



FoliarPro



AGRICULTURAL EXPORTS, INC.

PHOTOGRAPHIC MATERIAL



Picture 1: Product evaluate FOLIAR PRO fertilizer. Source Crop Services S.A.S. 2014

9-18-9 Foliar Fertilizer

This advanced fertilizer, initially developed for the hydroponic industry, is excellent for foliar feeding. Up to 94% of this unique formulation is absorbable and readily translocated throughout the plant, even to the roots, in as little as a minute for turf, flowers and vegetables. It is particularly helpful during the reproductive cycle, where size, number and quality of flowers, fruit or vegetables is desirable.

CONTENIDO

<u>I. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA.</u>
1. Empresa titular del producto y del Departamento técnico autorizado
2. Objetivo y lugar en que se realizó el ensayo
3. Información general del producto
4. Blanco Biológico
5. Cultivos y cultivares
6. El Cultivo
7. Diseño del experimento
8. Métodos y frecuencia de las evaluaciones.
9. Dosis y Volúmenes de la aplicación
10. Métodos y equipos de aplicación
11. Volumen del líquido de aspersión
12. Condiciones meteorológicas durante el tratamiento y después de él
13. Tratamiento de las parcelas con otros materiales de protección Fitosanitaria
14. Fechas de la evaluación
15. Tamaño y frecuencia del muestreo
<u>II. EVALUACIÓN FITOTÓXICA</u>
<u>III. OBSERVACIONES DEL EFECTO SOBRE LA FAUNA BENÉFICA</u>
<u>IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u>
1. Evaluación de los datos
(Interpretación y examen de los resultados del experimento)
<u>V. CONCLUSIONES</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>
<u>ANEXOS</u>

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE FERTILIZANTES PARA LA OBTENCIÓN DE REGISTRO NACIONAL

ENSAYO DE EFICACIA DEL PRODUCTO FERTILIZANTE FOLIAR PRO, PARA APLICACIÓN FOLIAR EN EL CULTIVO DE BANANO (*Musa AAA Cavendish*).

I. EVALUACION DE LA EFICACIA

1. Empresa titular del producto y del departamento técnico autorizado

1.1 CS AGRIBUSINESS S.A.S.

Nit:	900350770-9
Representante Legal:	William Rodríguez García
Dirección:	Calle 106 N° 54-73 of 302
Teléfono:	6000833
Email:	csagribusiness@gmail.com

1.2 DEPARTAMENTO TÉCNICO RESPONSABLE DEL TRABAJO

SEGETIS S.A.S. departamento técnico con Nit: **900.733.524-8**; y autorizado para la realización de pruebas de eficacia de fertilizantes y acondicionadores de suelo por la resolución del ICA **003274 del 16 de octubre de 2014**, [/Gerencia@segetis.co/](mailto:Gerencia@segetis.co/).

Ingeniero agrónomo responsable CAMILO ANDRES BONILLA.

2. OBJETIVOS DEL ENSAYO

a. Objetivo General

Demostrar la eficacia del fertilizante **FOLIAR PRO** mediante aplicación foliar sobre la calidad y productividad del cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).

b. Objetivos Específicos

- Determinar la eficacia agronómica de la aplicación foliar del fertilizante **FOLIAR PRO** en el cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).
- Evaluar el efecto de la aplicación foliar del fertilizante **FOLIAR PRO** en los parámetros de calidad y productividad del cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).
- Establecer la dosis apropiada para la aplicación foliar del fertilizante **FOLIAR PRO** en el cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).

- Evaluar la fitotoxicidad del fertilizante **FOLIAR PRO** mediante aplicación foliar en el cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).

2.1 Ubicación geográfica de los ensayos

Se realizaron dos ensayos en las siguientes localidades:

	ENSAYO 1	ENSAYO 2
Departamento:	Antioquia	Antioquia
Municipio:	Turbo	Apartado
Vereda:	Corregimiento: Currulao	Comunal: la Navarra
Finca:	Renacer	El Paso
Agricultor:	Agroinversiones Renacer	Agropecol el Paso

El inicio de los ensayos en estas fincas fue notificado anticipadamente al ICA, tanto la localidad uno (Finca el Renacer) como la localidad dos (Finca el Paso), sin embargo, ninguna de estas dos localidades fueron supervisadas por funcionarios del ICA. Los respectivos formatos se adjuntan a este documento en la sección de anexos (Ver anexo 2).

3. Información general del producto

FOLIAR PRO es un fertilizante líquido para aplicación foliar como fuente de nitrógeno, fósforo y potasio formulado como líquido concentrado soluble (LS).

COMPOSICION GARANTIZADA

NITRÓGENO TOTAL (N).....	130.0 g/L
Nitrógeno Amoniacal (N).....	42.2 g/L
Nitrógeno Ureico (N).....	88.0 g/L
FOSFATO ASIMILABLE (P ₂ O ₅).....	257.0
POTASIO SOLUBLE EN AGUA (K ₂ O).....	114.0
pH en solución al 10 %.....	7.53
Densidad a 20 ° C.....	1.33 g/ml
Conductividad Eléctrica.....	5.89 dS/m

3.1 Elección del producto de referencia

No se usó testigo Comercial ya que no existe actualmente en el mercado ningún fertilizante con condiciones similares al evaluado, que posea registro ICA para uso en Banano, por lo tanto se estableció una dosis adicional del producto **FOLIAR PRO**.

4. Blanco Biológico

Fertilizante Foliar

El banano colombiano ha experimentado una pérdida de posicionamiento competitivo en el marco de un sobre abastecimiento de los mercados mundiales, con niveles próximos a la saturación especialmente en países desarrollados, como consecuencia del crecimiento de la oferta de competidores fuertes como Ecuador. Este detrimento obedece a diversos factores entre los que sobresalen la baja productividad por hectárea del cultivo y el deterioro en la calidad de la fruta, debido principalmente a los problemas administrativos y sanitarios (Sigatokas y Moko) en las plantaciones (Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 2005).

El manejo de la fertilización foliar en la agricultura es cada vez más frecuente por la demanda nutricional de los cultivos de altos rendimiento, donde el objetivo generalmente es suplir los requerimientos nutricionales en épocas críticas (caso micronutrientes esenciales); acortar o retardar ciclos en la planta e inducir etapas específicas fenológicas, además, de contrarrestar condiciones de stress en la planta; aporte energético en etapas productivas o nutrición foliar con fines de sanidad vegetal. En algunos casos la oportunidad de aplicación de esta tecnología es fundamentada técnicamente y en otros es para disimular imprecisiones en la nutrición integral del cultivo o por el manejo inadecuado de prácticas agronómicas.

5. Cultivos cultivares

Las pruebas fueron realizadas en cultivos comerciales de Banano variedad Valery, en el departamento de Antioquia. La localidad uno se ubicó geográficamente en el corregimiento el Currulao, finca el Renacer, municipio de Turbo y la localidad dos, en la vereda la Navarra, finca el Paso, del municipio de Apartado, pertenecientes a las empresas Agropecol el Paso y Agroinversiones Renacer.

6. El Cultivo (Características de la planta)

El 20% de la producción mundial de banano se destina al comercio mundial, hecho que lo convierte junto con las manzanas, las uvas y los cítricos, en el conjunto más importante de productos frutícolas comercializados en el mundo. En el país se producen y comercian dos tipos de banano: banano de exportación y banano criollo o de consumo interno. En relación al banano de exportación tipo Cavendish Valery, la agroindustria bananera se ha desarrollado como una Cadena agroexportadora tradicional, generando importantes divisas para el país, manteniendo su posición como exportadora neta, después del café y las flores, con valores de exportación que han oscilado entre US\$ 400 y US\$ 444 millones desde 1995.

