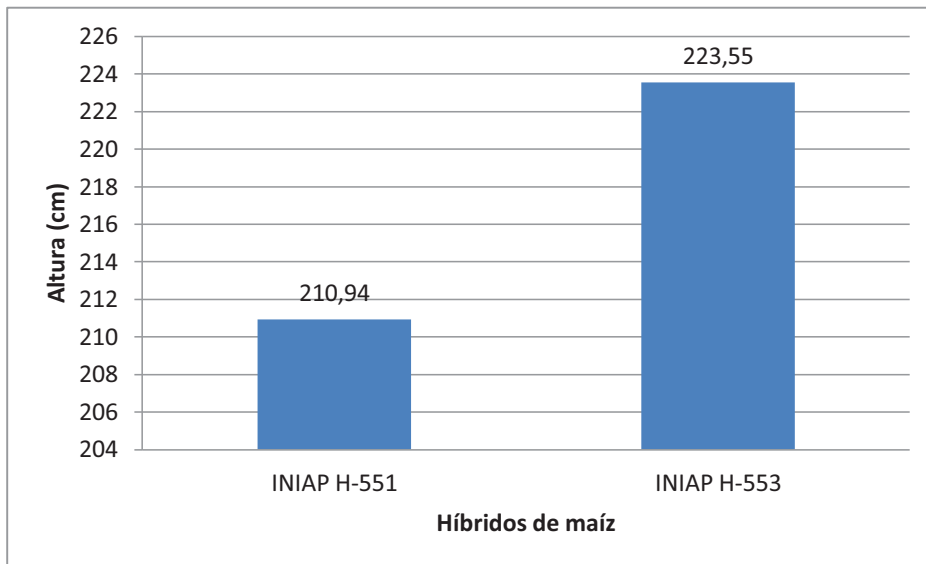


FIGURA 20. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA A LOS 105 DÍAS.

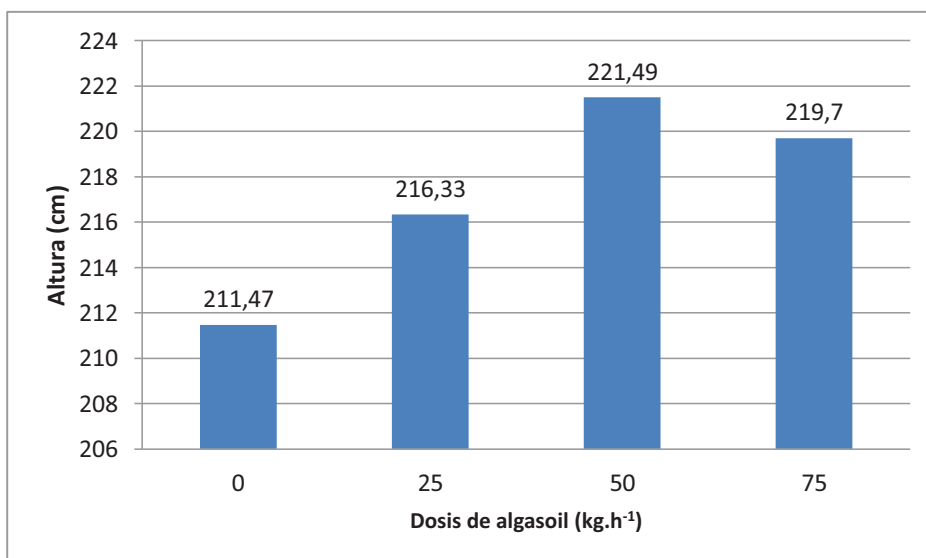


FIGURA 21. INTERACCIONES PARA ALTURA A LOS 105 DÍAS.

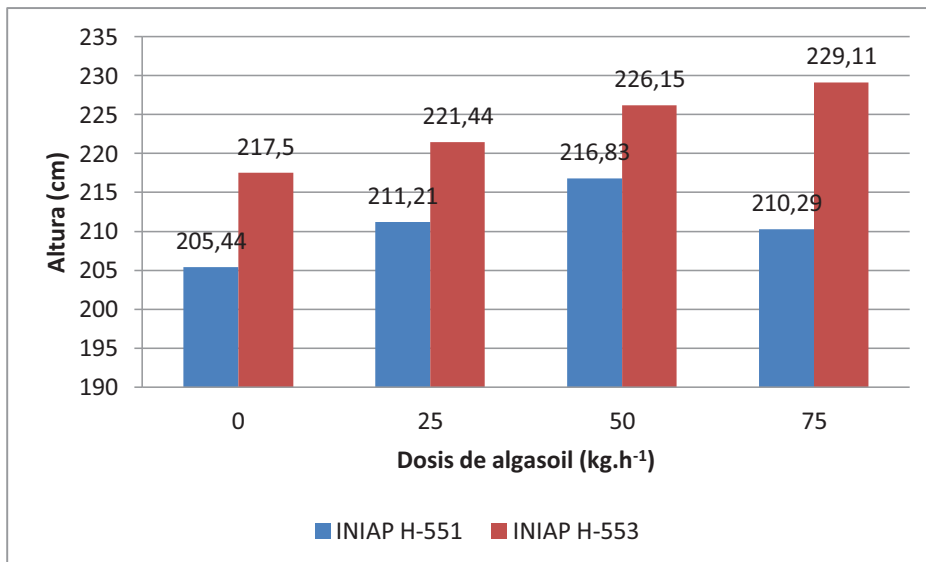


FIGURA 22. ALTURA DESDE LOS 30 A LOS 105 DÍAS.

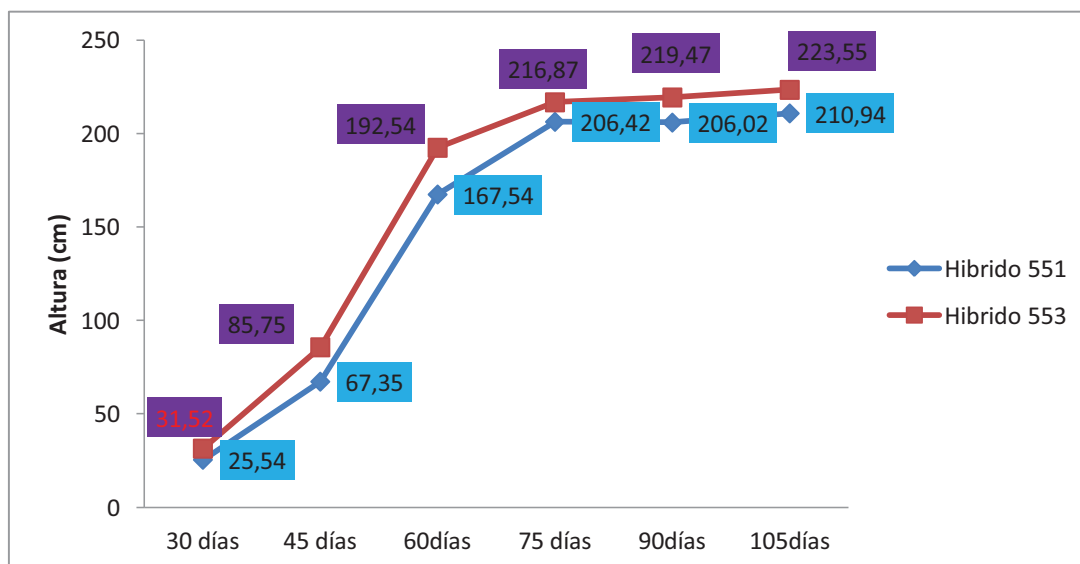
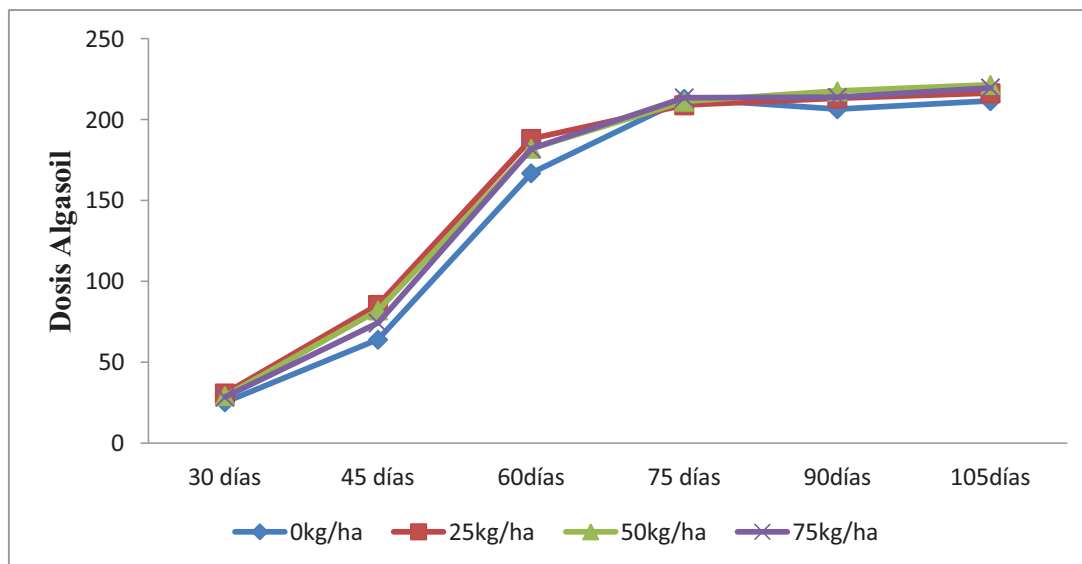


FIGURA 23. DOSIS ALGASOIL DESDE LOS 30 A LOS 105 DÍAS.



3.7. Diámetro de tallo a los 30 días (mm).

En el análisis de varianza se observó que existen diferencias entre los Híbridos y dosis de algasoil. El INIAP H 553 tiene mayor diámetro (8,48 mm), el INIAP H 551 tiene menor diámetro (7,25 mm). Sin embargo la influencia del algasoil, el aporte de 25 kg.h⁻¹ produjo un diámetro mayor (8,73 mm), mientras que se obtuvo menor diámetro con el testigo (6,73 mm). Sin embargo en las interacciones, con el INIAP H 553 más 25 kg.h⁻¹ se obtuvo una diámetro superior (9,31 mm). El INIAP H 551 más 0 kg.h⁻¹ obtuvo el menor diámetro.

CUADRO 8. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 30 DÍAS (mm).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	6,28 a	7,18 a	6,73 b
25	8,68 a	8,77 a	8,73 a
50	6,80 a	9,31 a	8,06ab
75	7,26 a	8,67 a	7,96 ab
Promedio	7,25 b	8,48 a	7,87

CV 14,54

FIGURA 24. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 30 DÍAS (mm).

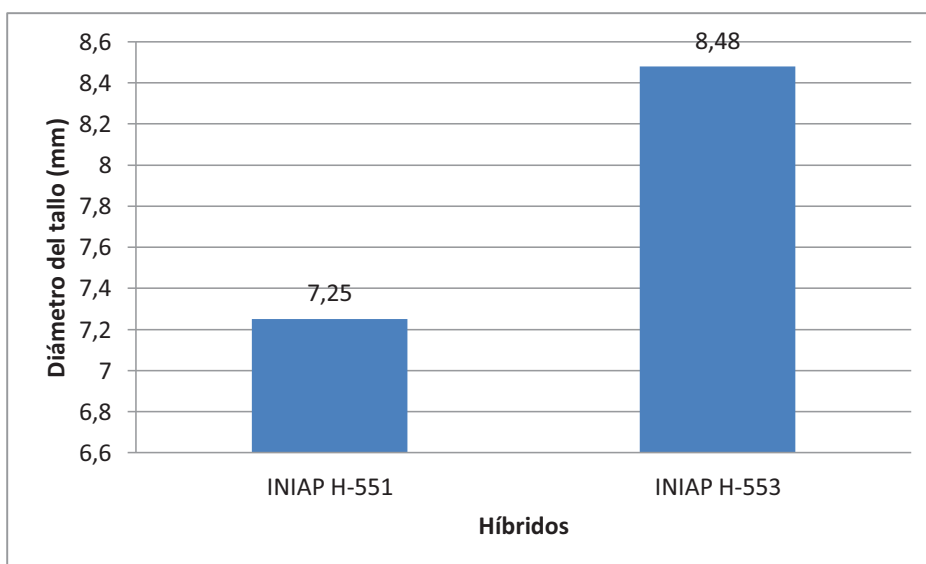


FIGURA 25. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 30 DÍAS (mm).

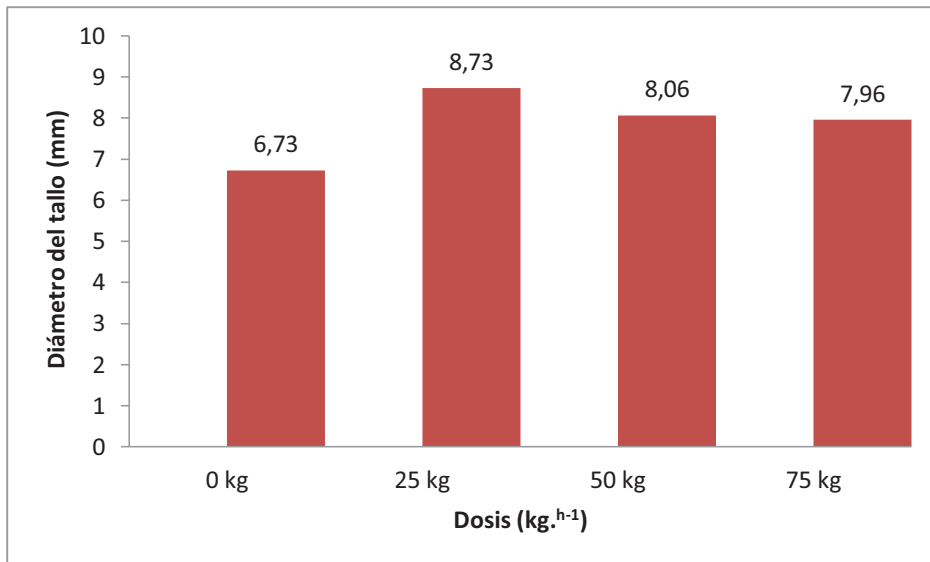
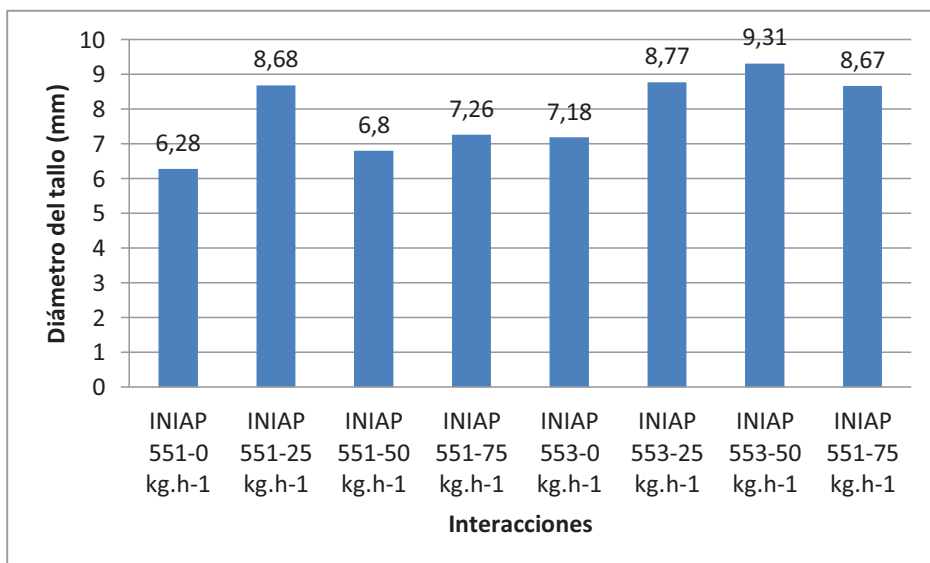


FIGURA 26. INTERACCIONES PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 30 DÍAS (mm).



