

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO.  
(UNIAV - RIVAS)**



EVALUACION DEL EFECTO DE TRES DOSIS DEL PRODUCTO QUICK SOL 36 % Si, SOBRE LOS RENDIMIENTOS DE COSECHA, EN EL CULTIVO PLATANO (*Musa paradisiaca* Var. *Curaré enano*), EN AGRICOLA FINCA SAN FELIPE UBICADA EN EL MUNICIPIO DE NANDAIME, GRANADA.

**Autores:**

TSCA. MAYKEL GABRIEL GUTIÉRREZ BRENES.  
TSCA. JOSÉ ANTONIO JOAQUÍN RIVERA.

**Tutor:** ING. JOSE ESTEBAN ESPINOZA

Rivas sábado, 30 de Septiembre del 2017

## Contenido

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES. ....	3
III. JUSTIFICACIÓN. ....	5
IV. OBJETIVOS. ....	7
1. OBJETIVO GENERAL. ....	7
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	7
V. MARCO TEORICO .....	8
1. CULTIVO DE PLÁTANO. ....	11
1.1. Fase Vegetativa.....	11
1.2. Fase Floral.....	12
1.3. Fase de Fructificación. ....	12
2. FACTORES AMBIENTALES.....	12
2.1. Temperatura. ....	12
2.2. Agua. ....	12
2.3. Luz.....	12
2.4. Viento.....	13
2.5. Suelos.....	13
3. PRINCIPALES CULTIVARES. ....	13
3.1. Plátano Criollo. ....	13
3.2. Plátano Enano. ....	13
4. SIEMBRA. ....	13
4.1. Preparación del terreno. ....	13
4.2. Selección de Semilla. ....	14
4.3. Densidad de Siembra.....	14
5. PODA O DESHIJE. ....	15
5.1. Hijos de Espada. ....	15
5.2. Hijos de Agua. ....	15
5.3. Hijos de Retoño. ....	16
6. CONTROL DE MALEZAS. ....	16
6.1. Dalapon (Dowpon M.).....	16

6.2.	Fluazifob butil, (Fusilade) .....	16
6.3.	Paraquat (Gramoxone).....	16
6.4.	Glifosato (Round-up, Ranger, etc.) .....	16
7.	FERTILIZACIÓN.....	16
7.1.	Aplicación de promotores hormonales .....	17
8.	ENFERMEDADES.....	18
8.1.	Sigatoka Negra. ( <i>Mycospharella fengiensis</i> ).....	18
8.2.	Moko. ( <i>Pseudomonas solanacearum</i> ).....	19
9.	PLAGAS .....	19
9.1.	Picudo del plátano. ( <i>Cosmopolites sordidus</i> ).....	19
9.2.	Nematodos. ....	20
10.	COSECHA.....	21
10.1.	Desmane. ....	21
VI.	HIPÓTESIS. ....	22
1.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN DE TIPO DESCRIPTIVA .....	22
2.	HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS. ....	22
VII.	METÓDICA. (MATERIALES Y MÉTODOS) .....	23
1.	UBICACIÓN.....	23
2.	TIPO DE ESTUDIO .....	23
3.	ÁREA DEL ESTUDIO.....	23
4.	PERIODO EXPERIMENTAL.....	24
5.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	24
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	24
6.1.	Testigo (T). ....	24
6.2.	Tratamiento uno (T1).....	25
6.3.	Tratamiento dos (T2). ....	25
6.4.	Tratamiento tres (T3).....	25
7.	VARIABLES E INDICADORES .....	25
7.1.	Variables Rendimiento productivo por tratamientos .....	25
7.2.	Variables de análisis financieros .....	25
8.	MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.....	26
8.1.	Frutos.....	26

8.2.	Rendimiento. ....	26
8.3.	Manejo agronómico. ....	26
9.	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. ....	27
10.	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES FINANCIEROS. ....	27
11.	CRONOGRAMA DE TRABAJO ....	27
VIII.	BIBLIOGRAFÍA. ....	29
IX.	ANEXOS. ....	30
1.	ANEXOS 1. ....	30
2.	ANEXOS 2. ....	31
3.	ANEXO 3. ....	32
3.1.	Tabla de recopilación de datos ....	32
4.	ANEXO 4. ....	33
1.	Gastos de Levantamiento de datos y procesamiento de la información. ....	33
5.	ANEXO 5. ....	33