Este cultivo se considera originario de las regiones tropicales y húmedas de Asia. Según la variedad de la planta del banano alcanza de 3 hasta 7 metros de altura, constituye una planta herbácea, perenne. Su tallo está formado por pecíolos de hojas curvadas y comprimidas, dispuestas en bandas en espiral que desde el centro van formándose sucesivamente nuevas hojas y al extenderse comprimen hacia el exterior las bases de las hojas más viejas. Al emerger las hojas por la parte superior del tallo, se van desarrollando hasta alcanzar 2 o más metros de largo, 60 centímetros o más de ancho, con una nervadura central que divide la hoja en dos láminas.

El mercado de banano en el mundo es el de consumo en fresco. Una cantidad mínima se destina a procesos industriales para la obtención de productos alimenticios. En general el banano puede ser utilizado industrialmente como materia prima para la obtención de productos como bananos pasos o bananos deshidratados, o secados, en almíbar, cremas, postres, pulpas, purés, compotas, mermeladas, conservas, harinas, hojuelas, fritos, jarabe, confitados y congelados, liofilizados, etanol, jaleas, bocadillo, néctares, jarabe de glucosa y fructosa, saborizantes y aromatizantes, dulce elaborado de su cáscara, alimento para el ganado y otros animales. Los deshechos fibrosos del cultivo también sirven como materia prima para la elaboración de pulpas celulósicas, almidón y productos químicos.

Los elementos NPK son importantes en un plan de fertilización del banano, el Nitrógeno, es bueno para el desarrollo foliar del banano, ya que activa la emisión de hojas. El fósforo ayuda al enraizamiento de la planta y permite la formación del tallo. Con el potasio se logra la buena formación de los frutos. Por lo tanto, con la aplicación de estos tres elementos, de acuerdo al resultado de un análisis de suelos, es posible contar con plantas de banano de buen aspecto, con frutos de calidad y agradable sabor.

7. Diseño del experimento

Se diseñaron Bloques Completos al Azar, de cinco (5) tratamientos con cuatro (4) repeticiones cada uno, para un total de 20 unidades experimentales.

En cada repetición se utilizaron 5 tratamientos, uno de los tratamientos corresponde a un testigo absoluto, con fertilización edáfica, para tener una referencia del rendimiento y cuatro tratamientos se aplicaron con diferentes dosis de **FOLIAR PRO**.

Para el análisis de los datos se realizó análisis de varianza (**ANOVA**) y prueba de comparación de medias (Tukey), para establecer si se presentan diferencias estadísticas entre los tratamientos. También se realizaron gráficos comparativos.

A continuación se muestra la distribución de los tratamientos en las dos localidades:

Material Fotográfico



Fotografía 1: distribución de los tratamientos en la finca el Paso. SEGETIS/Gustavo Betancourt.



Fotografía 2: producto FOLIAR PRO utilizado durante la prueba. SEGETIS/Gustavo Betancourt.

LOCALIDAD 1					
BLOQUES	TRATAMIENTOS				
I	0	1	2	3	4
II	2	3	1	4	0
III	1	2	4	0	3
IV	4	0	3	2	1

Imagen 1: distribución de los tratamientos en la finca el Renacer.

LOCALIDAD 2					
BLOQUES	TRATAMIENTOS				
I	2	1	3	0	4
II	1	0	2	4	3
III	0	4	3	1	4
IV	3	2	1	0	2

Imagen 2: distribución de los tratamientos en la finca el Paso.

7.1 Tamaño de la parcela

Para cada tratamiento se usaron parcelas de 200m² x 5 tratamientos x 4 repeticiones = 4000 m².

En cada parcela o botalón (área comprendida entre cada zanja de drenaje) se ubicaron los tratamientos donde se delimitaron 20 colinos en etapa vegetativa (retornos) homogéneos de un metro de altura, donde se realizó la aplicación de cada tratamiento.

Dentro de cada parcela se demarco una estación de 5 colinos para un total de 20 colinos marcados por tratamiento (5 colinos x parcela x 4 bloques).

8. Métodos y frecuencia de las evaluaciones

8.1 Metodología de la evaluación

Evaluación de rendimiento y calidad.

Para la evaluación de rendimiento y calidad se tomaron 5 racimos por parcela, ubicados en el centro de cada parcela.

Estos racimos fueron debidamente marcados y se determinaron los siguientes parámetros en cada uno de ellos al momento de la cosecha en la sala de clasificación:

1. Peso promedio de los racimos cosechados.
2. Numero promedio de manos por racimos.
3. Promedio del perímetro de los dedos (Calibre).
4. Motivos de descarte o merma.

Análisis Estadístico

Los datos de campo se analizaron mediante análisis de varianza (**ANAVA**) con un nivel de significancia del 5% utilizando el paquete estadístico Statistix 9.0. El análisis de varianza nos ayudó a determinar si existe efecto significativo entre los tratamientos, los cuales, en este ensayo, corresponden a las diferentes dosis aplicadas de **FOLIAR PRO**, y testigo absoluto (con solo fertilización edáfica).

Para la comparación de medias de tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5% de significancia usando el paquete estadístico Statistix 9.0, comparando todos los tratamientos.

8.2 Momento y Frecuencia

Se realizaron seis aplicaciones foliares, la primera se llevó a cabo cuando los colinos contemplados en el área experimental alcanzaron una altura de 1 metro, las demás aplicaciones se realizaron a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después de la primera aplicación (dda), (esto a razón de antecedentes de uso en la zona de Urabá).

9. Dosis y Volúmenes de las aplicaciones

Como se describe en el punto anterior se realizaron seis aplicaciones dirigidas a las hojas de las plantas cubriendo el área foliar de cada una de ellas. (Dos tercios superiores).

EQUIPOS USADOS	FINCA 1	FINCA 2
BOMBA USADA PARA APLICACIÓN	NEBULIZADORA ULV	NEBULIZADORA ULV
BOQUILLA USADA	ULV	ULV
VOLUMEN DE AGUA (EQUIVALENTE USADO EN LTS/Ha)	50	50
VOLUMEN DE AGUA USADO POR PARCELA (LTS)	5	5

Cuadro 2. Volumen usado durante la prueba.

DATOS AGUA APLICACIÓN:

DATO	FINCA 1	FINCA 2
DUREZA(ppm de CaCO3)	123	154
pH	7	7

PRODUCTO USADO: Pegal pH AE
DOSIS EN gr O cc/LT DE AGUA: 2 cc/LT



Fotografía 5: Imagen de los implementos de protección usados durante la aplicación del producto.
SEGETIS/Gustavo Betancourt.

Dosis utilizadas Volumen 50L/ha.

Tratamientos	Producto Comercial	Dosis L/Ha* de PC
0	TESTIGO ABSOLUTO (Fertilización Edáfica)	-----
1	Fertilización edáfica + FOLIAR PRO	0.8
2	Fertilización edáfica + FOLIAR PRO	1.0
3	Fertilización edáfica + FOLIAR PRO	1.2
4	Fertilización edáfica + FOLIAR PRO	1.4

Cuadro 1: Dosis a utilizar en cada uno de los tratamientos del ensayo.

10. Métodos y equipos de aplicación

La aplicación de los tratamientos se efectuó según las buenas prácticas agrícolas cuando se maneja un plaguicida y según las precauciones y medidas de seguridad para el operador, el cultivo y el medio ambiente.