3.8. Diámetro a los 45 días (mm)

De los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observó que no existen diferencias significativas entre Híbridos, dosis de algasoil e interacciones entre los factores. El híbrido INIAP H553 presentó un mayor diámetro (12,05 mm) frente al INIAP H 551 que obtuvo un menor diámetro (11,87 mm). En cuanto a la dosis del algasoil, el aporte de 25 kg.h⁻¹ produjo un mayor diámetro (12,86 mm), mientras que el menor diámetro se obtuvo con el testigo (10,85 mm). El mayor diámetro de tallo se obtuvo con el aporte de 25 kg.h⁻¹ en el híbrido INIAP H 551, mientras que la interacción INIAP H 551 testigo obtuvo el menor diámetro (10,25 mm).

CUADRO 9. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS (mm).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	10,25 a	11,44 a	10,85 a
25	13,53 a	12,19 a	12,86 a
50	11,72 a	12,34 a	12,03 a
75	11,98 a	12,24 a	12,11 a
Promedio	11,87 a	12,05 a	11,96

CV 11,26

FIGURA 27. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS (mm).

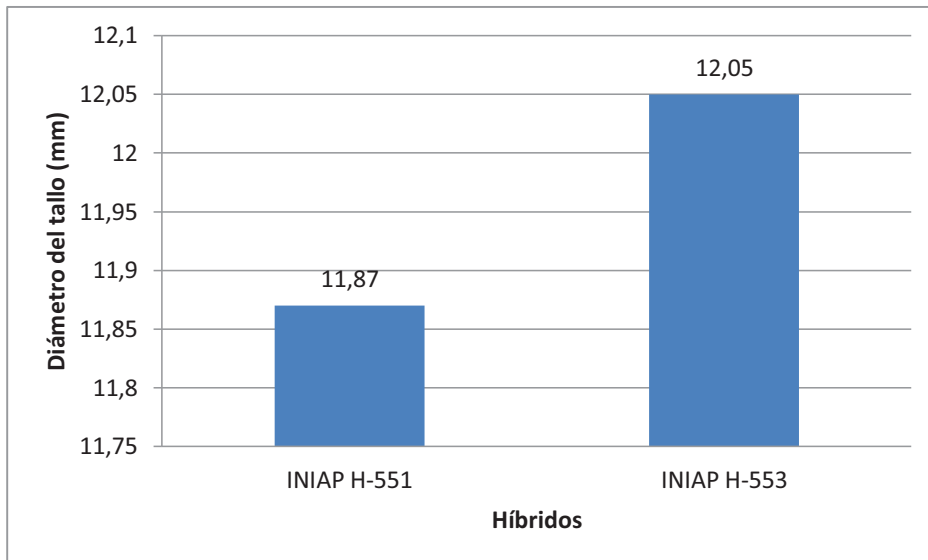


FIGURA 28. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS (mm).

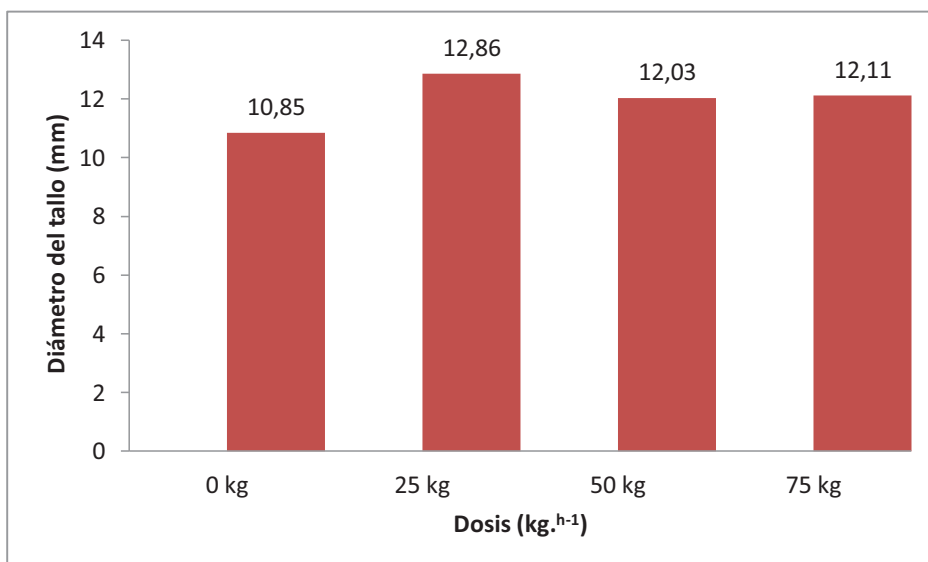
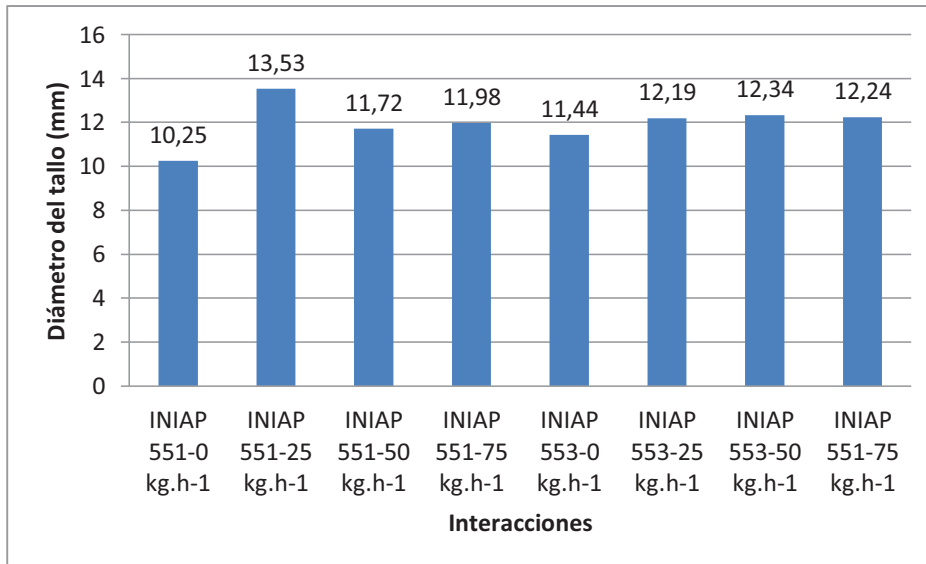


FIGURA 29. INTERACCIONES PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 45 DÍAS (mm).



3.9. Diámetro a los 60 días (mm)

En el resultado obtenido acertamos que no hubo diferencias estadísticas entre Híbridos; dosis de alga soil y las interacciones. Mientras se obtuvo un diámetro mayor con el INIAP H 551,(12,64 mm) en cuanto al INIAP H 553 obtuvo diámetro menor ,(11,98 mm). En la dosis de alga soil no existe diferenciación. A la vez que, con la dosis 25 kg.h⁻¹ se observó diámetro mayor de tallo (12,64 mm). Mientras que con el testigo se obtuvo diámetro menor (11,98 mm). En cuanto a las interacciones, la combinación del híbrido INIAP H 551 con 25 kg.h⁻¹ obtuvo un diámetro mayor de tallo (12,85 mm). La combinación INIAP H 553 con 0 kg.h⁻¹ se obtuvo diámetro menor.

CUADRO 10. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 60 DÍAS (mm).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	12,53 a	11,42 a	11,98 a
25	12,85 a	12,42 a	12,64 a
50	12,71 a	11,86 a	12,28 a
75	12,60 a	12,14 a	12,37 a
Promedio	12,67 a	11,96 a	12,32

CV 9,14

FIGURA 30. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 60 DÍAS (mm).

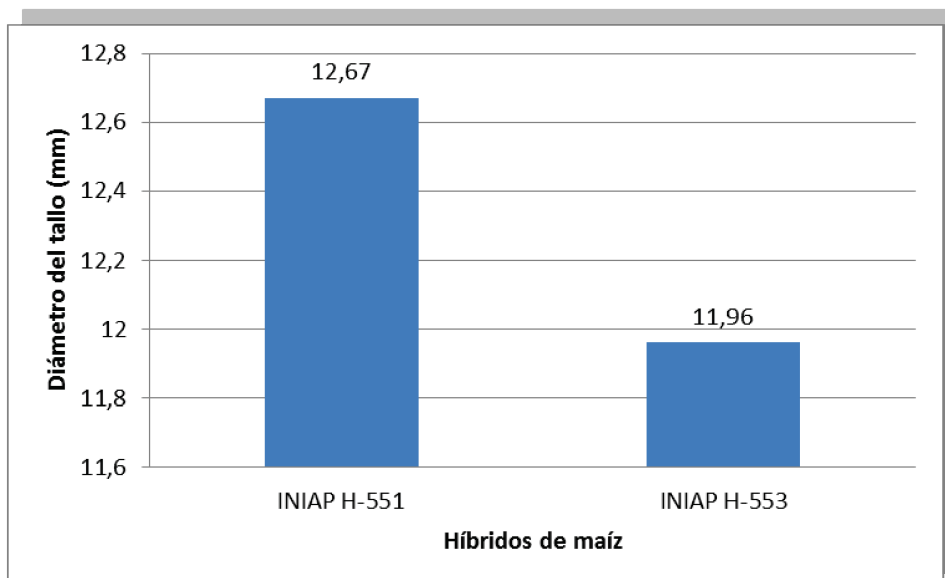


FIGURA 31. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 60 DÍAS (mm).

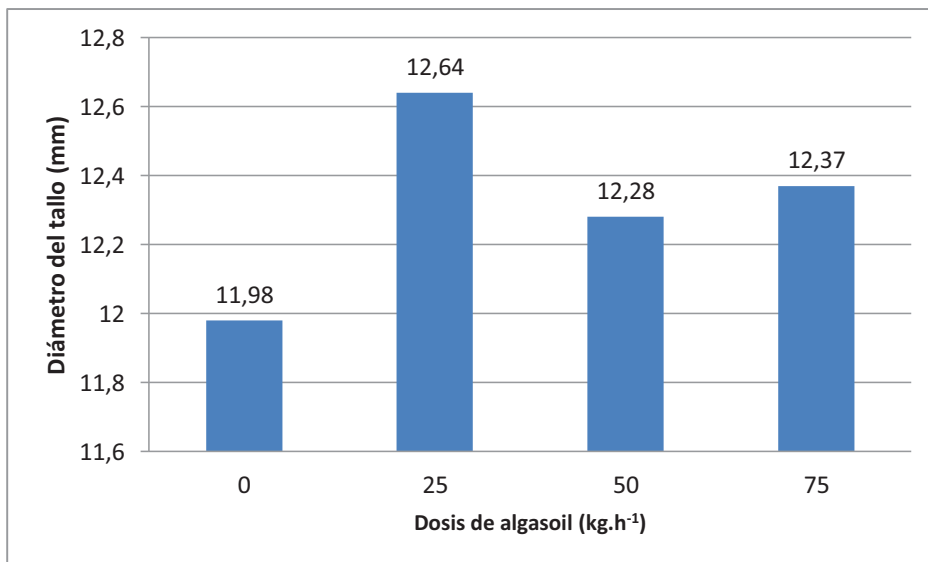
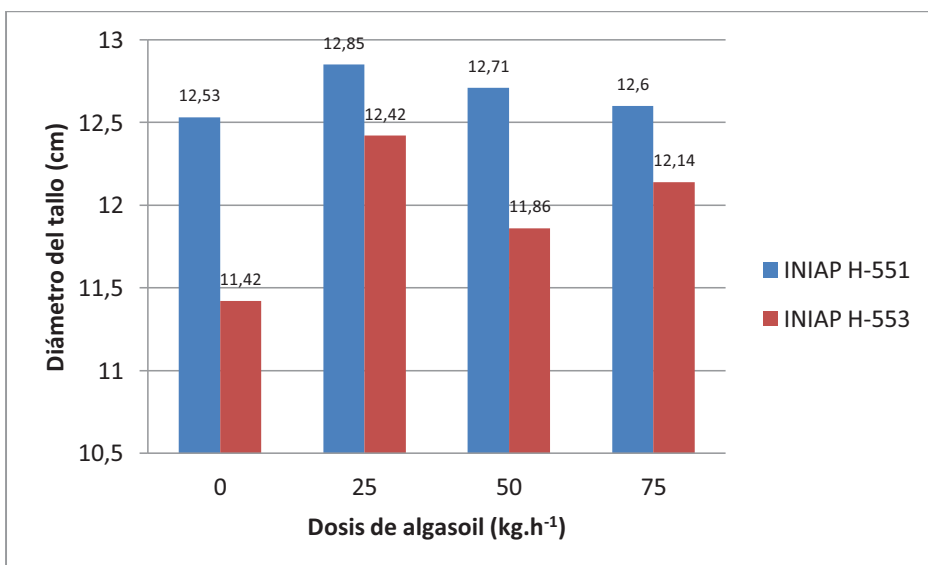


FIGURA 32. INTERACCIONES PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 60 DÍAS (mm).



3.10. Diámetro a los 75 días (mm)

De los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observó que no existen diferencias significativas entre Híbridos, dosis de alga soil e interacciones entre los factores. El híbrido INIAP H 551 presentó un diámetro mayor (12,73 mm), frente al INIAP H 553 que obtuvo un diámetro menor (12,62 mm). En cuanto a la influencia del alga soil, el aporte de 50 kg.h⁻¹ produjo diámetro mayor (12,80 mm), mientras que con el testigo se obtuvo diámetro menor de tallo (12,39 mm). El diámetro mayor se obtuvo con el aporte de 50 kg.h⁻¹ en el híbrido INIAP H 551, mientras que la interacción INIAP H 551 por testigo obtuvo el menor diámetro de tallo (12,28 mm).

CUADRO 11. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 75 DÍAS (mm).

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	12,28 a	12,50 a	12,39 a
25	12,78 a	12,73 a	12,76 a
50	13,02 a	12,58 a	12,80 a
75	12,86 a	12,68 a	12,77 a
Promedio	12,73 a	12,62 a	12,68

CV 7,26

FIGURA 33. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 75 DÍAS (mm).