## I. INTRODUCCION.

El Plátano es una planta herbácea, perteneciente a la familia de las Musáceas, que consta de un tallo subterráneo (Cormo o Rizoma) del cual brota un Pseudotallo aéreo; el Cormo emite raíces y yemas laterales que formaran los hijos o retoños. (MAG-CENTA-FRUTALES, 2010)

El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca*) es el segundo en importancia económica después de la caña de azúcar en el departamento de Rivas, aunque se cultiva en toda Nicaragua, siendo los departamentos más productivos Rivas y Chinandega, este rubro en estos últimos tiempos ha sido de mucha aceptación por los consumidores, aumentando la oferta y la demanda de este producto en el mercado Nacional e Internacional. Los cultivares más importantes en orden de importancia son: cuerno enano, cuerno gigante, y últimamente censa 3/4. (RAMAC, 2015)

El silicio, segundo elemento en abundancia en la corteza terrestre y minerales primarios, después del oxígeno, por lo que en la naturaleza se encuentra en estado oxidado, representándolo como dióxido de silicio ( $\text{SiO}_2$ ), aunque su forma soluble principalmente está en la forma de ácido ortosilícico y sus sales derivadas.

Muchas de las investigaciones realizadas señalan el papel activo que desempeña el silicio en las plantas y sugiere que su presencia podría ser una señal para inducir reacciones de defensa frente a enfermedades de plantas (SEPHU, 2009).

Los efectos beneficiosos del silicio en el crecimiento y desarrollo de las plantas son escasos en condiciones óptimas, sin embargo, es sumamente importante en situaciones de estrés. Esto es debido a que el silicio se deposita en las paredes celulares de los vasos del xilema y previene que se compriman en condiciones de alta transpiración causada por la sequía a estrés térmico.

La fertilización con minerales ricos en silicio promueve la transformación del fósforo no disponible para la planta en formas asimilables y previene la transformación de fertilizantes ricos en fósforo en compuestos inmóviles. Fertilizantes de lenta liberación se pueden fabricar con materiales ricos en silicio.

El silicio promueve la colonización por microorganismos simbióticos (bacterias y hongos). El silicio mineral promueve la colonización de las raíces por algas, líquenes, bacterias y micorrizas, mejorando la fijación y asimilación de nitrógeno y fósforo entre otros minerales.

El silicio tiene acción sinérgica con el calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe), zinc (Zn) y molibdeno (Mo). Los seis elementos presentan una acción sinérgica, optimizando el desarrollo del cultivo y producción de cosecha, también se mejora la vida media de las cosechas perecederas. (Zalazar, 2011)

Con la elaboración de este protocolo se pretende validar los rendimientos en el cultivo plátano que se obtendrán con la aplicación de tres diferentes dosis de silicio en comparación con la dosis de aplicación de la finca San Felipe. Considerando con estos resultados obtener la dosis que se adecue al cultivo para incrementar los resultados de producción del cultivo.

## II. ANTECEDENTES.

En los tres últimos años SEPHU (Sociedad Española de Productos Húmicos) viene colaborando con centros de investigación agraria y realizando ensayos de campo en otros cultivos en los que el Silicio pueda ser importante en su ciclo vegetativo, y los resultados han sido muy interesantes, pues se ha demostrado que el Silicio juega un papel muy importante en muchos cultivos (SEPHU, 2009).

Se considera que la aplicación foliar de Si hidrosoluble incentiva la absorción de micronutrientes los cuales son requeridos en pequeñas cantidades por las plantas (Barberena, 2014).

El silicio parece beneficiar a ciertas plantas cuando están bajo estrés. Se ha comprobado que mejora la tolerancia a las sequías y retrasa la defoliación prematura de algunos cultivos que no se riegan y que puede mejorar la capacidad de resistencia de las plantas a las toxicidades de micronutrientes y de otros metales (por ejemplo, aluminio, cobre, hierro, manganeso, zinc, etc.). (Noriga, 2016)

Además, este autor comenta que, se ha comprobado que el silicio ayuda a incrementar la resistencia del tallo. Por ejemplo, las investigaciones demostraron que cuando el arroz y el trigo tienen deficiencia de silicio, sus tallos se debilitan y colapsan bajo la lluvia o el viento (un estado llamado encorvamiento) y las flores de Pascua tratadas con silicio han mostrado una reducción en la cantidad de tallos rotos.