Las aplicaciones fueron dirigidas a las malezas que se observaron en el plato de la planta seleccionada en cada una de las parcelas con el fin de obtener control sobre las mismas.

Los aplicadores del ensayo contaron con la protección normal para aplicar herbicidas en un cultivo comercial de Banano como lo son el traje de protección en aspersión, overoles, guantes industriales de caucho, gafas y máscara con filtro para gases.

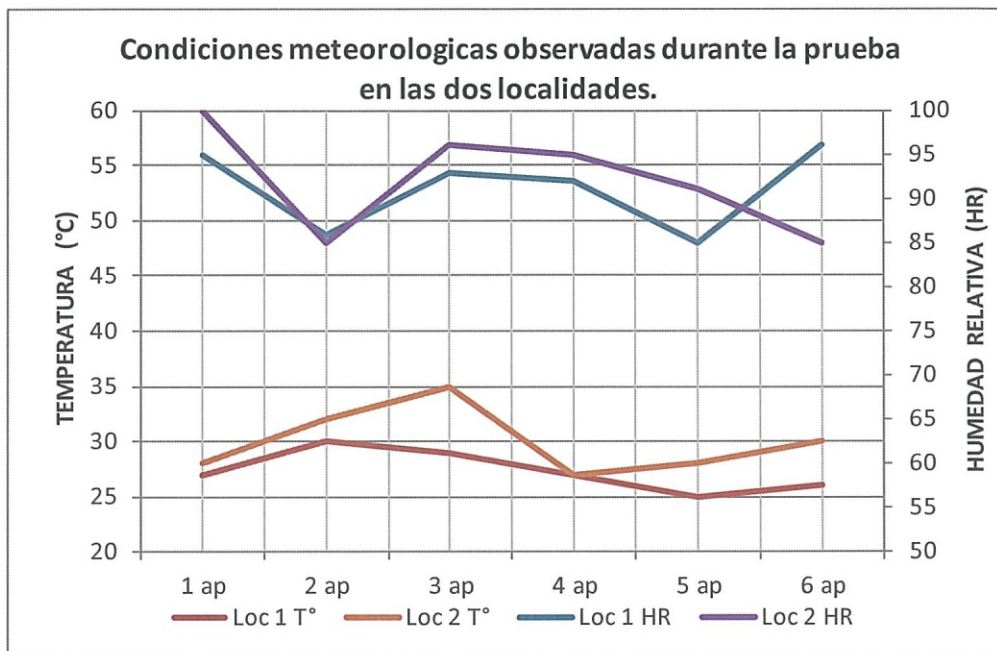
El equipo de aplicación usado consto de una fumigadora de espalda Still nebulizadora de presión constante de 20L, con turbina nebulizadora. Además fue necesario usar, piola, martillo, papelería, termo higrómetro, medidor de pH, jeringas, baldes aforados y probetas.

11. Volumen del líquido de aspersión: 50L/ha

Tipo de boquilla: ultra baja descarga
Alcance: vertical 8 m – horizontal 10 – 12 m
Descarga: de 0 a 7 L/min

12. Condiciones meteorológicas durante el tratamiento y después de él;

En la Grafica 1, se presentan las condiciones meteorológicas observadas durante el desarrollo de la prueba de eficacia que se realizó en las dos localidades seleccionadas:



Grafica 1: Comportamiento de la Temperatura y Humedad Relativa tomadas durante el desarrollo de la prueba de eficacia en las dos localidades.

Humedad Relativa: En la Gráfica 1 se puede detallar el comportamiento de la humedad relativa durante el desarrollo de la prueba de eficacia al momento de las seis aplicaciones realizadas en las dos localidades, en la localidad uno (finca el Renacer) se observó un valor máximo de humedad relativa del 96% registrado en la 6 aplicación y un valor mínimo de 85% al momento de la 5 aplicación, mientras que en la localidad dos (finca el Paso) se registró un valor máximo de humedad relativa del 100% durante la primera aplicación y un valor mínimo del 85% durante las aplicaciones 2 y 6.

Temperatura: En la Gráfica 1, también se puede observar el comportamiento de la Temperatura durante el desarrollo de la prueba de eficacia al momento de las seis aplicaciones realizadas en las dos localidades, en la localidad uno (finca el Renacer) se observó un valor máximo de 30°C registrados durante la segunda aplicación y un valor mínimo de 25°C registrados durante la 5 aplicación, por otra parte en la localidad dos (finca el Paso) se observó un valor máximo de Temperatura de 35°C registrados en la 3 aplicación y un valor mínimo de 27°C registrados durante la 4 aplicación.

13. Tratamiento de las parcelas con otros materiales de protección fitosanitaria, fertilizantes u otros productos;

En el transcurso de la prueba no se aplicaron otros productos fertilizantes foliares y el manejo fitosanitario se llevó a cabo de forma convencional con el fin de realizar mantenimiento al cultivo, control de plagas y malezas no objeto de nuestro ensayo durante el periodo comprendido para la prueba de eficacia que se realizó en el cultivo de Banano (*Musa AAA Cavendish*).

14. Fechas de la evaluación

Se realizaron las correspondientes evaluaciones en las fechas siguientes:

ACTIVIDAD	LOCALIDAD UNO	LOCALIDAD DOS
Montaje y primera aplicación	6 de febrero del 2014	7 de febrero del 2014
Segunda aplicación	26 de febrero del 2014	27 de febrero del 2014
Tercera aplicación	18 de marzo del 2014	19 de marzo del 2014
Cuarta aplicación	8 de abril del 2014	9 de abril del 2014
Quinta aplicación	28 de abril del 2014	29 de abril del 2014
Sexta aplicación	18 de mayo del 2014	19 de mayo del 2014
Evaluación final cosecha de racimo	6 de agosto del 2014	7 de agosto del 2014

15. Tamaño y frecuencia del muestreo;

Para cada tratamiento se usaron parcelas de 200m² x 5 tratamientos x 4 repeticiones = 4000 m².

Se realizaron seis aplicaciones foliares, la primera se llevó a cabo cuando los colinos contemplados en el área experimental alcanzaron una altura de 1 metro, las demás aplicaciones se realizaron a los 20, 40, 60, 80 y 100 días después de la primera aplicación (dda), (esto a razón de antecedentes de uso en la zona de Urabá).

II. EVALUACIÓN FITOTÓXICA

Se realizó una aplicación del producto **FOLIAR PRO**, a la dosis de 2,8 L/ha. Para la evaluación de fitotoxicidad se realizaron observaciones visuales de tolerancia del cultivo, sobre 5 plantas a las cuales se les aplicó el doble de la dosis máxima, este resultado se evaluó con base en la escala de ERWS, en las mismas fechas de evaluación de control después de la aplicación.

ESCALA DE ERWS - FITOTOXICIDAD

PUNTUACIÓN	FITOTOXICIDAD
1	Ausencia absoluta de fitotoxicidad
2	Síntomas muy leves Amarillamiento
3	Síntomas leves pero claramente apreciables
4	Síntomas muy manifiestos (p.e. clorosis y/o atrofia mas aguda) pero que no afectan la cosecha.
5	Daños crecientes a detención del crecimiento
6	Daños crecientes hasta la muerte parcial del cultivo.
7	Muerte total del cultivo

Esta prueba se realizó al mismo tiempo que la prueba de eficacia y a un costado del área experimental como muestra la Imagen 3.