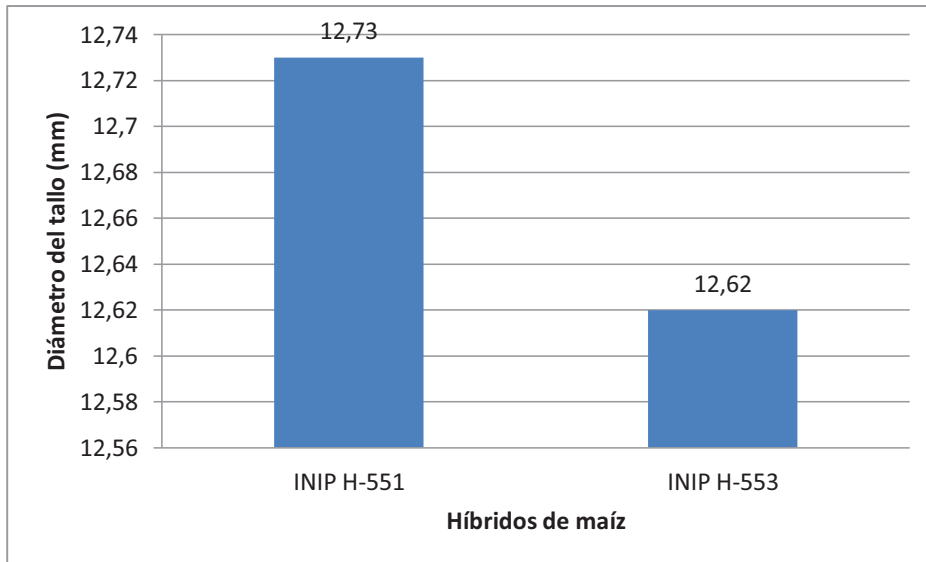


FIGURA 34. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA ALTURA PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 75 DÍAS (mm).

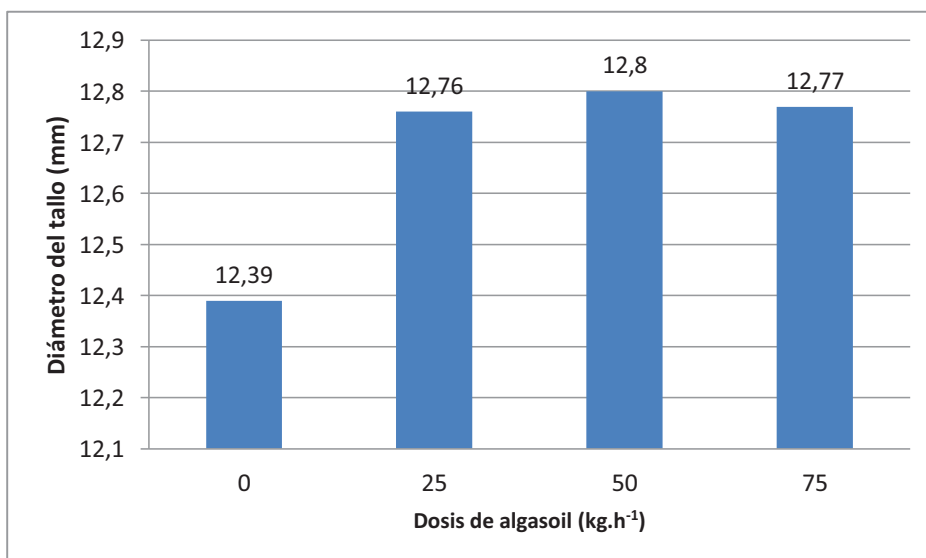
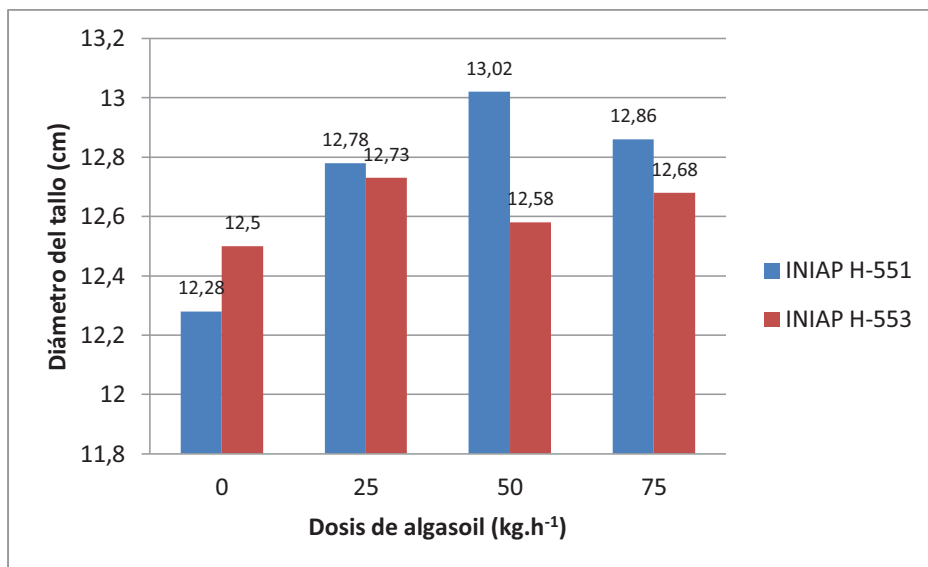


FIGURA 35. INTERACCIONES PARA PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 75 DÍAS (mm).



3.11. Diámetro a los 90 días (mm)

En el resultado obtenido no encontramos diferencias estadísticas entre Híbridos, dosis de algasoil y las interacciones. Se obtuvo un mayor diámetro con el INIAP H 551, (134,95 mm) en cuanto al INIAP H 553 obtuvo menor diámetro, (13,07 mm). Mientras que con la dosis de algasoil no existe diferenciación. En cuanto al aporte a la dosis 0 kg.h⁻¹ se logró mayor diámetro de tallo (13,49 mm) ¹se obtuvo un menor diámetro con la contribución 50 kg.h⁻¹. En cuanto a las interacciones, la combinación del híbrido INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo un diámetro superior (14,31 mm). La combinación INIAP H 553 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo el menor diámetro de tallo.

CUADRO 12. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 90 DÍAS (mm).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	14,31	12,67	13,49
25	13,08	13,41	13,24
50	13,19	13,11	13,15
75	13,4	13,08	13,24
Promedio	13,5	13,07	13,28

FIGURA 36. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 90 DÍAS (mm).

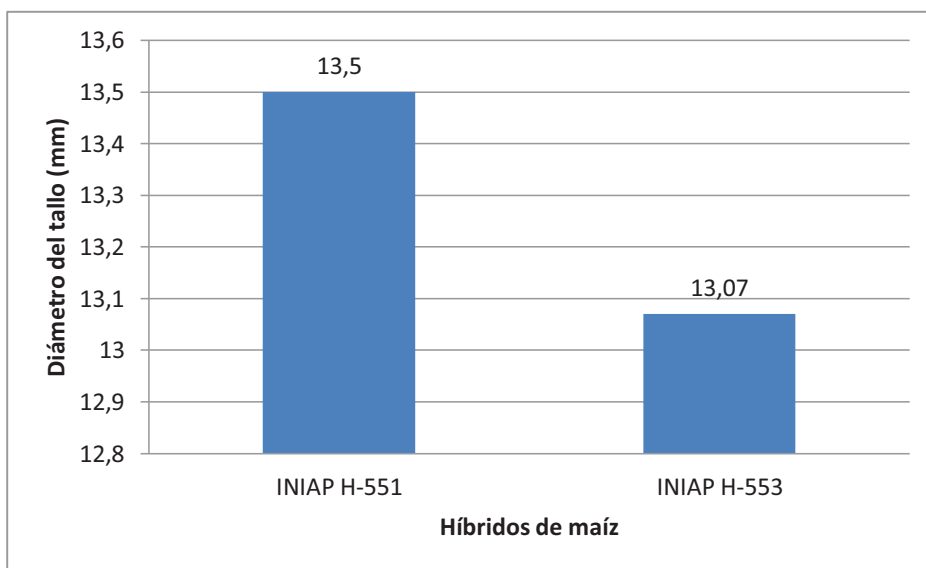


FIGURA 37. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 90 DÍAS (mm).

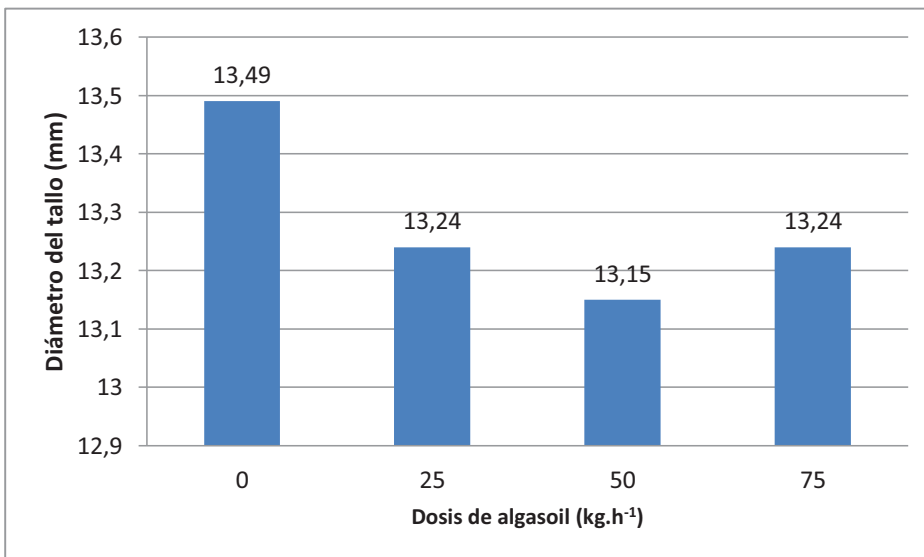
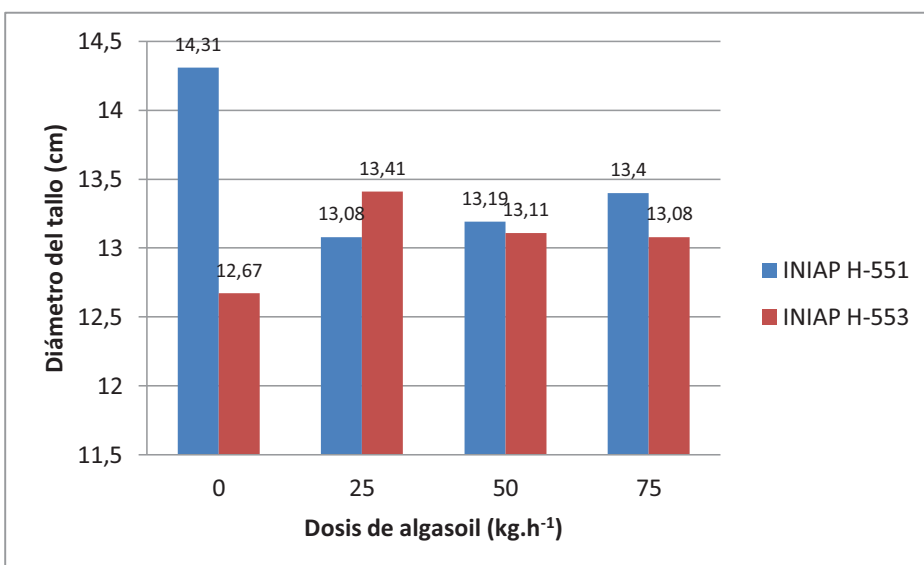


FIGURA 38. INTERACCIONES PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 90 DÍAS (mm).



3.12. Diámetro a los 105 días (mm)

En el resultado podemos se puede observar que no existe diferencias significativas entre Híbridos, dosis de algasoil y las interacciones. El híbrido INIAP H 553 presentó mayor diámetro (13,74 mm) frente al INIAP H 551 que obtuvo menor diámetro (13,64 mm). Sin embargo la interacción entre los factores no produjo diferencia estadística. En cuanto al dominio de algasoil, el aporte de 50 kg.h⁻¹ produjo mayor diámetro de tallo (14,28 mm), mientras que el menor diámetro se obtuvo con el aporte 75 kg.h⁻¹.

CUADRO 13. RESULTADOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 105 DÍAS (mm).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	13,08 a	13,53 a	13,31 a
25	13,82 a	14,21 a	14,02 a
50	14,34 a	14,21 a	14,28 a
75	13,30 a	13,02 a	13,16 a
Promedio	13,64 a	13,74 a	13,70

CV 8,50

FIGURA 39. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 105 DÍAS (mm).

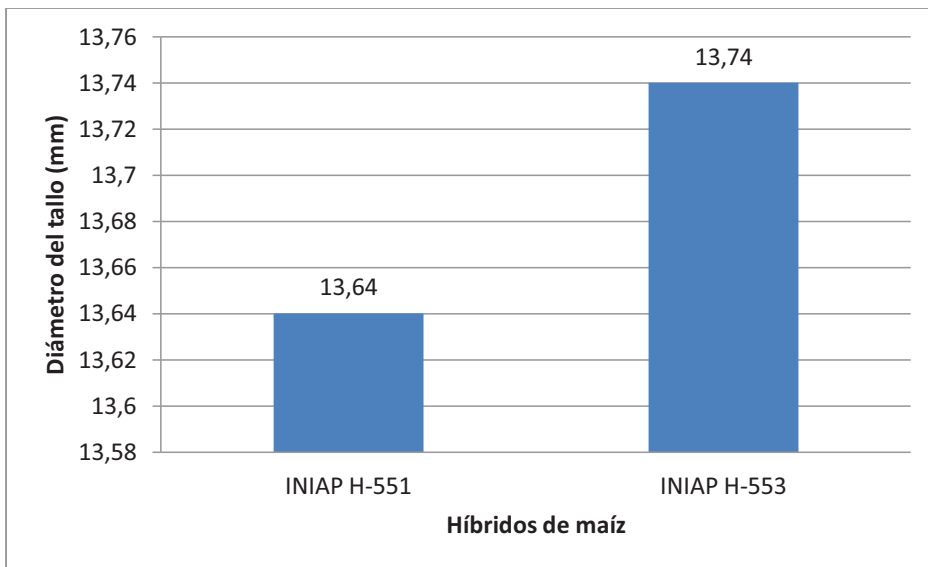


FIGURA 39. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 105 DÍAS (mm).

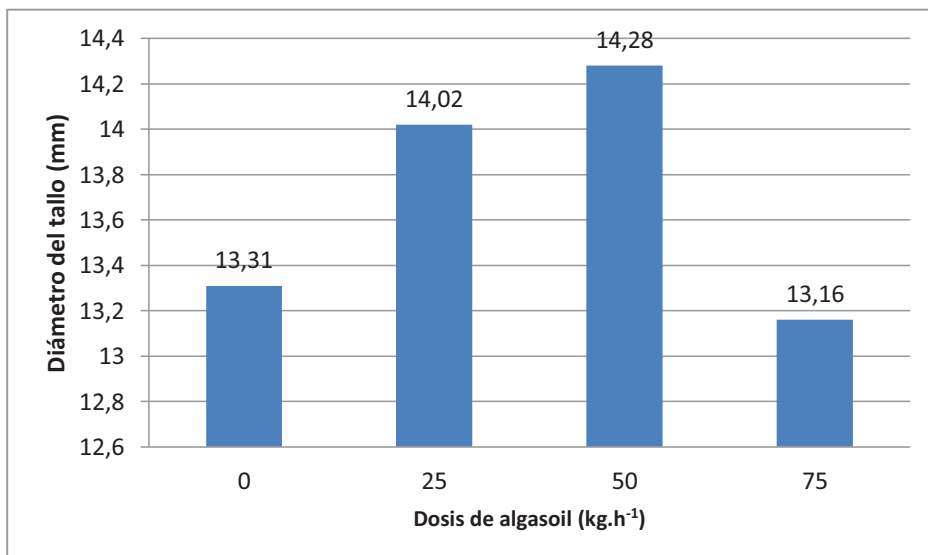


FIGURA 40. INTERACCIONES PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 105 DÍAS (mm).