Investigaciones demuestran que hay beneficios con el uso del silicio en algunos cultivos agrícolas (arroz, trigo, cañas de azúcar, plátano, etc.), especialmente si se cultivan en tierras de baja calidad, sin embargo, solo existen estudios limitados que indican que puede haber beneficios en cultivos de invernadero (Noriga, 2016)

Los estudios del Silicio en musáceas han demostrado que la absorción de este elemento por parte de la planta es de una forma pasiva, guiada por el consumo de agua que hace la planta. Esto hace que, durante la época de crecimiento vegetativo, los valores de Silicio que se absorben pueden ser bastante altos.

Se sabe que el silicio desempeña un papel en el refuerzo de la pared celular de las plantas, y se especula que, debido a esto, puede ayudar a dar a las plantas una mayor resistencia a plagas y enfermedades, una mayor tolerancia a la sequía y metales pesados, así como a mejorar la calidad de los cultivos y sus rendimientos, se cree que el modo en que opera fortalece las paredes celulares de las hojas, protege a la planta contra invasores de esporas de hongos en espacios intercelulares, y también aumenta la permeabilidad de las raíces de la planta al agua, haciéndolas más resistentes al estrés de sequía que estimula la progresión de la enfermedad. (Ruiz, 2014)

Según Salazar 2011, el silicio ayuda a fortalecer a la planta para afrontar problemas como la sequía y el ataque de hongos, bacterias e insectos, y coadyuva a la fijación y asimilación de nitrógeno y fósforo. Esto se traduce en aumentos productivos. (Zalazar, 2011)

Por tal razón en Agrícola san Felipe se tomó la decisión de incluir al plan de fertilización, un producto llamado Quick-Sol a base de silicio (Si) soluble, que pertenece a la familia del silicato de sodio ionizado.

El método utilizado en el plan de fertilización es realizando tres aplicaciones en todo el ciclo del cultivo. La primera a los tres meses después de trasplantada las plántulas, la segunda a los cinco meses de edad y la tercera a los siete meses de manera foliar.

La forma de aplicación foliar del silicio se ha visto notablemente que ayuda a engruesar la cutícula en el envés de la hoja de la planta por lo cual ayuda a evitar que hallan daños por *Sigatoka negra* (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet).

### III. JUSTIFICACIÓN.

Desde el punto de vista de la nutrición vegetal, la absorción del Silicio no suele presentar problemas en sistemas extensivos ya que es el segundo elemento en abundancia de la corteza terrestre, donde aparece en forma de Sílice ( $\text{SiO}_2$ ) y como Silicatos diversos. No obstante, las formas de Silicio en el suelo no son fácilmente absorbibles por las plantas y sólo una pequeña proporción es absorbida como Ácido Monosilícico ( $\text{H}_4\text{SiO}_2$ ). (SEPHU, 2009)

En sistemas de cultivo intensivo donde se realizan grandes extracciones de Silicio sin renovación, o en cultivos hidropónicos sin suelo donde su presencia es escasa o nula, es fundamental el aporte de fertilizantes o productos con contenido de Silicio en su formulación (SEPHU, 2009).

Los estudios del Silicio en banano han demostrado que la absorción de este elemento por parte de la planta es de una forma pasiva, guiada por el consumo de agua que hace la planta.

Esto hace que, durante la época de crecimiento vegetativo, los valores de Silicio que se absorben pueden ser bastante altos, es ahí que se ha establecido que la translocación de la molécula de Silicio como  $\text{H}_4\text{SiO}_4$  en la planta es altamente dependiente del flujo transpiratorio que lleva el elemento del sitio de absorción hacia los puntos de terminación de transpiración donde se acumula en forma de ópalo biogénico.