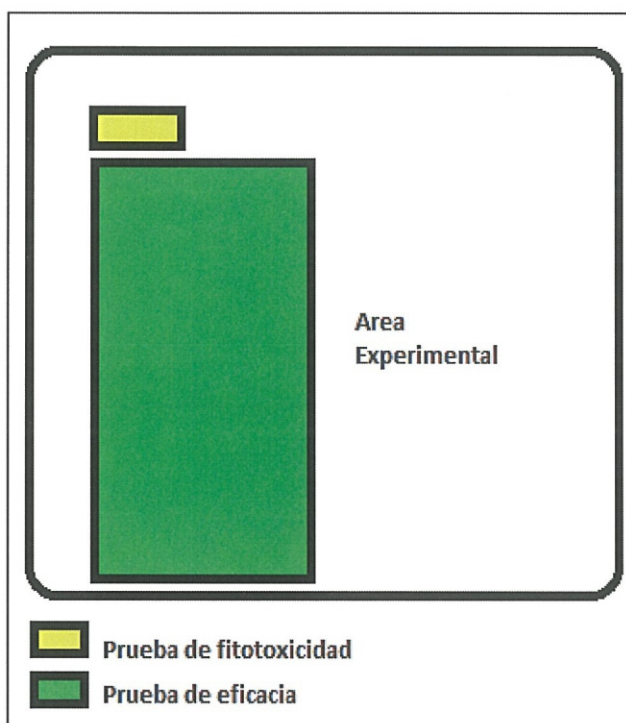


Imagen 3: delimitación del área destinada para la prueba de fitotoxidad.

En el transcurso de la prueba no se observó daño alguno o efecto fitotóxico en las plantas de Banano debido a la aplicación del producto fertilizante foliar **FOLIAR PRO**.

III. OBSERVACIONES DEL EFECTO SOBRE LA FAUNA BENÉFICA

No se observó algún daño o perjuicio sobre fauna benéfica producidos por la aplicación del fertilizante **FOLIAR PRO** en alguna de las dos localidades evaluadas mientras se llevó a cabo las aplicaciones y toma de datos.

IV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

1. Evaluación de los datos

Los datos tomados en campo se sometieron a análisis estadístico: análisis de varianza y pruebas de comparación múltiple de Tukey. En los documentos anexos se encuentran las evaluaciones de campo y se incluyen también los resultados del análisis estadístico (Ver Anexos 1y 3).

Para el análisis de la información se hizo uso de la prueba F en el análisis de varianza y se planteó la hipótesis nula según la cual no existe efecto de los tratamientos; si es el caso las diferencias observadas entre promedios de tratamientos se pueden explicar debido a la variación normal entre las muestras de una misma población.

Cuando el valor P de la prueba F es menor o igual al nivel de significancia 0.05, se admite la hipótesis alterna, según la cual, la aplicación de los tratamientos afecta el promedio obtenido en la variable observada.

La comparación de medias de tratamientos se hizo mediante la prueba de comparación múltiple de Tukey, haciendo la comparación entre todos los tratamientos. Estas comparaciones se evaluaron con la prueba F al 5% de significancia.

1.1 RESULTADOS FINCA EL RENACER (LOCALIDAD UNO).

VARIABLE:

RENDIMIENTO (NUMERO DE MANOS)

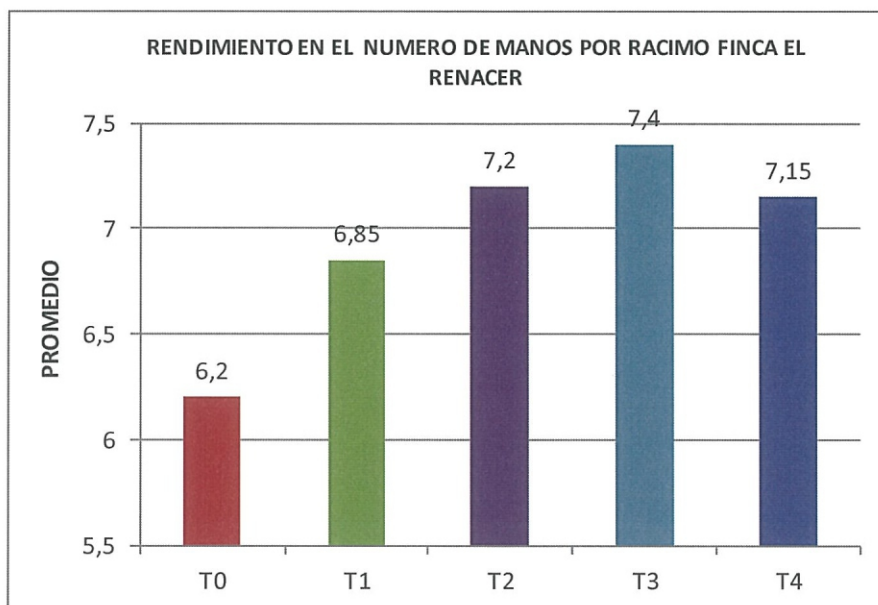
En la tabla 1 se presentan los resultados de análisis de varianza de la variable número de manos por racimo.

Fuente de variación	NUMERO DE MANOS POR RACIMO EVALUACIÓN DE COSECHA	
	Pr > F	Nivel Signif.
Tratamientos	0.0014	*
*: Efectos de significancia al 5% según la prueba F Ns: No hay diferencias significativas		

Tabla 1. Nivel de significancia (Obtenidos del análisis estadístico) Finca El Renacer.

En la evaluación realizada en cosecha se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 1), en la Grafica 1 se puede ver que el promedio más bajo de numero de manos por racimo fue del Tratamiento testigo T0, con un valor promedio de 6,2 manos, mientras que los demás tratamientos a los cuales se les aplicó el fertilizante **FOLIAR PRO**, obtuvieron un promedio mayor en el número de manos obtenidas por racimo, con respecto al testigo absoluto. El tratamiento que obtuvo el mejor promedio fue el T3 (FOLIAR PRO a 1,2 L/ha) con un valor de 7,4 manos, seguido de los tratamientos T2 (FOLIAR PRO A 1L/ha) con 7,2 manos, T4 (FOLIAR PRO 1,4L/has) con 7,15 manos y el tratamiento T1 (FOLIAR PRO 0,8 L/ha)

con un valor promedio de 6,8 manos, finalmente el análisis de rendimiento de esta variable al finalizar la prueba nos mostró que el tratamiento T3 tuvo una diferencia del 19% en el aumento del número de manos por racimo frente al valor promedio total que presentó el testigo absoluto.



Grafica 2. Promedio en el número de manos obtenidas por racimo. Finca el Renacer

Según la prueba de comparación múltiple para la evaluación de cosecha (variable número de manos por racimo), se presentaron los siguientes resultados

NUMERO DE MANOS POR RACIMO EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
3	7.4000	A
2	7.2000	A
4	7.1500	A
1	6.8500	AB
0	6.2000	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 2. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El Renacer

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha del número de manos por racimo se presentaron los siguientes resultados:



Fotografía 3: imagen de la marcación de los racimos en cada una de las parcelas seleccionadas. SEGETIS/Gustavo Betancourt.



Fotografía 4: imagen de los racimos de Banano en la medición durante la cosecha. SEGETIS/Gustavo Betancourt.

T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con una media de 7.95, T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con una media de 7.83 y el tratamiento T4(FOLIAR PRO a 1,4L/ha) con una media de 7.35, los cuales se agruparon entre sí, pero sin mostrar diferencias significativas con respecto al tratamiento T3 y el testigo absoluto T0, finalmente con la media más baja se presentó el tratamiento testigo absoluto T0 con un valor de 7.10, esto demuestra que la aplicación del producto FOLIAR PRO en la mayoría de las dosis evaluadas en esta prueba estimula la planta en el aumento del número de manos por racimo.