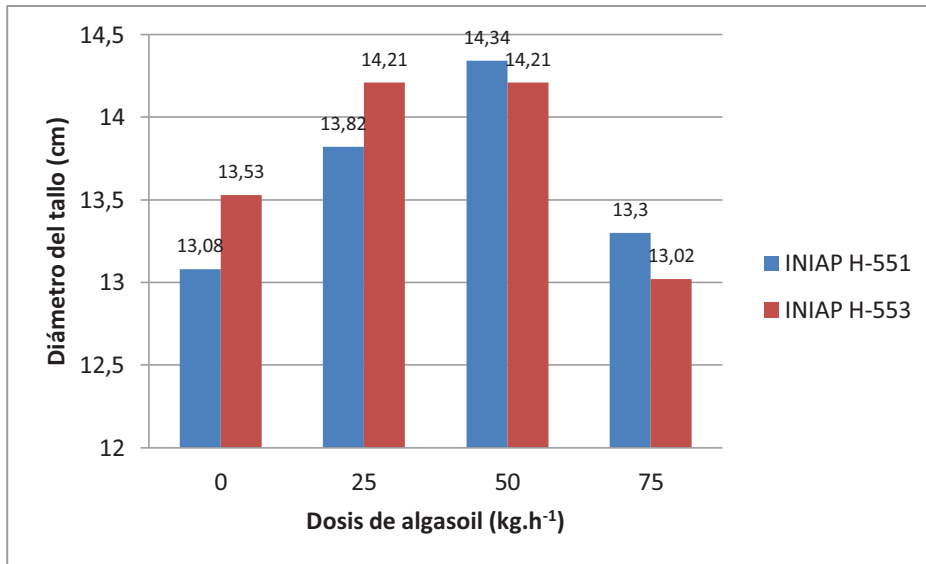


FIGURA 41 . DIÁMETRO DE TALLO DESDE LOS 30 A LOS 105 DÍAS (mm).

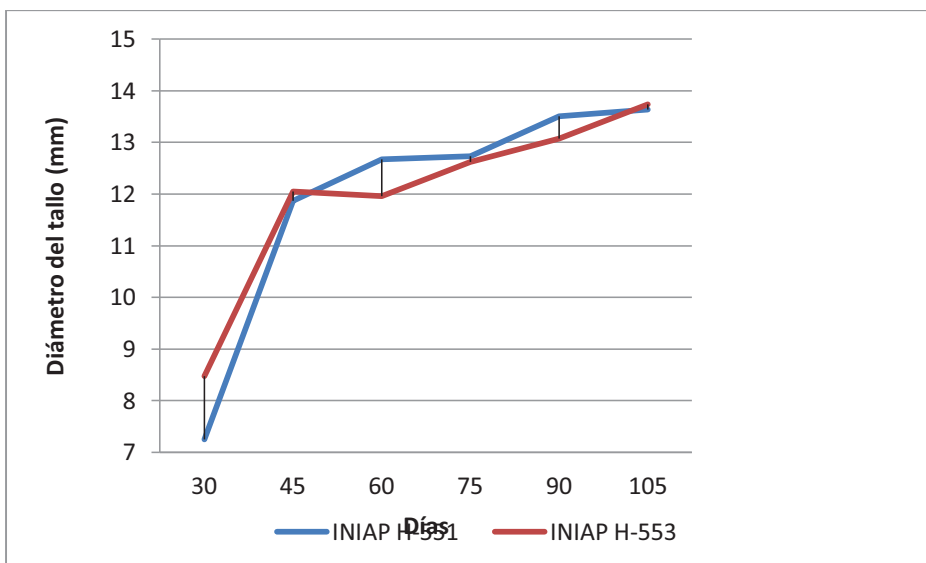
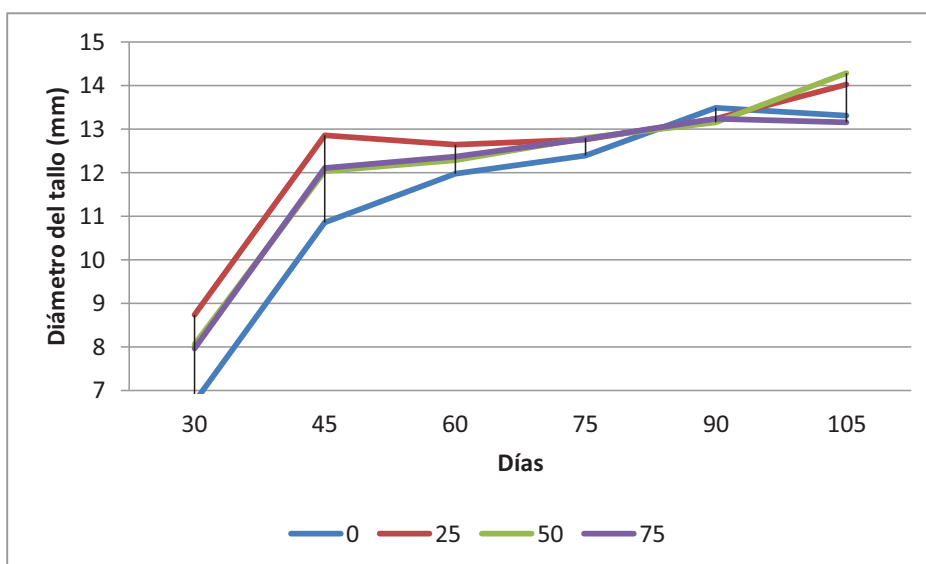


FIGURA 42 . DIÁMETRO DE TALLO, DOSIS ALGASOIL DESDE LOS 30 A LOS 105 DÍAS (mm)



3.13. Floración a los 50 días

En el resultado obtenido no existen diferencias estadísticas entre Híbridos y dosis de algasoil e interacción entre los factores. Se obtuvo la mayor floración INIAP H 553, (27,65 %); en cuanto al INIAP H 551 obtuvo menor floración,(18,56 %). Mientras que con la dosis de algasoil no existió diferenciación. No obstante, con la dosis de 50 kg.h⁻¹ se consiguió mayor floración en las plantas (31,83 %). El testigo obtuvo la menor floración (13,64 %). En cuanto a las interacciones, la combinación del híbrido INIAP H 553 con 50 kg.h⁻¹ obtuvo una mayor floración (46,97 %). La combinación INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo menor floración.

CUADRO 14. RESULTADOS PARA FLORACIÓN A LOS 50 DÍAS.

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	7,58 b	19,70 ab	13,64 a
25	31,82 ab	27,27 ab	29,55 a
50	16,67 ab	46,97 a	31,82 a
75	18,18 ab	16,67 ab	29,55 a
Promedio	18,56 a	27,65 a	23,11

CV 53,16

FIGURA 41. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA FLORACIÓN A LOS 50 DÍAS.

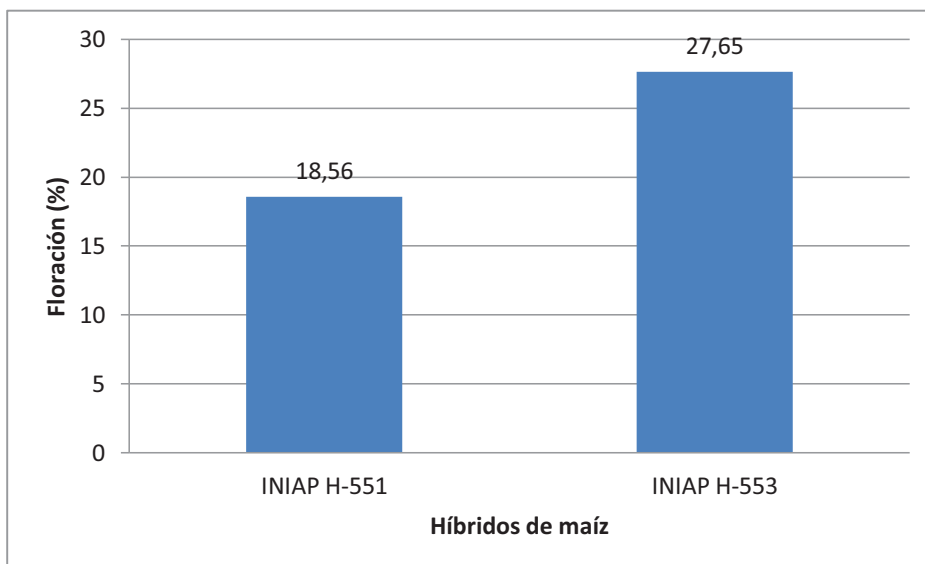


FIGURA 42. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA FLORACIÓN A LOS 50 DÍAS

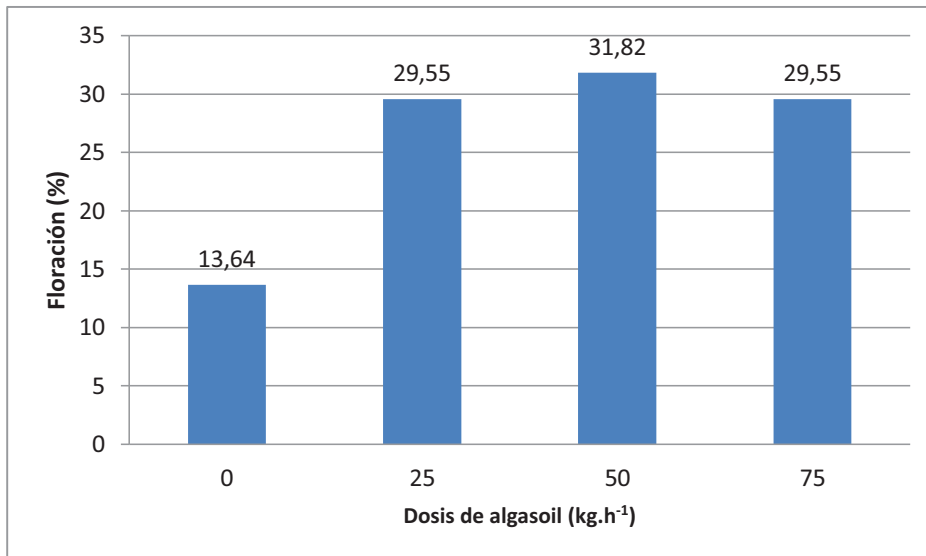
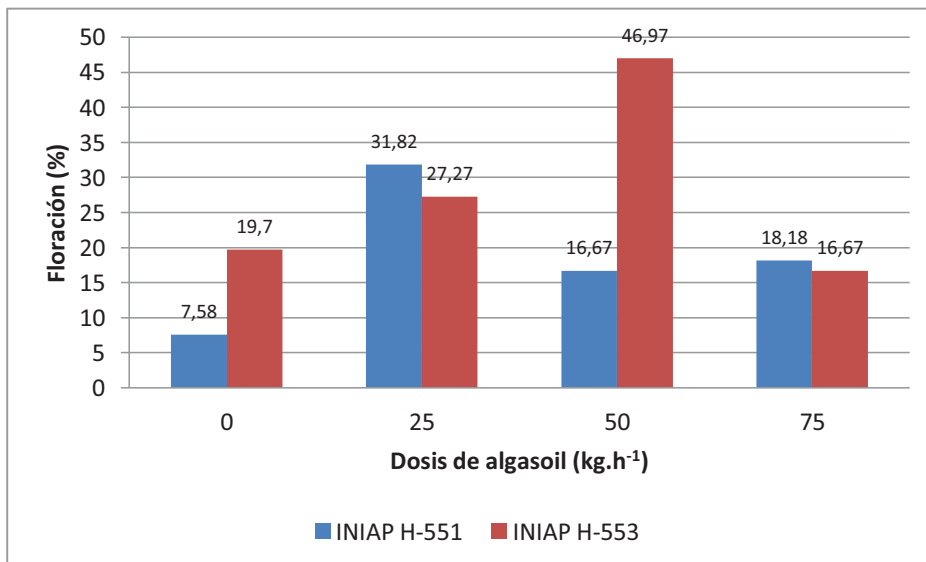


FIGURA 43. INTERACCIONES PARA FLORACIÓN A LOS 50 DÍAS.



3.14. Floración a los 60 días

De los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observó que existen diferencias significativas entre Híbridos, dosis de algasoil e interacciones entre los factores. El híbrido INIAP H 553 presentó una mayor floración (95,45 %) frente al INIAP H 551 que no obtuvo una floración (81,06 %). En cuanto a la influencia del algasoil, el aporte de 75 kg.h⁻¹ produjo mejor floración (98,49 %), mientras que la menor floración se obtuvo con el testigo (75,76 %). En cuanto a las interacciones, las combinaciones del híbrido INIAP H 553, con el aporte 75 kg.h⁻¹ se obtuvo una mejor floración mientras que la combinación del híbrido INIAP H 551 por testigo obtuvo el menor porcentaje (59,09%).

Investigaciones realizadas por Estación Experimental Tropical Pichilingue, (INIAP 2010). Como resultado de varios años de investigación realizada por los fitomejoradores del Programa de Maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, (INIAP 2010). En lo que respecta al híbrido INIAP H – 551 emite su flor femenina entre los 50 a 52 días en la época seca. Este resultado es superior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil, mientras que presentó a los 60 días con una floración (81,06 %) a los 60 días, lo cual a los 70 días emitió floración en todas las plantas del híbrido INIAP H - 551.

CUADRO 15. RESULTADOS PARA FLORACIÓN A LOS 60 DÍAS.

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	59,90 b	92,42 a	75,76 b
25	90,91a	93,94 a	92,43 a
50	77,27ab	95,45 a	86,36 ab
75	96,97a	100,00 a	98,49 b
Promedio	81,06 b	95,45 a	88,26

CV 9,23

FIGURA 44. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA FLORACIÓN A LOS 60 DÍAS.

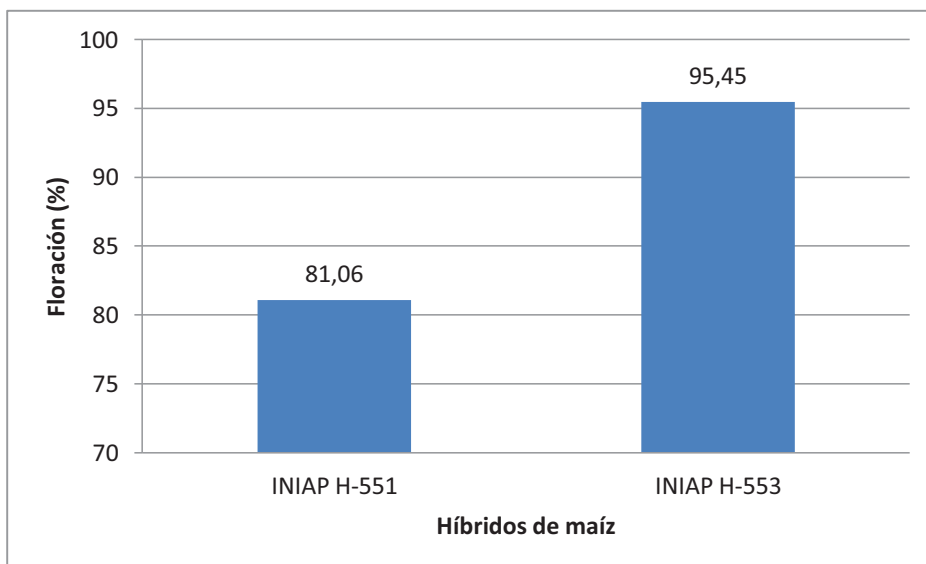


FIGURA 45. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA FLORACIÓN A LOS 60 DÍAS.