De esto se desprende que para obtener las ventajas que ofrece el Silicio en las plantas, y para que este elemento se deposite en las hojas, las aplicaciones deben realizarse específicamente al suelo, para que el elemento pueda desplazarse a través de la planta mediante la transpiración.

Tanto en musáceas como en cualquier otro cultivo, un fertilizante con silicio debe cumplir los siguientes requerimientos: Alta concentración de Silicio Soluble, Alta disponibilidad, Propiedades físicas que permitan una fácil aplicación en el campo e inclusive la aplicación mecanizada, Bajo costo (Productor, 2014)

Agrícola Nandaime finca San Felipe es parte de una transnacional Hondureña llamada corporación DINANT está ubicada en el municipio de Nandaime específicamente del matadero San Martin 3 km al este. Esta finca está orientada principalmente en la producción de plátano de la variedad curare enano, el cual es utilizado para exportación a Honduras en donde pasa un proceso industrial para obtener los llamados chips de plátano o zambos de la marca Yumies.

Esta unidad de producción cuenta con un área aproximadamente de 325 hectáreas establecidas con este cultivo. Actualmente el rendimiento productivo promedio de la finca, es de 16 toneladas por ciclo del cultivo, en 1 Ha; pero con este estudio se pretende que la producción aumente de una manera notoria en dedos por racima y también aumente el tamaño y el grosor, lo que generaría un impacto financiero positivo en la finca San Felipe.

## **IV. OBJETIVOS.**

### **1. OBJETIVO GENERAL.**

- Evaluar la aplicación foliar de tres dosis de Quick-sol 36 % Si, en el cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* Var. *Curaré Enano*) en la agrícola san Felipe, ubicada en el municipio de Nandaime del Departamento de Granada.

### **2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Comparar el efecto de las tres dosis de Quick Sol sobre el rendimiento productivo del cultivo.
- Procesar y analizar estadísticamente los rendimientos de cosecha en cada uno de los tratamientos.
- Realizar una comparación de costos para determinar la rentabilidad en cada uno de los tratamientos del ensayo.
- Presentar una dosis alternativa de fertilización con el producto Quick-sol que mejore los rendimientos y maximice las utilidades de la empresa en un ciclo de cosecha.

## V. MARCO TEÓRICO

El silicio es un mineral natural formado por la cristalización de cenizas volcánicas y una alternativa para la producción agrícola que genere mejores producciones a menor costo. Puede ser utilizada tanto para la agricultura tradicional como para la agricultura orgánica (RAMAG, 2014).

El mismo autor considera que los fertilizantes con Silicio asimilable, tanto en forma sólida como líquida, se presentan como una herramienta muy tecnológica para la lucha contra la desertificación y la sostenibilidad de la agricultura intensiva en zonas áridas y semiáridas, así como en cultivos hidropónicos sin suelo. Y más efectivo aun cuando es acompañado con ácidos húmicos. Después de la aplicación con fuentes de silicio sus beneficios se observan en el desarrollo del cultivo: coloración, uniformidad, vigor y una mayor resistencia a plagas y enfermedades

La membrana de Silicio-Celulosa en el tejido epidérmico de las hojas también protege los tejidos vegetales contra la pérdida excesiva de agua por transpiración debido a una reducción en el diámetro de los poros estomáticos. Sobre la fisiología de las plantas, el Silicio actúa como protector y regulador de la fotosíntesis y otras actividades enzimáticas (SEPHU, 2009).

El especialista e investigador de la División de Investigación Aplicada del Instituto Tecnológico Superior de Uruapan, Michoacán, Edgar Quero Gutiérrez sintetiza a fondo los beneficios del silicio (Zalazar, 2011)

Como primer punto el autor expone que la nutrición con silicio al cultivo refuerza en la planta su capacidad de almacenamiento y distribución de carbohidratos requeridos para el crecimiento y producción de cosecha y la autoprotección contra enfermedades causadas por hongos y bacterias. Además, permite afrontar el ataque de insectos, ácaros y las condiciones desfavorables de clima, al estimular

el desarrollo y actividad de estructuras poliméricas en la cutícula, los tricomas y fofolitos en la superficie de las hojas.