VARIABLE:

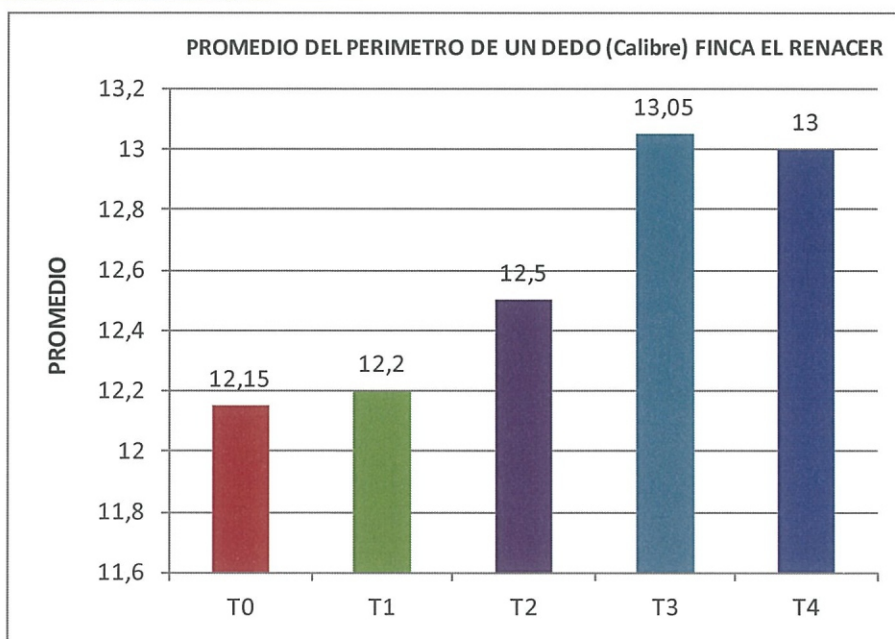
RENDIMIENTO (CALIBRE)

En la tabla 11 se presentan los resultados de análisis de varianza de la variable promedio en el perímetro de un dedo (Calibre).

Fuente de variación	PROMEDIO EN EL PERIMETRO DE UN DEDO EVALUACIÓN DE COSECHA	
	Pr > F	Nivel Signif.
Tratamientos	0.0022	*
*: Efectos de significancia al 5% según la prueba F Ns: No hay diferencias significativas		

Tabla 11. Nivel de significancia (Obtenidos del análisis estadístico) Finca El Paso

En la evaluación realizada en cosecha se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 11). En la Grafica 7 se puede apreciar el promedio del perímetro de cada uno de los dedos seleccionados (Calibre), los valores promedios más altos fueron registrados por los tratamientos T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) con un valor promedio de 13,0 cm y el tratamiento T1 (FOLIAR PRO a 0,8 L/ha) con un valor promedio de 12,9 cm, seguido de los tratamientos T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con un valor promedio de 12,2 cm y el tratamiento T4 (FOLIAR PRO A 1,4L/ha) con un valor de 12,1 cm, finalmente con el promedio más bajo estuvo el tratamiento testigo absoluto T0 con un valor de 11,8 cm, como podemos ver los tratamientos con aplicaciones del producto fertilizante foliar **FOLIAR PRO** aumentaron el perímetro de los dedos seleccionados hasta en un 10% si comparamos el mejor valor obtenido con la dosis de 1,2 L/ha (T3) frente al tratamiento testigo T0.



Grafica 3. Promedio del perímetro de los dedos seleccionados. Finca el Renacer

En la Tabla 4 se encuentra el resumen de la prueba de comparación de medias para la evaluación en cosecha.

PROMEDIO DEL PERIMETRO DE UN DEDO (Calibre)		
EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
3	13.050	A
4	13.000	A
2	12.500	AB
1	12.200	B
0	12.150	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 4. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El Renacer

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha de la variable promedio en el perímetro de un dedo se presentaron los siguientes resultados:

En la Tabla 4 se pueden apreciar diferencias significativas entre los tratamientos, obteniendo la media más alta se encuentran los tratamientos a los cuales se les hizo la aplicación del fertilizante foliar **FOLIAR PRO**, en primer lugar podemos ver a los tratamientos T3 (FOLIAR PRO a 1,2 L/ha) con una media de 13.05 y T4 (FOLIAR PRO a 1,4 L/ha) con un media de 13.0, estos tratamientos se agruparon entre sí mostrando diferencias significativas con respecto al tratamiento testigo absoluto y al tratamiento T1, por otro lado el tratamiento T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) obtuvo una

media de 12.5 y no presento diferencias significativas con ningún tratamiento, finalmente los tratamientos que obtuvieron la media más baja fueron el T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con un valor de 12.2 y T0 con un valor de 12.15, esto demuestra que la aplicación del fertilizante foliar **FOLIAR PRO** en las dosis evaluadas estimula a las plantas de Banano al llenado de los dedos aumentando así el peso del racimo.

VARIABLE:

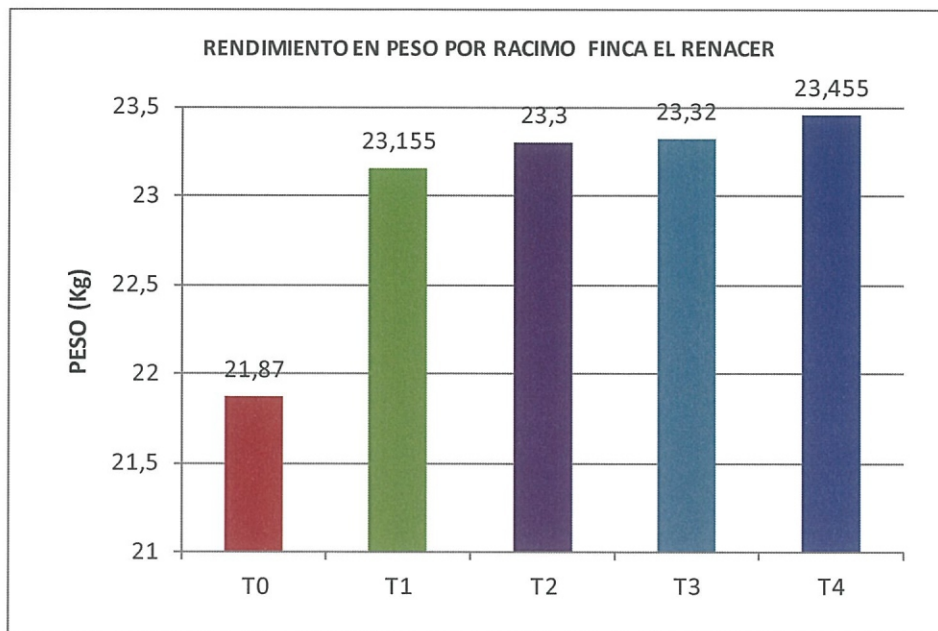
RENDIMIENTO (PESO)

En la tabla 5 se presentan los resultados de análisis de varianza de la variable promedio del peso por racimo.