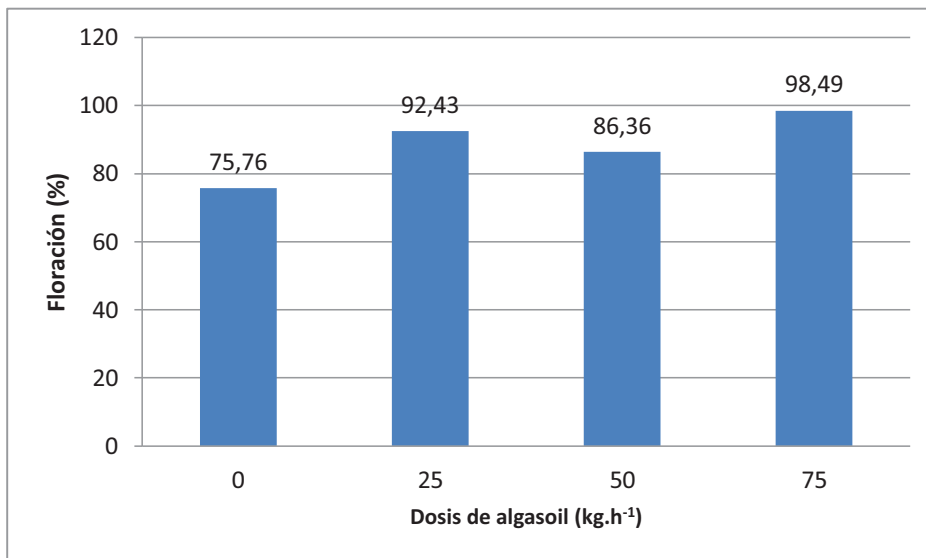
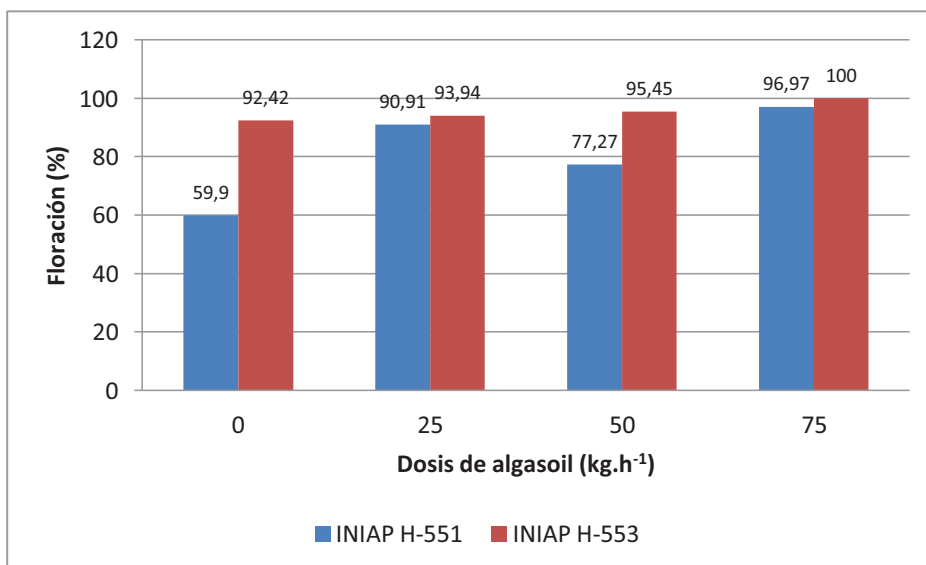


FIGURA 46. INTERACCIONES PARA FLORACIÓN A LOS 60 DÍAS.



3.15. Floración a los 70 días

A los 70 días todas las plantas estuvieron florecidas.

3.16. Inserción de mazorca

En los resultados obtenidos se puede observar que existen diferencias significativas entre las Híbridos a la vez que no existe diferencias entre dosis de alga soil y las interacciones. En el INIAP H 553 obtuvo excelente inserción de mazorca (82,33cm), mientras que el INIAP H 551 obtuvo menor inserción (72,04cm). Siendo inferir con los valores que se registra Willian A. y Antonio R. (2009), de 99,00 cm.

A la vez que con la dosis de alga soil no existen diferenciación, mientras que con la dosis 50 kg.h⁻¹ se consiguió una excelente inserción de mazorca (80,21cm), mientras que el testigo obtuvo menor inserción de mazorca (73,93 cm). En la interacción entre los factores no existe diferencia, mientras que con diferente híbrido INIAP H 553 con 50 kg.h⁻¹ consiguió un excelente inserción de mazorca (86,83 cm), la diferencia del INIAP H 551 con 75 kg.h⁻¹ se obtuvo menor inserción de mazorca (71,17cm).

Investigaciones realizadas por **Willian A. y Antonio R. (2009)**. En “Evaluación del comportamiento agronómico de ocho híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) Versus seis híbridos comerciales durante la época seca en la zona de Quevedo”. Donde el híbrido h 551 obtuvo el 99,00 cm, en variable de altura de inserción de mazorca; este resultado es superior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas alga soil el cual se obtuvo 78,79 cm, altura de inserción de mazorca; de híbrido INIAP H - 551.

Investigaciones realizadas por **Marco H. (2011)**. “Evaluación de la habilidad combinatoria específica de líneas de maíz (*Zea mays* L.) de alta calidad proteica (qpm) en tres zonas del Litoral Ecuatoriano”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo (83 cm), en variable de Altura de inserción de mazorca; este resultado es inferior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil el cual se obtuvo (72,04 cm), Altura de inserción de mazorca del híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento una altura de inserción de mazorca inferior (82,33 cm.), mientras que los valores que registra Marco H. (2011), presenta un valor superior con (88 cm).

CUADRO 16. RESULTADOS PARA INSERCIÓN DE MAZORCA.

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	71,26 a	76,60 a	73,93 a
25	72,17 a	84,97 a	78,57 a
50	73,58 a	86,83 a	80,21 a
75	71,17 a	80,92 a	76,05 a
Promedio	72,04 b	82,33 a	77,19

CV 8,89

FIGURA 47. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA INSERCIÓN DE MAZORCA.

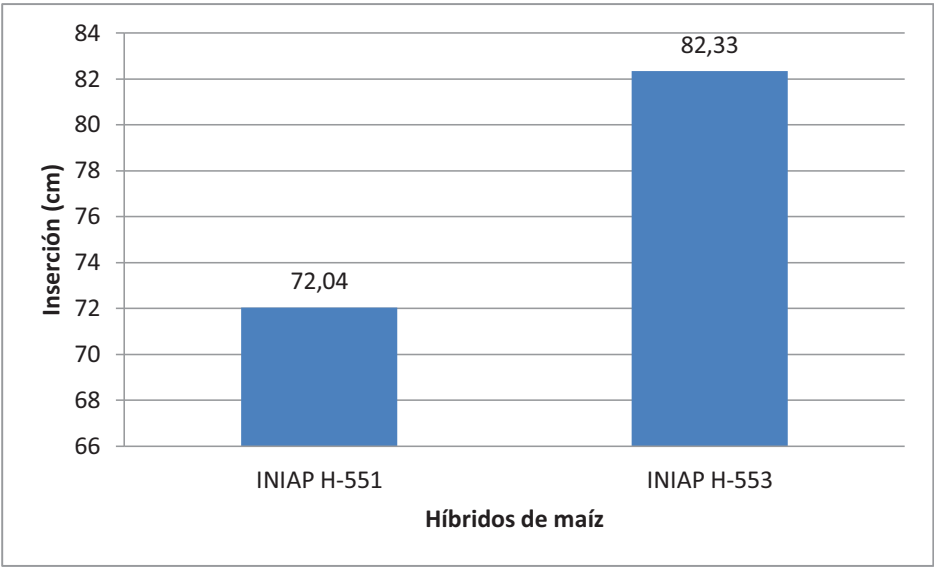


FIGURA 48. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA INSERCIÓN DE MAZORCA.

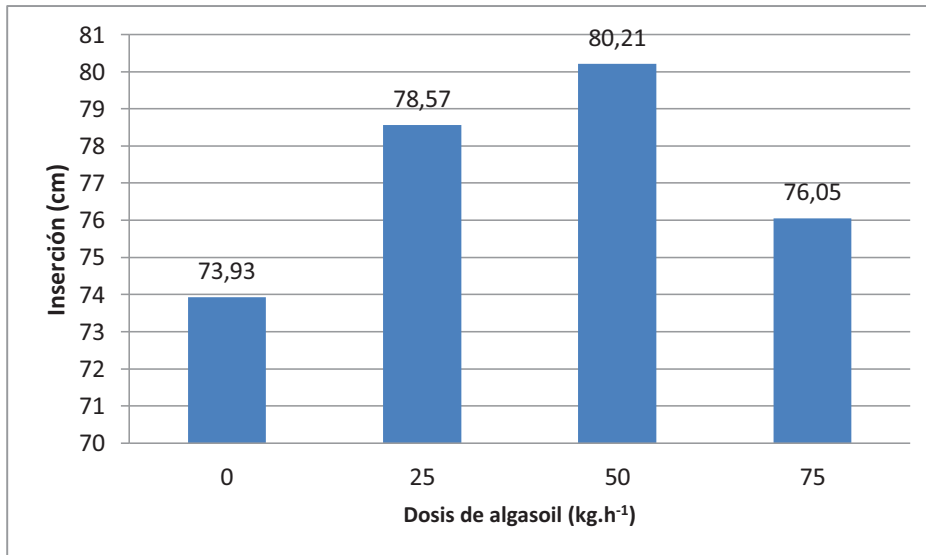
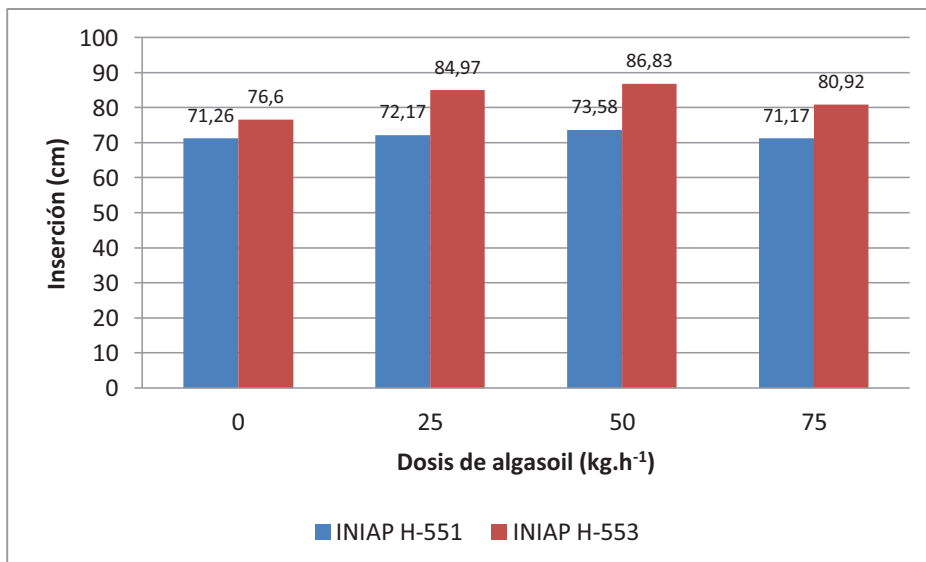


FIGURA 49. INTERACCIONES PARA INSERCIÓN DE MAZORCA.



3.17. Peso de mazorca

En los datos obtenidos se observa que no existe diferencia entre las Híbridos, dosis de algasoil y las interacciones. Se logró el mayor peso de mazorca con el INIAP H 553 (112,94 g) mientras que obtuvo menor peso de mazorca con el INIAP H 551 (108,72 g). Se observó que con dosis de algasoil no existe diferenciación. A la relación, con la dosis 50 kg.h⁻¹ se consiguió un excelente peso de mazorca (120,80 g). Mientras que se obtuvo menor peso de mazorca con la dosis 0 kg.h⁻¹ (97,20 Kg). En cuanto a las interacciones, la combinación del INIAP H 551 con 50 kg.h⁻¹ obtuvo un excelente peso de mazorca (124,03 g). La combinación del INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo el menor peso de mazorca.

CUADRO 17. RESULTADOS PARA PESO DE MAZORCA (g).

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	90,60 a	103,79 a	97,20 a
25	110,15 a	107,80 a	108,98 a
50	124,03 a	117,57 a	120,80 a
75	110,08 a	122,03 a	116,33 a
Promedio	108,72 a	112,94 a	110,83

CV 15,18

FIGURA 50. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PESO DE MAZORCA.

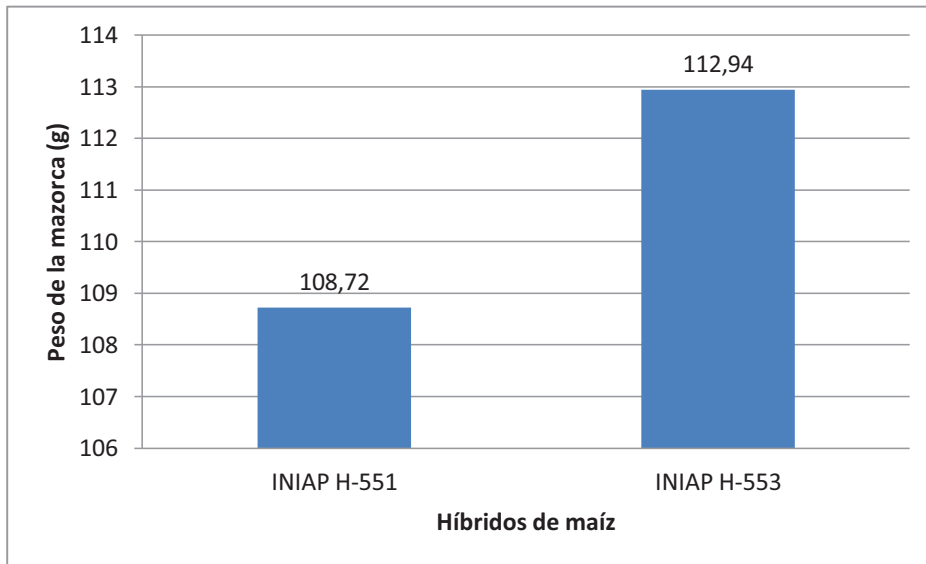


FIGURA 51. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA PESO DE MAZORCA.

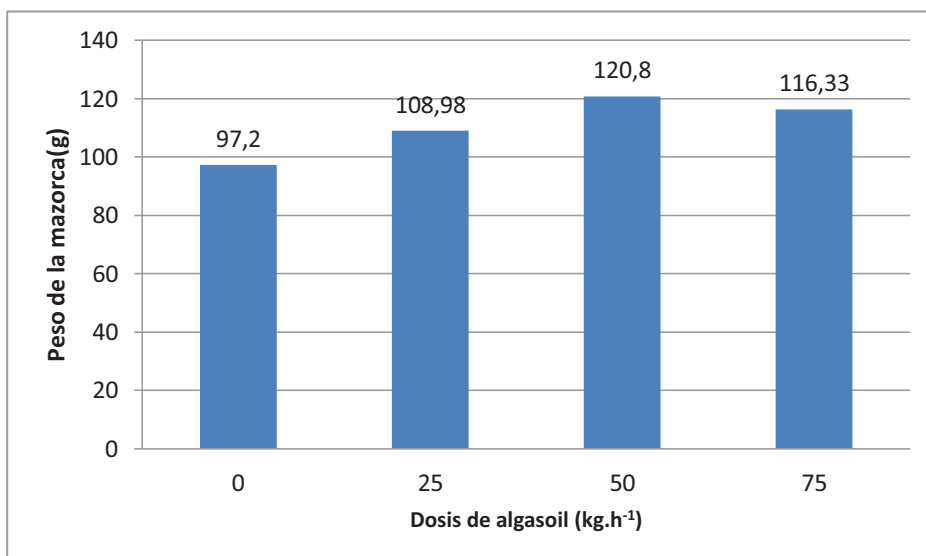
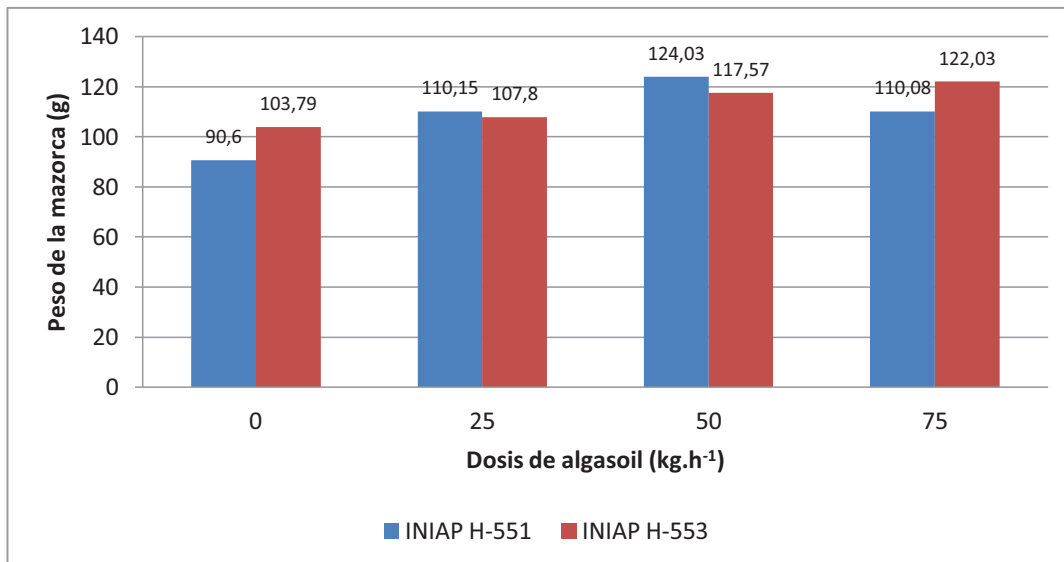


FIGURA 52. INTERACCIONES PARA PESO DE MAZORCA.



3.18. Número de granos por mazorca

En el análisis de varianza podemos observar que existen diferencias estadísticas entre Híbridos; mientras que no existe diferenciación entre las dosis de algasoil y las interacciones. Se obtuvo mayor cantidad de gran por mazorca con el INIAP H 553,(317,26) en cuanto al INIAP H 551 obtuvo menor cantidad de gran por mazorca ,(262,38). Mientras que con la dosis de algasoil no existe diferenciación. A su vez que, con la dosis 75 kg.h⁻¹se consiguió la mayor cantidad de gran por mazorca (303,19). El testigo obtuvo la menor cantidad de gran por mazorca (264,58). En cuanto a las interacciones, la composición del híbrido INIAP H 553 con 75 kg.h⁻¹ obtuvo mejor cantidad de granos (347,95). La mezcla del INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo la menor cantidad de mazorca (234,73).

CUADRO 18. RESULTADOS PARA NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

Dosis de algaosil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	234,95 b	294,44 ab	264,58 a
25	268,76 ab	311,60 ab	290,18 a
50	287,61 ab	315,06 ab	301,33 a
75	258,42 ab	347,95 a	303,19 a
Promedio	262,38 b	317,26 a	289,82

CV 12,98

FIGURA 53. GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

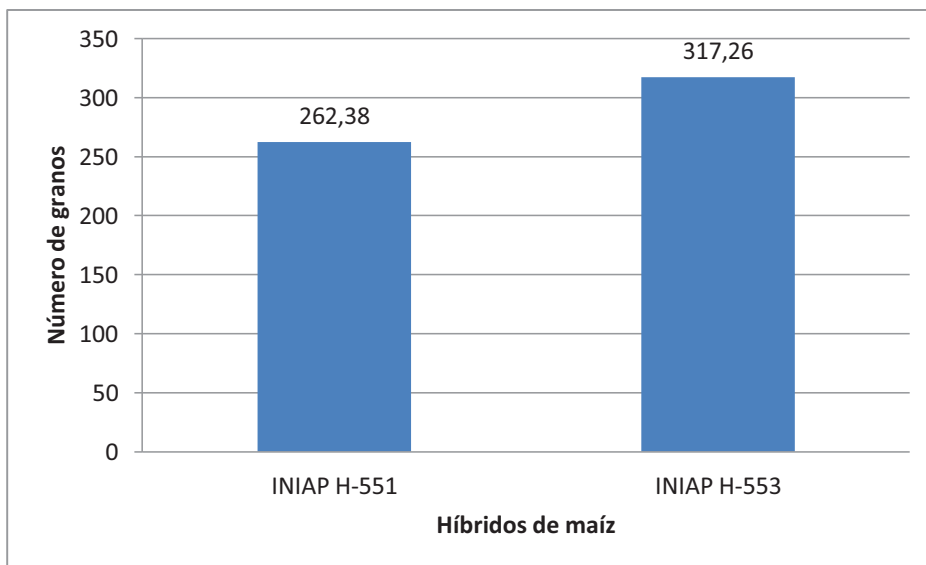


FIGURA 54. GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA.

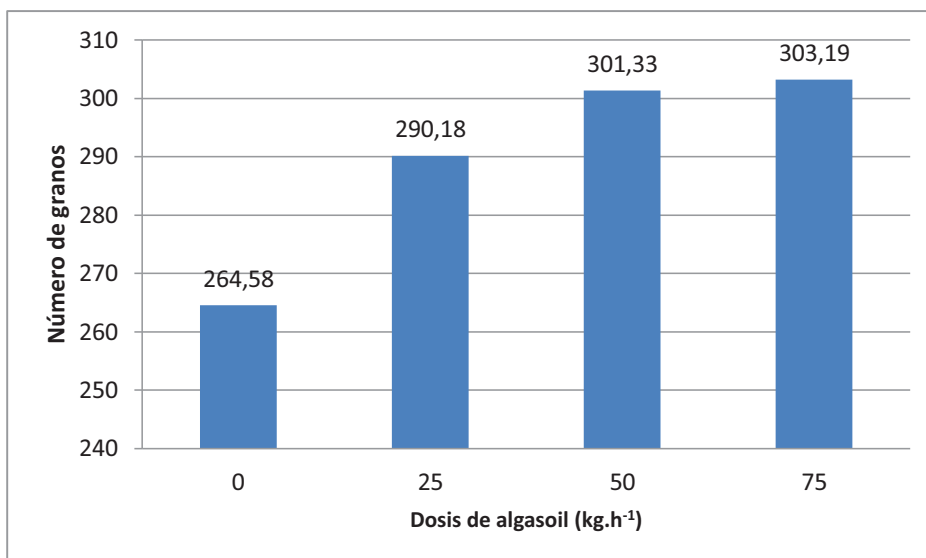
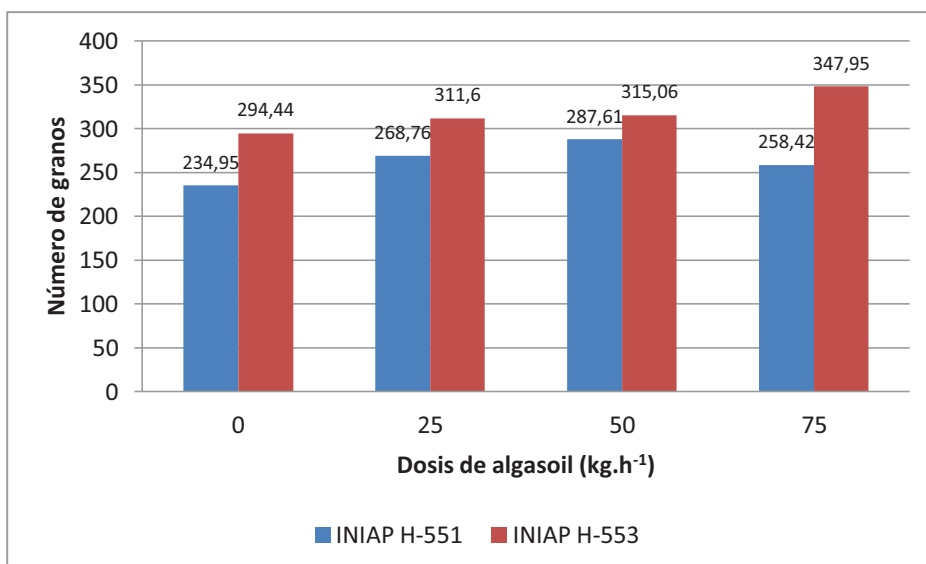


FIGURA 55. GRÁFICA DE INTERACCIONES PARA NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA.



3.19. Peso de cien granos

En el análisis de varianza podemos observar que existen diferencias significativas entre Híbridos y dosis de alga soil. El híbrido INIAP H 551 presentó un mayor peso en cien granos (32,42 gr), siendo este valor inferior al valor que registró Alfred M (2003), (35,95 ab), frente al INIAP H 553 que obtuvo menor peso de cien granos (28,67 gr). Sin embargo la interacción entre los factores no produjo diferencia estadística. En cuanto a la influencia del alga soil, el aporte de 50 kg.h⁻¹ produjo mayor peso de cien granos (33,00 gr), mientras que el menor peso de cien granos obtuvo con 0 kg.h⁻¹.

Investigación realizada por Alfredo M. (2003). En “Evaluación del comportamiento agronómico de 13 híbridos de maíz (*Zea mays* L.) En el Recinto “Cuatro Mangas” Cantón Buena Fe, durante la época lluviosa y seca del año 2003. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el (35,95 gr.). En variable de Peso de cien granos; este resultado es superior a lo investigado con dos híbridos de maíz más alga soil el cual se obtuvo (32,42 gr), en peso de cien granos; del híbrido INIAP H - 551.

CUADRO 19. RESULTADOS PARA PESO DE CIEN GRANOS.

Dosis de alga soil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	27,00 a	28,33 a	27,67 b
25	32,67 a	27,67 a	30,17 ab
50	35,00 a	31,00 a	33,00 a
75	35,00 a	28,33 a	31,67 ab
Promedio	32,42 a	28,83 b	30,63

CV 10,10

FIGURA 56. EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA PESO DE CIEN GRANOS.

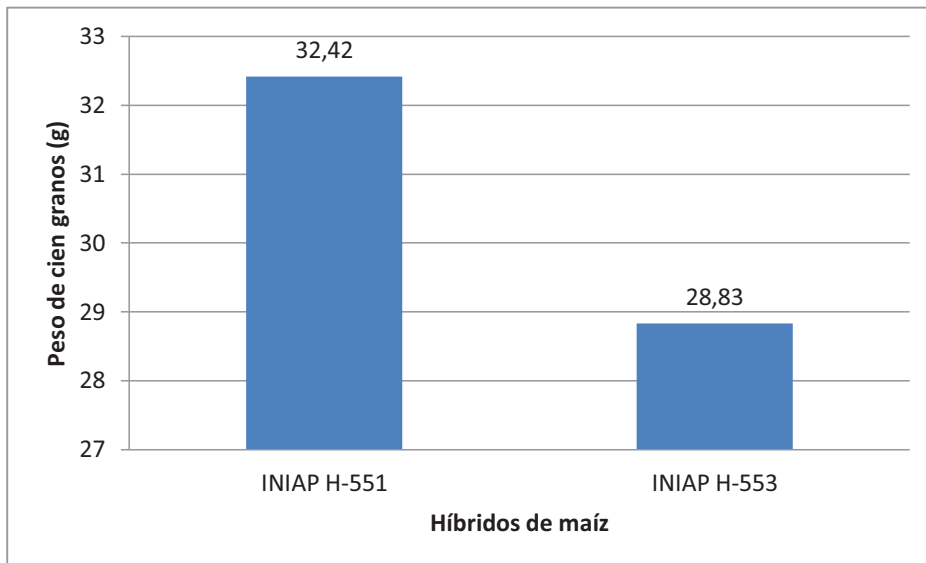


FIGURA 57. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA PESO DE CIEN GRANOS.

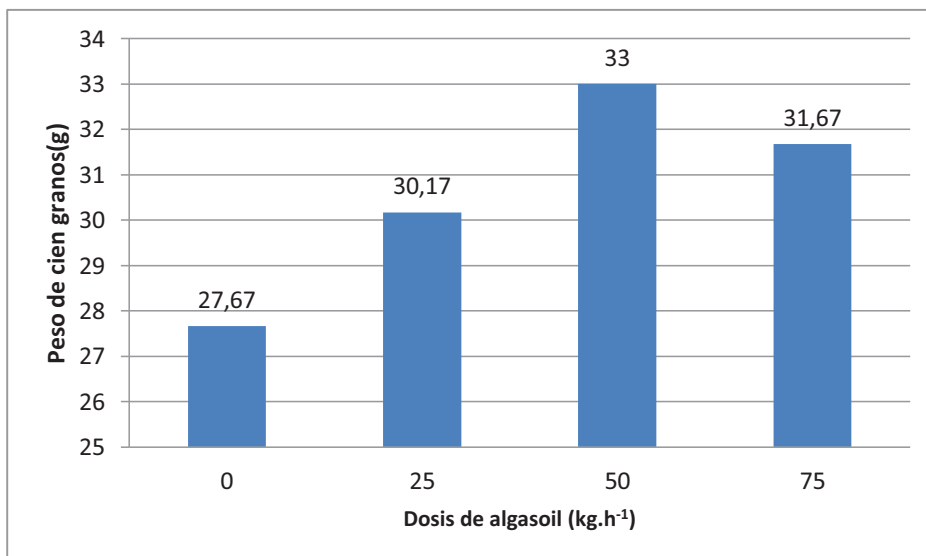
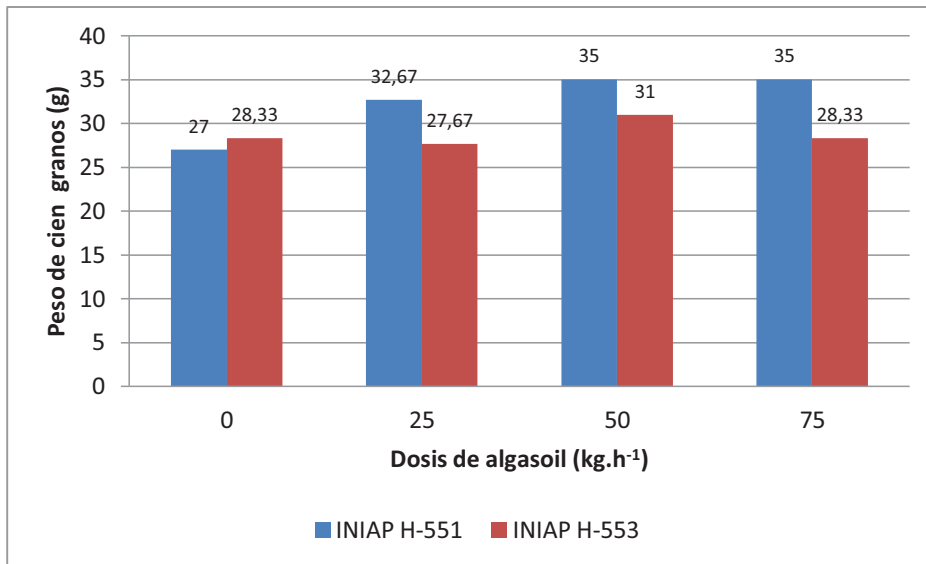


FIGURA 58. INTERACCIONES PARA PESO DE CIEN GRANOS.