Fuente de variación	RENDIMIENTO EN PESO EVALUACIÓN DE COSECHA	
	Pr > F	Nivel Signif.
Tratamientos	0.0022	*
*: Efectos de significancia al 5% según la prueba F Ns: No hay diferencias significativas		

Tabla 5. Nivel de significancia (Obtenidos del análisis estadístico) Finca El Renacer

En la evaluación realizada durante la cosecha para esta variable, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 5), en la Grafica 4 podemos apreciar el peso promedio por racimo expresado en kilogramos, como vemos el valor promedio más alto obtenido en esta prueba fue el registrado por el tratamiento T4 (FOLIAR PRO a 1,4 L/ha) con 23,45 kg, seguido de los tratamientos T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) con un valor promedio de 23,32 kg, T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con un valor de 23,30 kg y el T1 (FOLIAR PRO a 0,8 L/ha) con un valor de 23,15 kg, finalmente con el valor promedio más bajo se encontró el tratamiento testigo absoluto T0 con 21,87 kg, como podemos ver los tratamientos que obtuvieron los mejores rendimientos en peso fueron a los que se les aplico el fertilizante foliar **FOLIAR PRO**, todos sin excepción tuvieron diferencias significativas con el testigo absoluto alcanzando una diferencia en peso hasta del 7%; el mejor tratamiento fue el T3 quien alcanzo una diferencia de 1,5kg con respecto al testigo absoluto.



Grafica 4. Promedio del peso de los racimos. Finca el Renacer

RENDIMIENTO EN PESO POR RACIMO EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
4	23.455	A
3	23.320	A
2	23.300	A
1	23.155	A
0	21.870	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 6. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El Renacer

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha de la variable peso del racimo se presentaron los siguientes resultados:

En la Tabla 6 se pueden apreciar diferencias significativas entre los tratamientos, obteniendo la media más alta se encuentran los tratamientos a los cuales se les hizo la aplicación del fertilizante foliar **FOLIAR PRO**, en primer lugar podemos ver a los tratamientos T4 (FOLIAR PRO a 1,4 L/ha) con una media de 23.455 Kg por racimo y T3 (FOLIAR PRO a 1,2 L/ha) con un media de 23.320 Kg por racimo, seguido de los tratamientos T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con una media de 23.300 Kg por racimo y T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con una media de 23.155 Kg por racimo, estos tratamientos se agruparon entre sí mostrando diferencias significativas con respecto al testigo absoluto T0 quien al final de la prueba fue el tratamiento que obtuvo la media más baja con un valor de 21.870 Kg por racimo.

ANALISIS COSTO BENEFICIO

Según la Asociación de Bananeros de Colombia **AUGURA** en su reporte de la "Coyuntura Bananera Colombiana 2013", publicado en abril del 2014, a continuación presentaremos un reporte detallado de la producción de Banano en Colombia para el análisis de rendimiento del peso por racimo:

Datos de Producción de Banano según la Asociación de Bananeros de Colombia AUGURA					
Densidad de Siembra Promedio en Colombia	Cantidad de Plantas/ha	Producción/Ha 2013	Peso/Caja en Kilogramos	Costo x Caja Banano tipo Exportación	Valor en pesos/Caja (Dólar: \$2.400 - 13/02/15)
2,5 x 2,5	1600 - 1800 plantas	1988 cajas/ha/año	18,14Kg	US\$8,45 - US\$8,63	\$ 20.400 pesos

Tabla 7. Datos de producción de Banano tomados de la Asociación Bananeros de Colombia.

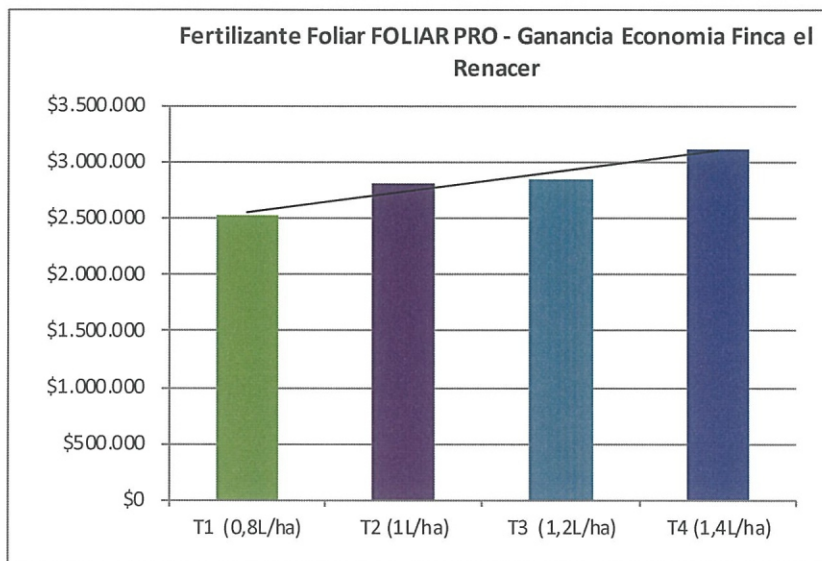
ANALISIS ECONOMICO FINCA EL RENACER

En la Tabla 8 se presenta el costo de venta por Hectárea para cada uno de los tratamientos, teniendo en cuenta los datos registrados en la Tabla 7, que un kilo tiene un valor de \$1.124 y el peso promedio de los racimos evaluados en cosecha durante la prueba.

Tratamientos	Peso Promedio	N. de Racimos	Numero	Costo	
Evaluados en la Prueba	Racimo/Kg	Por Planta	de Plantas/Ha	de Venta Producción	Ganancia
T0 FERTILIZACION EDAFICA	21.87	1	1750	\$ 43.018.290	
T1 FOLIAR PRO 0,8L/ha	23.15	1	1750	\$ 45.536.050	\$ 2.517.760
T2 FOLIAR PRO 1L/ha	23.30	1	1750	\$ 45.831.100	\$ 2.812.810
T3 FOLIAR PRO 1,2L/ha	23.32	1	1750	\$ 45.870.440	\$ 2.852.150
T4 FOLIAR PRO 1,4L/ha	23.45	1	1750	\$ 46.126.150	\$ 3.107.860

Tabla 8. Análisis económico de la variable peso del racimo con relación a la producción por Ha – Finca el Renacer.

En la Grafica 5 se aprecia las ganancias que podría obtener un agricultor con el precio de venta actual (\$1124 pesos/kg). En tal caso las mayores ganancias se obtendrían aplicando la dosis evaluada en el tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) y T4 (FOLIAR PRO a 1,4L/ha).



Grafica 5. Ganancia Económica adicional proyectada por hectárea para cada tratamiento donde se aplicó el fertilizante FOLIAR PRO.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en campo y la información obtenida por el agricultor, se establece que al aplicar las distintas dosis del producto fertilizante foliar **FOLIAR PRO** se obtendrán beneficios económicos traducidos en ganancias debido al aumento del rendimiento por hectárea en comparación con la producción obtenida con la fertilización edáfica convencional.

1. 2 RESULTADOS FINCA EL PASO (LOCALIDAD DOS).

VARIABLE:

RENDIMIENTO (NUMERO DE MANOS)

En la tabla 9 se presentan los resultados de análisis de varianza de la variable número de manos por racimo, resultados finca el Paso.