3.20. Rendimiento del grano

En los datos obtenidos se observó que no existe diferencia entre Híbridos, dosis de algasoil y las interacciones. Se logró el mayor rendimiento con el INIAP H 553 (4778,70 Kg/ ha). Mientras que se obtuvo el menor rendimiento con el INIAP H 551 (4480,18 Kg/ha.), no concordando con los valores que registra Willian A. y Antonio R. (2009), (4812,26 kg/ha.). Se observó que con dosis de algasoil no existe diferenciación. A la relación, con la dosis 50 kg.h⁻¹ se consiguió el mayor rendimiento del (5088,82 Kg/ha.). Mientras que se obtuvo menor rendimiento con la dosis 0 kg.h⁻¹ (3991,92 Kg/ha). En cuanto a las interacciones, la combinación del INIAP H 531 con 50 kg.h⁻¹ obtuvo un rendimiento superior (5126,46 Kg/ha). La combinación del INIAP H 551 con 0 kg.h⁻¹ obtuvo un rendimiento inferior (3570,84 Kg/ha).

Investigaciones realizadas por **Willian A. y Antonio R. (2009)**. En “Evaluación del comportamiento agronómico de ocho híbridos experimentales de maíz (*Zea mays L.*) Versus seis híbridos comerciales durante la época seca en la zona de Quevedo”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el (4812,26 kg/ha.). En variable de Rendimiento del grano; este resultado es superior a lo investigado con dos híbrido de maíz mas algasoil el cual se obtuvo (4480,18 kg/ha.), Rendimiento del grano; de híbrido INIAP H - 551.

Investigaciones realizadas por **Marelva S y Luis Miguel A. (2011)**. Efecto de las condiciones agroecológicas sobre un cultivar criollo y dos híbridos de maíz en cuatro fechas de siembra”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo el (3460,96 kg/ha.), en variable de Rendimiento del grano; este resultado es inferior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil el cual se obtuvo (4812,26 kg/ha.). Rendimiento del grano de híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento un rendimiento del grano con (4778,70 kg/ha.), mientras que los valores que registra Marelva S y Lius Miguel A. (2011), presenta un valor inferior con (4204,96 kg/ha.).

Investigaciones realizadas por **Marco H. (2011)**. “Evaluación de la habilidad combinatoria especifica de líneas de maíz (*Zea mays L.*) de alta calidad proteica (qpm) en tres zonas del Litoral Ecuatoriano”. Donde el híbrido INIAP H - 551 obtuvo (3900 kg/ha.), en variable de rendimiento del grano; este resultado es inferior a lo investigado con dos híbridos de maíz mas algasoil el cual se obtuvo (4480,18 kg/ha.), en rendimiento del grano del híbrido INIAP H - 551.

El híbrido INIAP H – 553 presento un superior rendimiento del grano (4778,70 kg/ha.), mientras que los valores que registra Marco H. (2011), presenta un valor inferior con (3600 kg/ha.).

CUADRO 20. RESULTADOS PARA RENDIMIENTO DEL GRANO.

Dosis de algasoil (kg/ha)	Híbridos de maíz		Promedio
	INIAP H-551	INIAP H-553	
0	3570,84 a	4413,00 a	3991,92 a
25	4601,21 a	4541,68 a	4571,45 a
50	5126,46 a	5051,18 a	5088,82 a
75	4622,22 a	5108,96 a	4865,59 a
Promedio	4480,18 a	4778,70 a	4629,44

CV 16,38

FIGURA 59. GRÁFICA DE EFECTOS PRINCIPALES DE LOS HÍBRIDOS PARA RENDIMIENTO DEL GRANO.

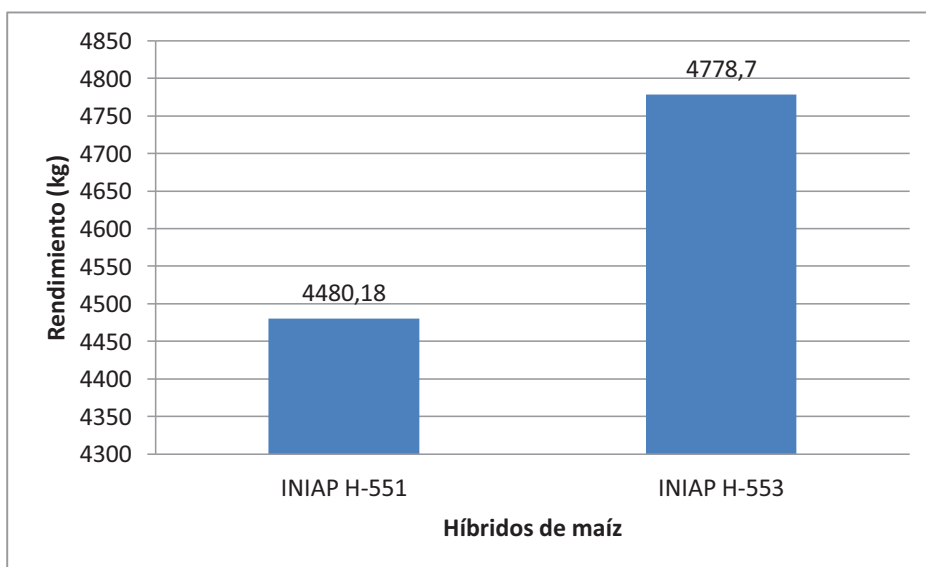


FIGURA 60. EFECTOS PRINCIPALES DE LAS DOSIS PARA RENDIMIENTO DEL GRANO.

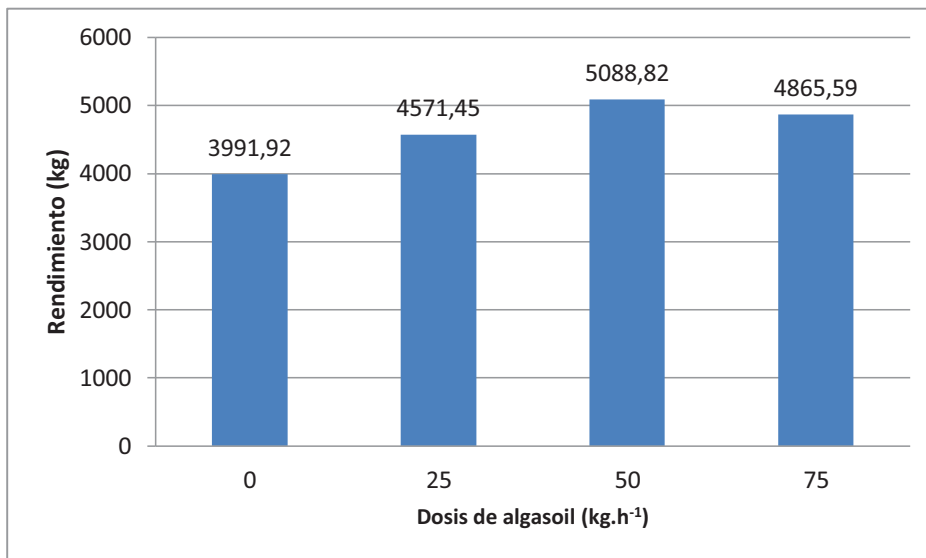
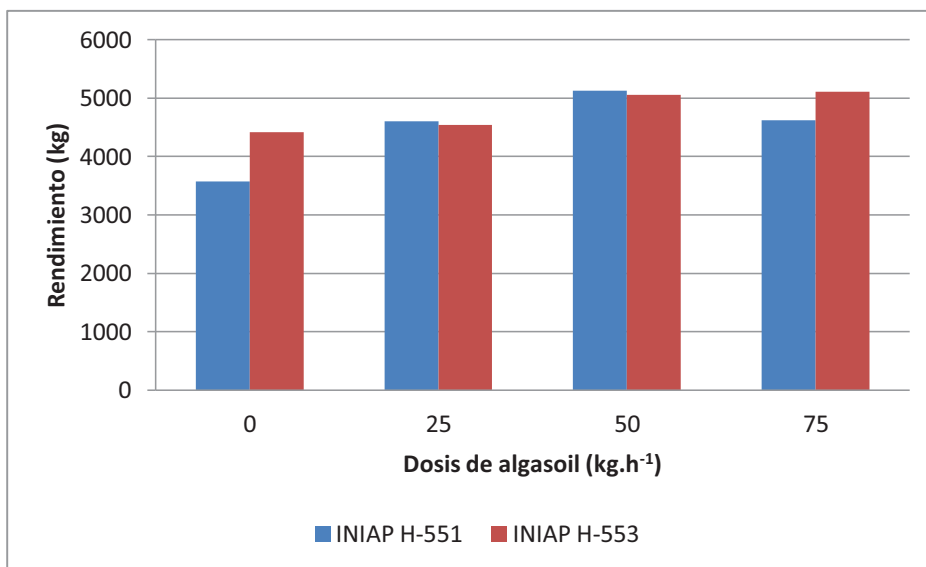


FIGURA 61. INTERACCIONES PARA RENDIMIENTO DEL GRANO (kg.h⁻¹).



3.21. Evaluación económica.

En el Cuadro 41, se observan los promedios de los resultados de la evaluación económica, realizada a los tratamientos, analizando ingresos y egresos

Se encontró que el INIAP H 551+ Algasoil 50 kg/ha fue el que mayor utilidad y beneficio/costo reportó (\$726.42), mientras que la combinación INIAP H 551+ Algasoil 0 kg/ha, arrojó un menor beneficio/costo (0,42). En cuanto a los efectos principales de los factores, el híbrido INIAP H-553 registró la mejor relación con 0,68 mientras que el híbrido INIAP H-551 obtuvo un beneficio/ costo de 0,62. Por otro lado, la adición de 50 kg.^{h-1} produjo una mejor relación (0,80), seguido de la adición de 75 kg.^{h-1} (0,71); mientras que con 0 kg.^{h-1} se obtuvo la menor relación (0,54); con lo que se concluye que la adición de algasoil tiene un efecto positivo en la producción del maíz.

CUADRO 21. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Rendimiento	Ingreso	Costo	Beneficio	B/C
	(kg/hectárea)	bruto	total	Neto	
INIAP H 551+ Algasoil 0 kg/ha	3570,84	1178,38	829,37	349,01	0,42
INIAP H 551+ Algasoil 25 kg/ha	4601,21	1518,40	897,34	621,06	0,69
INIAP H 551+ Algasoil 50 kg/ha	5126,46	1691,73	965,31	726,42	0,75
INIAP H 551 + Algasoil 75 kg/ha	4622,22	1525,33	1133,29	392,04	0,35
INIAP H 553 + Algasoil 0 kg/ha	4413,00	1456,29	840,56	615,73	0,73
INIAP H 553+Algasoil 25 kg/ha	4541,68	1498,75	883,64	615,11	0,70
INIAP H 553 + Algasoil 50 kg/ha	5051,18	1666,89	990,49	676,40	0,68
INIAP H 553+Algasoil 75 kg/ha	5108,96	1685,96	1033,57	652,39	0,63
INIAP H 551	4480,18	1478,46	914,126	564,33	0,62
INIAP H 553	4755,74	1569,39	936,503	632,89	0,68
Algasoil 0 kg/ha	3991,92	1317,33	857,343	459,99	0,54
Algasoil 25 kg/ha	4488,66	1481,26	876,08	605,17	0,69
Algasoil 50 kg/ha	4876,69	1609,31	895,105	714,20	0,80
Algasoil 75 kg/ha	4727,87	1560,20	914,126	646,07	0,71

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El híbrido INIAP H-553 presentó una germinación del 96,97 % a los ocho días, mientras que el INIAP H-551 tuvo un porcentaje inferior (86,36%).

- Se obtuvo una mayor altura en el híbrido INIAP 553 en toda su etapa fisiológica, con clara diferencia estadística, salvo a los 75 días donde no hubo diferencia. A la cosecha, el híbrido INIAP H-553 presentó una altura promedio de 229,11 cm mientras que el INIAP H-551 obtuvo una altura ligeramente inferior de 210,29 cm. Comportamiento similar se observó en cuanto al diámetro del tallo, con una ligera diferencia a favor del INIAP H-553, que alcanzó un diámetro a la cosecha de 1,34 cm, mientras que el INIAP H-551 presentó un diámetro de 1,31 cm.
- El híbrido INIAP H 553 tiene una floración más temprana pues a los 50 días el 28 % de las plantas estaban florecidas, frente al El híbrido INIAP H 551, que registró un porcentaje inferior (19 %); igual relación se mantuvo a los 60 días, donde el primero tuvo un porcentaje del 95 %, en tanto que el segundo registró el 81 %. A los 70 días, los dos híbridos presentaron el 100 % de floración.
- En cuanto a la inserción de la mazorca existió una diferencia de 10 cm a favor del híbrido INIAP H 553, cuya mazorca se ubicó a los 82, 33 cm de altura, frente al híbrido INIAP H 551, que presentó mazorcas ubicadas a 72,04 cm desde el suelo.
- El híbrido INIAP H 553 obtuvo mayor peso por mazorca (113 g), frente al híbrido INIAP H 551 (109 g) y, consecuentemente, también tuvo mayor cantidad de granos por mazorca (317) frente a 262 granos por mazorca del

híbrido INIAP H 553. Sin embargo, El híbrido INIAP H 551 presentó mayor peso por cien granos (32 g) frente al híbrido INIAP H 553 (29 g).

- En lo referente al rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$ se observó que el híbrido INIAP H 553 obtuvo una mayor producción, registrándose 4779 kg por hectárea, mientras que el El híbrido INIAP H 551 produjo 4480 kg por hectárea. Sin embargo, no se observaron diferencias entre los híbridos, las dosis de algasoil y las interacciones entre los factores, en lo concerniente a este parámetro.
- Se obtuvo una producción más alta con el empleo de $50 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ de algasoil (5089 kg) y, por consiguiente, las mejores relaciones beneficio/costo se obtuvieron con el empleo del híbrido INIAP H-553, con la aplicación de $50 \text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$ de este producto (0,75).

Recomendaciones

- Para el sector La Carmela recomendamos sembrar el híbrido INIAP H 553 por su alta producción y mejor relación beneficio/costo demostrada en este ensayo.
- Los agricultores de la zona deberán utilizar semillas certificadas lo cual permite mejorar los rendimientos y bajar los costos.
- Continuar con investigaciones relacionadas con otros cultivares o híbridos de maíz.
- La siembra debería efectuarse de manera que la última fase de la etapa fisiológica coincida con una baja precipitación para evitar pudrición de la mazorca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, William y RODRÍGUEZ, Ernesto, “Evaluación del comportamiento agronómico de ocho híbridos experimentales de maíz (*Zea mays* L.) versus seis híbridos comerciales durante la época seca en la zona de Quevedo”, Los Ríos, 2009.

ANDRADE, Miguel y MARELVA, Segura, “Efecto de las condiciones agroecológicas sobre un cultivar criollo y dos híbridos de maíz en cuatro fechas de siembra”, Santo Domingo, Ecuador, 2011.

ANDER-REG Ezequiel, “Técnicas de Investigación-Social”, 24 edición, Humanistas-Buenos Aires 1989, Pág.21, 22.

BOLAÑOS, R. 2007. Alimento, industria o biodiésel. Prensa Libre, Guatemala, Guatemala. Mayo , 14:16.

(BIOTROPIC, S.A. DE C.V. Chapalita C.P. 45040 Zapópan, Jalisco. M E X I C O)

COLLADO, C. 1982. Evaluación de rendimiento y adaptación de híbridos y Híbridos de maíz en los municipios de Nueva Concepción y Tiquisate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, FAUSAC, Pág . 44

EQUAQUIMICA, Algasoil, Ecuador, 2011.

GAMBAUDO, S.; 1998. La fertilización en siembra directa. Información técnica N° 219. INTA. EEA Rafaela. Buenos Aires, Argentina , Pág .1-25

GOLDSWORTHY, P.R. 1984. Crop growth and development: the reproductive phase. *In* P.R. Goldsworthy & N.M. Fisher, The physiology of tropical field crops.

New York, NY, USA, J. Wiley & Sons p. 163-212 Traducción español. Consultado el 28 de junio de 2011. Disponible en <http://www.fao.org> .

HEREDIA, Marco, “Evaluación de la habilidad combinatoria específica de líneas de maíz (*Zea mays* L.) de alta calidad proteica (qpm) en tres zonas del litoral Ecuatoriano”, Quevedo – Ecuador. (2011).

INIAP, *INIAP H-551, Híbrido de maíz para la zona central del litoral, Departamento de Comunicación Social, Quito-ecuador, 1990.*

INIAP, *INIAP H-553, Híbrido de maíz para la zona central del litoral, Programa de maíz, Quevedo-ecuador, 2010.*

JUGENHEIMER, R. 1990. Híbridos mejorados, métodos de cultivo y producción de semillas. 4 ed. México, Limusa. 834 p.

LAFFITTE, H. 1994. Identificación de problemas en la producción de maíz tropical: guía de campo. México, CIMMYT. 122 p.

MANGELSDORF, PC; Reeves, RG. 1948. El origen del maíz indio y sus congéneres. 3 ed. Guatemala, Tipografía Nacional. 377 p.

OROZCO Jorge, Evaluación Biogragrónica de una variedad y cinco híbridos de maíz duro (*Zea Mayz*) en el sector La Colombina, cantón Alausí, Riobamba, 2010.

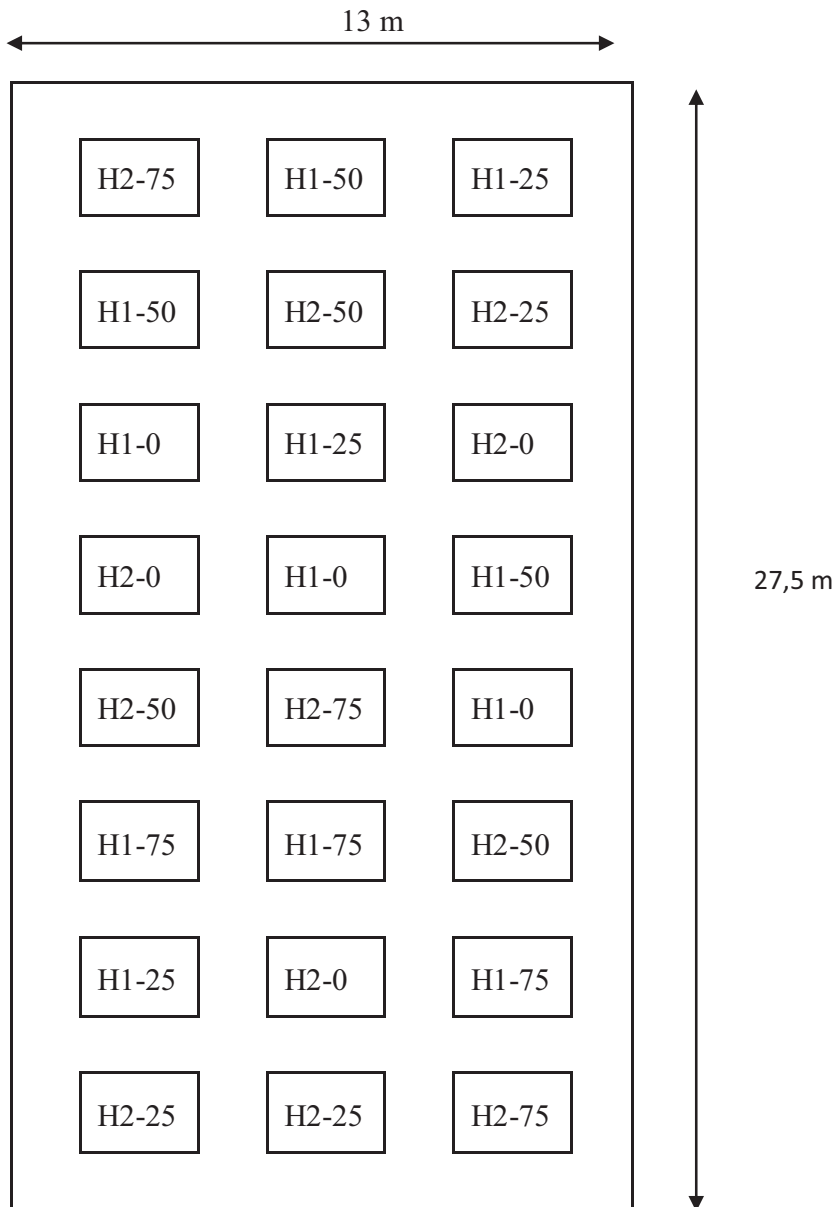
POEHLMAN, J. 1984. El maíz: su cultivo y aprovechamiento de las cosechas. México, Ciencia y Técnica. 132 p.

PALIWAL R. L.; 2001. El Maíz en los Trópicos, Mejoramiento y producción 3 Art. Roma, Italia. Consultado el 16 julio. 2011. Disponible en la dirección. <http://www.fao.org>

VENTIMIGLIA L., Carta H., Rillo S. 2000. Azufre: Un Caballo sin Domar. INTA 9 de Julio, Buenos Aires – Argentina. p. 1 -32

ANEXOS

Anexo N° 1 Croquis de campo



Anexo N° 2 Fotografías de campo

INICIO DE LA FLORACIÓN



MEDICIÓN DEL DIÁMETRO DEL TALLO



FORMACIÓN DE LA MAZORCA



TOMA DE LA ALTURA DE LA PLANTA



NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA



CONTROL DE MALEZAS



COSECHA.



REGISTRO DE DATOS DE LA PLANTAS



Anexo N° 3 Analisis de Varianza

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA, EMERGENCIA A LOS 8 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3512,06	9	390,23	3,51	0,02
Repeticiones	192,72	2	96,36	0,87	0,44
Híbrido	1115,62	1	1115,62	10,04	0,01
Algasoil	1205,21	3	401,74	3,61	0,04
Híbrido*Algasoil	998,51	3	332,84	2,99	0,07
Error	1556,27	14	111,16		
Total	5068,33	23			

CUADRO 2. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA ALTURA A LOS 30 DÍAS (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	325,22	9	36,14	3,63	0,02
Repeticiones	7,21	2	3,60	0,36	0,70
Híbrido	214,68	1	214,68	21,54	0,00
Algasoil	93,21	3	31,07	3,12	0,06
Híbrido*Algasoil	10,12	3	3,37	0,34	0,80
Error	139,52	14	9,97		
Total	464,74	23			

CUADRO 3. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA ALTURA 45 DÍAS (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4158,36	9	462,04	3,17	0,03
Repeticiones	67,41	2	33,71	0,23	0,80
Híbrido	2030,44	1	2030,44	13,94	0,00
Algasoil	1642,19	3	547,40	3,76	0,04
Híbrido*Algasoil	418,33	3	139,44	0,96	0,44
Error	2038,6	14	145,61		
Total	6196,96	23			

CUADRO 4. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA ALTURA 60 DÍAS (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5643,12	9	627,01	4,97	0,00
Repeticiones	415,6	2	207,80	1,65	0,23
Híbrido	3616,46	1	3616,46	28,68	0,00
Algasoil	1478,57	3	492,86	3,91	0,03
Híbrido*Algasoil	132,49	3	44,16	0,35	0,79
Error	1765,43	14	126,10		
Total	7408,55	23			

CUADRO 5. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA ALTURA 75 DÍAS (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1414,50	9	157,17	2,67	0,05
Repeticiones	229,32	2	114,66	1,94	0,18
Híbrido	654,17	1	654,17	11,09	0,00
Algasoil	77,06	3	25,69	0,44	0,73
Híbrido*Algasoil	453,95	3	151,32	2,57	0,10
Error	825,49	14	58,96		
Total	2239,99	23			

CUADRO 6. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA ALTURA 90 DÍAS (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1981,95	9	220,22	4,07	0,01
Repeticiones	439,06	2	219,53	4,06	0,04
Híbrido	1085,41	1	1085,42	20,07	0,00
Algasoil	380,7	3	126,90	2,35	0,12
Híbrido*Algasoil	76,78	3	25,59	0,47	0,71
Error	756,96	14	54,07		
Total	2738,91	23			

CUADRO 7. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA ALTURA 105 DÍAS (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1693,22	9	188,14	6,03	0,00
Repeticiones	307,02	2	153,51	4,92	0,02
Híbrido	953,57	1	953,57	30,54	0,00
Algasoil	349,55	3	116,52	3,73	0,04
Híbrido*Algasoil	83,08	3	27,69	0,89	0,47
Error	437,06	14	31,22		
Total	2130,28	23			

CUADRO 8. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 30 DÍAS EN (mm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2708,49	9	300,94	2,30	0,08
Repeticiones	91,32	2	45,66	0,35	0,71
Híbrido	905,16	1	905,16	6,91	0,02
Algasoil	1246,4	3	415,47	3,17	0,06
Híbrido*Algasoil	465,6	3	155,20	1,19	0,35
Error	1833,03	14	130,93		
Total	4541,51	23			

CUADRO 9. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 45 DÍAS EN (mm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2081,24	9	231,25	1,27	0,33
Repeticiones	289,76	2	144,88	0,80	0,47
Híbrido	19,73	1	19,73	0,11	0,75
Algasoil	1241,33	3	413,78	2,28	0,12
Híbrido*Algasoil	530,42	3	176,81	0,97	0,43
Error	2539,39	14	181,39		
Total	4620,63	23			

CUADRO 10. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 60 DÍAS EN (mm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	500,53	9	55,61	0,44	0,89
Repeticiones	16,77	2	8,38	0,07	0,94
Híbrido	302,18	1	302,18	2,39	0,14
Algasoil	133,26	3	44,42	0,35	0,79
Híbrido*Algasoil	48,33	3	16,11	0,13	0,94
Error	1772,67	14	126,62		
Total	2273,2	23			

CUADRO 11. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 75 DÍAS EN (mm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	208,54	9	23,17	0,27	0,97
Repeticiones	98,83	2	49,41	0,58	0,57
Híbrido	7,64	1	7,64	0,09	0,77
Algasoil	68,13	3	22,71	0,27	0,85
Híbrido*Algasoil	33,94	3	11,31	0,13	0,94
Error	1187,58	14	84,83		
Total	1396,12	23			

CUADRO 12. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 90 DÍAS EN (mm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	617,85	9	68,65	0,82	0,61
Repeticiones	145,12	2	72,56	0,87	0,44
Híbrido	109,61	1	109,61	1,31	0,27
Algasoil	37,07	3	12,36	0,15	0,93
Híbrido*Algasoil	326,06	3	108,69	1,30	0,31
Error	1171,83	14	83,70		
Total	1789,68	23			

CUADRO 13. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DIÁMETRO 105 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	598,52	9	66,50	0,49	0,86
Repeticiones	6,66	2	3,33	0,02	0,98
Híbrido	7,01	1	7,01	0,05	0,82
Algasoil	524,36	3	174,79	1,29	0,32
Híbrido*Algasoil	60,49	3	20,16	0,15	0,93
Error	1895,96	14	135,43		
Total	2494,48	23			

CUADRO 14. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA FLORACIÓN A LOS 50 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3297,11	9	366,35	2,43	0,07
Repeticiones	228,93	2	114,46	0,76	0,49
Híbrido	495,77	1	495,77	3,29	0,09
Algasoil	1436,26	3	478,75	3,17	0,06
Híbrido*Algasoil	1136,15	3	378,72	2,51	0,10
Error	2112,17	14	150,87		
Total	5409,28	23			

CUADRO 15. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA FLORACIÓN A LOS 60 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3903,19	9	433,69	6,54	0,00
Repeticiones	22,38	2	11,19	0,17	0,85
Híbrido	1242,86	1	1242,86	18,75	0,00
Algasoil	1691,01	3	563,67	8,50	0,00
Híbrido*Algasoil	946,93	3	315,64	4,76	0,02
Error	928,17	14	66,30		
Total	4831,36	23			

CUADRO 16. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA INSERCIÓN DE MAZORCA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	909,34	9	101,04	2,14	0,10
Repeticiones	76,45	2	38,22	0,81	0,46
Híbrido	635,51	1	635,51	13,49	0,00
Algasoil	137,6	3	45,87	0,97	0,43
Híbrido*Algasoil	59,78	3	19,93	0,42	0,74
Error	659,75	14	47,13		
Total	1569,1	23			

CUADRO 17. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA PESO DE MAZORCA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2909,34	9	323,26	1,15	0,40
Repeticiones	429,59	2	214,80	0,76	0,49
Híbrido	106,81	1	106,81	0,38	0,55
Algasoil	1913,7	3	637,90	2,26	0,13
Híbrido*Algasoil	459,24	3	153,08	0,54	0,66
Error	3948,69	14	282,05		
Total	6858,03	23			

CUADRO 18. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE GRANOS POR MAZORCA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	33673,3	9	3741,48	2,64	0,05
Repeticiones	6727,85	2	3363,92	2,38	0,13
Híbrido	18073,63	1	18073,63	12,77	0,00
Algasoil	5690,24	3	1896,75	1,34	0,30
Híbrido*Algasoil	3181,58	3	1060,53	0,75	0,54
Error	19808,54	14	1414,90		
Total	53481,83	23			

CUADRO 19. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO DE CIEN GRANOS.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	235,71	9	26,19	2,74	0,04
Repeticiones	10,75	2	5,38	0,56	0,58
Híbrido	77,04	1	77,04	8,05	0,01
Algasoil	94,13	3	31,38	3,28	0,05
Híbrido*Algasoil	53,79	3	17,93	1,87	0,18
Error	133,92	14	9,57		
Total	369,63	23			

CUADRO 20. DE ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE RENDIMIENTOS GRANOS POR HECTAREA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6149000	9	683222,22	1,19	0,37
Repeticiones	656405,08	2	328202,54	0,57	0,58
Híbrido	534685,14	1	534685,14	0,93	0,35
Algasoil	4059572,6	3	1353190,88	2,35	0,12
Híbrido*Algasoil	898337,15	3	299445,72	0,52	0,68
Error	8052606,4	14	575186,17		
Total	14201606	23			