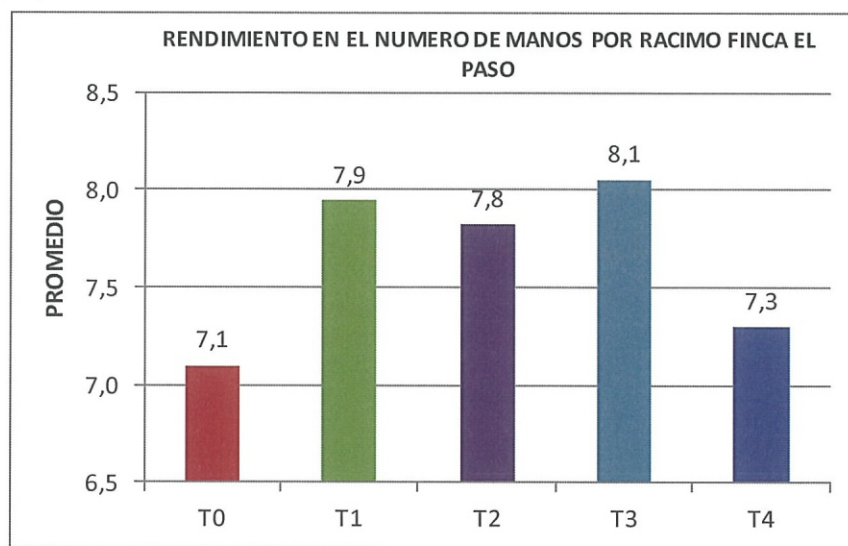
Fuente de variación	NUMERO DE MANOS POR RACIMO EVALUACIÓN DE COSECHA	
	Pr > F	Nivel Signif.
Tratamientos	0.0112	*
*: Efectos de significancia al 5% según la prueba F Ns: No hay diferencias significativas		

Tabla 9. Nivel de significancia (Obtenidos del análisis estadístico) Finca El Paso.

En la evaluación realizada en cosecha para esta variable, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 9), en la Grafica 6 se puede ver que el promedio más alto en el número de manos por racimo fue el presentado por el tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) con un valor promedio de 8,1 manos, seguido de los tratamiento T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con un valor

promedio de 7,9 manos y T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con un valor promedio de 7,8 manos y el tratamiento T4 (FOLIAR PRO a 1,4L/ha) con un valor promedio de 7,3 manos por racimo, finalmente con el valor promedio más bajo se encontró el tratamiento testigo absoluto T0, con un valor promedio de 7,1 manos.

Durante la evaluación se pudo evidenciar que los tratamientos aplicados con el producto fertilizantes foliar FOLIAR PRO, en sus dosis evaluadas T1 (0,8L/ha), T2 (1L/ha), T3 (1,2L/ha) y T4 (1,4L/ha) son eficaces frente al aumento en el número de manos por racimos aumentando el número de los mismos hasta en un 14% con la dosis de 1,2L/ha.



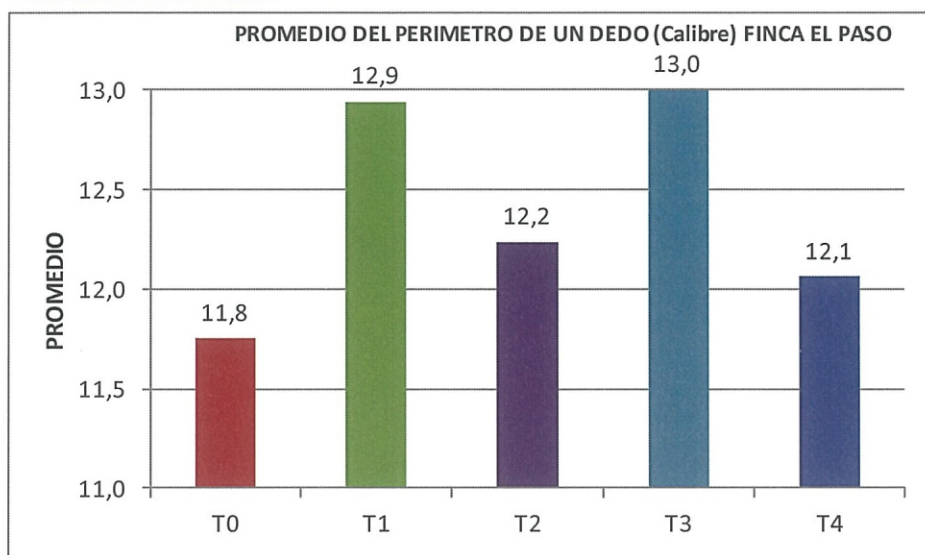
Grafica 6. Promedio en el número de manos obtenidas por racimo. Finca el Paso

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha del número de manos por racimo, se presentaron los siguientes resultados:

NUMERO DE MANOS POR RACIMO EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
3	8.0717	A
1	7.9519	AB
2	7.8397	AB
4	7.3599	AB
0	7.1045	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 10. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El paso

En la tabla 10 se evidencian diferencias significativas entre los tratamientos, así como lo indica el análisis estadístico, en primer lugar podemos ver al tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) con una media de 8.07, mostrando diferencias significativas con respecto al tratamiento testigo absoluto, seguido del tratamiento



Grafica 7. Promedio del perímetro de los dedos seleccionados (Calibre). Finca el Paso

En la Tabla 12 se encuentra el resumen de la prueba de comparación de medias para la evaluación en cosecha.

PROMEDIO DEL PERIMETRO DE UN DEDO		
EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
3	12.942	A
1	12.913	A
2	12.260	AB
4	12.230	AB
0	11.659	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 12. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El Paso

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha de la variable promedio en el perímetro de un dedo se presentaron los siguientes resultados:

En la Tabla 12 se pueden apreciar diferencias significativas entre los tratamientos, así como lo muestra el análisis estadístico la media más alta se registró en el tratamientos T3 (FOLIAR PRO a 1,2 L/ha) con un valor de 12.942, seguido del tratamiento T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con una media de 12,913, estos tratamientos se agruparon entre sí mostrando diferencias significativas frente al tratamiento testigo absoluto, por otra parte los tratamientos T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con una media de 12.260 y el tratamiento T4 (FOLIAR PRO a 1,4L/ha) con una media de 12.230 se agruparon entre sí, sin presentar diferencias significativa con respecto a los demás tratamientos, finalmente con la media más baja se

encontró el tratamiento testigo absoluto con un valor de 11.659, esto demuestra que la aplicación del fertilizante foliar **FOLIAR PRO** en las dosis evaluadas estimula a las plantas de Banano al llenado de los dedos aumentando así el peso del racimo.

VARIABLE:

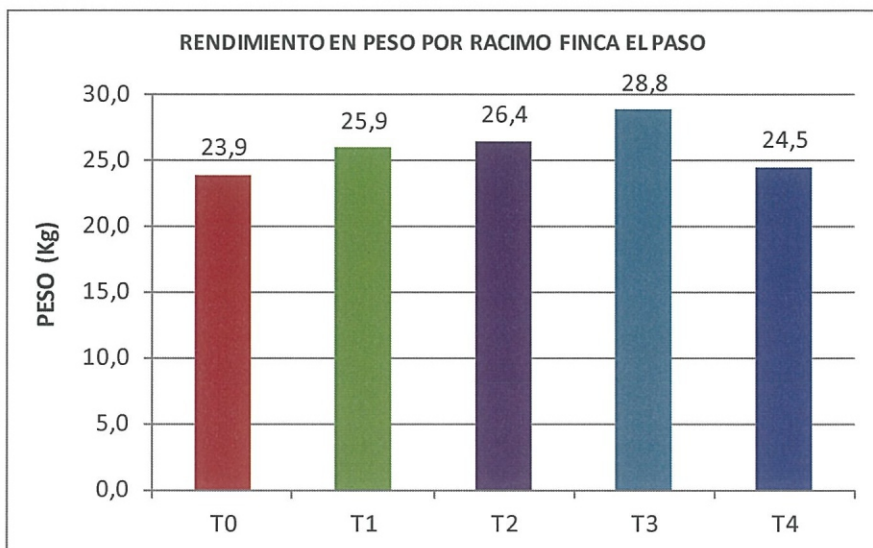
RENDIMIENTO (PESO)

En la tabla 13 se presentan los resultados de análisis de varianza de la variable promedio del peso por racimo.

Fuente de variación	RENDIMIENTO EN PESO EVALUACIÓN DE COSECHA	
	Pr > F	Nivel Signif.
Tratamientos	0.0000	*
*: Efectos de significancia al 5% según la prueba F Ns: No hay diferencias significativas		

Tabla 13. Nivel de significancia (Obtenidos del análisis estadístico) Finca El Paso

En la evaluación realizada durante la cosecha para esta variable, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos (Tabla 13), en la Grafica 8 podemos apreciar el peso promedio por racimo expresado en kilogramos, como vemos el valor promedio de peso por racimo más alto obtenido en esta prueba fue el registrado por el tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2 L/ha) con 28,8 kg, seguido de los tratamientos T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con un valor promedio de 26,4 kg, T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con un valor promedio de 25,9 kg y el tratamiento T4 (FOLIAR PRO a 1,4L/ha) con un valor promedio de 24,5 kg, finalmente con el valor promedio más bajo se encontró el tratamiento testigo absoluto T0 con 23,9 kg, como podemos ver los tratamientos que obtuvieron los mejores rendimientos en peso fueron a los que se les aplico el fertilizante foliar **FOLIAR PRO**, todos sin excepción tuvieron diferencias significativas con respecto al testigo absoluto alcanzando una diferencia en peso hasta de 4,9 Kilogramos, un 20% más de rendimiento, este resultado se obtiene comparando el tratamiento que dio mejores resultados durante esta prueba (T3 FOLIAR PRO a 1,2L/ha) frente al testigo absoluto T0.



Grafica 8. Promedio del peso por racimo entre tratamientos. Finca el Paso

RENDIMIENTO EN PESO POR RACIMO EVALUACIÓN COSECHA		
Tto	Media	Tukey Agrup
3	28.848	A
2	26.477	AB
1	25.987	B
4	24.524	B
0	23.924	B
Medias seguidas de la misma letra no se diferencian estadísticamente. (Tukey $P \geq 0,005$)		

Tabla 14. Prueba de Tukey/Diferencias entre tratamientos. Finca El Paso

Según la prueba de comparación Múltiple de medias para la evaluación en cosecha de la variable peso por racimo, se presentaron los siguientes resultados:

En la Tabla 14 se pueden apreciar diferencias significativas entre los tratamientos, tal y como se describe en el análisis estadístico, la media más alta fue la registrada por el tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha) con un valor de 28.848, este tratamiento tuvo diferencias significativas con respecto al testigo absoluto T0, posteriormente encontramos al tratamiento T2 (FOLIAR PRO a 1L/ha) con una media de 26.477, este tratamiento no presentó diferencias significativas con relación a los demás tratamientos, seguido de este tratamiento podemos encontrar a los tratamientos; T1 (FOLIAR PRO a 0,8L/ha) con una media de 25.987, el T4 (FOLIAR PRO a 1,4L/ha) con una media de 24.524 y finalmente con la media más baja el tratamiento testigo absoluto T0 con un valor de 23.924, estos tres últimos tratamientos se agruparon entre sí mostrando diferencias significativas con respecto al tratamiento T3.

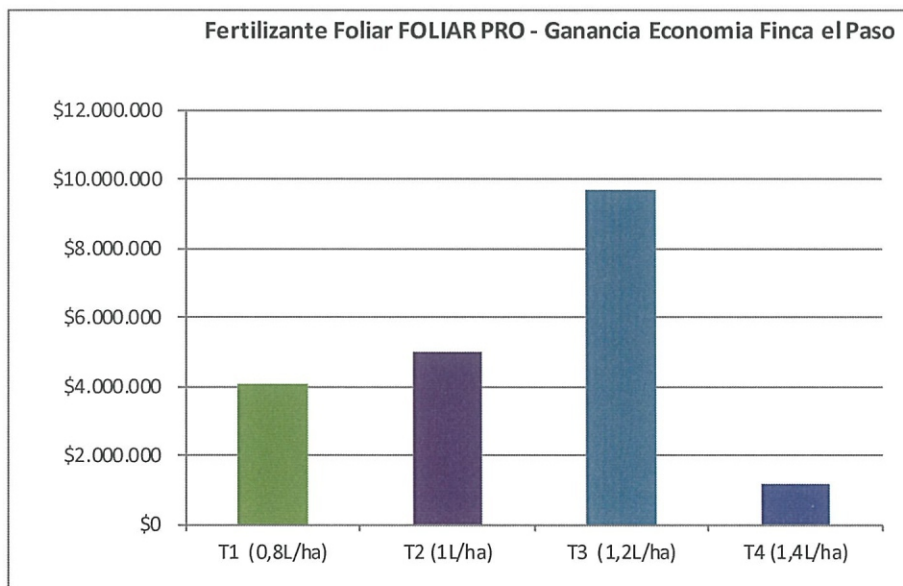
ANÁLISIS ECONOMICO FINCA EL PASO

En la Tabla 15 se presenta el costo de venta por Hectárea para cada uno de los tratamientos, teniendo en cuenta los datos registrados en la Tabla 7 y el peso promedio de los racimos evaluados en cosecha durante la prueba.

Tratamientos	Peso Promedio	N. de Racimos	Numero	Costo	
Evaluados en la Prueba	Racimo/Kg	Por Planta	de Plantas/Ha	de Venta Producción	Ganancia
T0 FERTILIZACION EDAFICA	23.92	1	1750	\$ 47.050.640	
T1 FOLIAR PRO 0,8L/ha	25.98	1	1750	\$ 51.102.660	\$ 4.052.020
T2 FOLIAR PRO 1L/ha	26.47	1	1750	\$ 52.066.490	\$ 5.015.850
T3 FOLIAR PRO 1,2L/ha	28.84	1	1750	\$ 56.728.280	\$ 9.677.640
T4 FOLIAR PRO 1,4L/ha	24.52	1	1750	\$ 48.230.840	\$ 1.180.200

Tabla 15. Análisis económico de la variable peso del racimo con relación a la producción por Ha – Finca el Renacer.

En la Grafica 9 se aprecia las ganancias que podría obtener un agricultor con el precio de venta actual (\$1124 pesos/kg). En tal caso las mayores ganancias se obtendrían aplicando la dosis evaluada en el tratamiento T3 (FOLIAR PRO a 1,2L/ha).



Grafica 5. Ganancia Económica proyectada por hectárea para cada tratamiento donde se aplicó el fertilizante FOLIAR PRO.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en campo y la información obtenida por el agricultor, se establece que al aplicar las distintas dosis del producto fertilizante foliar **FOLIAR PRO** se obtendrán beneficios económicos traducidos en ganancias debido al aumento del rendimiento por hectárea, especialmente cuando de usa la dosis de 1,2 Litros/Hectárea de FOLIAR PRO, en comparación con la fertilización edáfica convencional.

La dosis de 2,8L/ha del producto Fertilizante Foliar FOLIAR PRO, no genero efectos fitotóxicos en el cultivo de Banano en las dos localidades donde se realizaron las pruebas.

RECOMENDACIONES DE USO DE FOLIAR PRO

Recomendaciones sugeridas de acuerdo con los resultados obtenidos en estos ensayos.

CULTIVO: **BANANO**

Nombre del Producto	Uso	DOSIS PC (cc/ha)
FOLIAR PRO	<i>Es un Fertilizante líquido para aplicación foliar como fuente de Nitrógeno, Fosforo y Potasio formulado como liquido concentrado (LS), en un plan de Fertilización como complemento a la Fertilización Edáfica.</i>	1,2 Litros/ha
Para un volumen de aplicación de 50L/Ha realizado una previa calibración del equipo de fumigación.		