Posteriormente el autor plantea que el tratamiento del suelo con minerales primarios amorfos ricos en silicio (MPASi), biogeoquímicamente activo, optimiza la fertilidad del suelo a través de mejorar la retención y disponibilidad del agua, sus propiedades físicas y químicas y de mantener los nutrientes en forma disponible para la planta.

Por otra parte, dice que la erosión del suelo, entre otras, es causada por la pérdida de silicio. Se estima que en suelos agrícolas cada año se remueven de 50 a 400 kg Si/Ha. La falta de ácidos monosilícicos y la disminución de silicio amorfo conducen a la destrucción de los complejos órgano minerales, con lo que se acelera la degradación de la materia orgánica del suelo y se empeora la composición mineral. La aplicación de fertilizantes minerales con silicio es obligatoria para una agricultura sustentable y altamente efectiva en cualquier tipo de suelo.

También argumenta que el silicio incrementa la resistencia a la sequía en las plantas. La fertilización con silicio puede optimizar el aprovechamiento del agua de riego en 30 a 40% y ampliar los intervalos del riego sin efectos negativos sobre las plantas. Adicionalmente al sistema irrigación drenaje, la fertilización con minerales de silicio activo, permiten completar la rehabilitación de suelos afectados por sales, compactación y bajos niveles de pH.

Un punto muy importante es que el silicio neutraliza la toxicidad causada por el aluminio en suelos ácidos, mucho mejor que el encalado. Existen cinco posibles mecanismos para la reducción de la toxicidad del aluminio por compuestos ricos en silicio: la formación de ácidos silícicos, orto y meta, coloides, polímeros de silicio y complejos aluminio silicatos.

El encalado tiene un solo mecanismo. Desafortunadamente la aplicación de encalado y de dolomita fija al fósforo y transforman al fósforo disponible en no asimilable para la planta. El empleo de materiales ricos en silicio para la reducción de la toxicidad del aluminio y optimización del pH, mejora también la nutrición con fósforo, hierro, potasio y zinc, ya que el silicio activa el intercambio catiónico y la movilización de nutrientes. (Zalazar, 2011)

También según el investigador Edgar Quero este elemento reduce la lixiviación de fósforo, nitrógeno y potasio, en las áreas de cultivo agrícola. El silicio como mejorador puede reducir la lixiviación de nutrientes en los suelos arenosos y guardarlos en una forma disponible para la planta, tales como coloides.

La acumulación de silicio en los tejidos de la epidermis en forma polimérica, orgánica y cristalina permite proteger y fortalecer mecánica y bioquímicamente a los tejidos de la planta. Se ha empleado eficazmente para controlar numerosas enfermedades causadas por hongos y ataques de insectos, tanto o mejor que los pesticidas y fungicidas (con algunos forma complejos mucho más activos), pero sin efectos negativos para el medio ambiente.

Un punto muy importante de mencionar es que el silicio mejora el empleo de biosólidos. La mezcla de biosólidos como el estiércol de ganado y compostas con minerales ricos en silicio activo pueden transformar la presencia de contaminantes activos y tóxicos en materiales inertes. Además potencializa la solubilidad del silicio y la de los elementos minerales contenidos en ellos.

En la actualidad los cambios climáticos ha creado un desbalance en el desarrollo normal de las plantas, provocando que la calidad y cantidad en el fruto disminuya, obteniendo un bajo rendimiento en sus producciones anuales, también últimamente las plagas y enfermedades se han vuelto más resistentes, por ejemplo tenemos el caso de la reconocida enfermedad Sigatoka negra producida por el hongo *Mycosphaerella* perteneciente a la especie *fijiensis*, esta enfermedad, que es la principal en el cultivo de plátano ocasiona severos daños

en las plantaciones establecidas, sobre todo en inviernos copiosos, debido a que es en esta época en donde se forman el medio ideal para la proliferación de dicho hongo.

A raíz de toda esta situación nació el programa NICA-PLÁTANO en el departamento de Rivas creado por la empresa líder en el mercado nacional RAMAC, en base a las necesidades observadas busca constantemente la solución a las distintas dificultades de los productores, acompañándolos con asesoría técnica profesional y a la vez les ofrece un portafolio de productos de alta tecnología, certificados y de calidad garantizando al productor la sanidad de sus cultivos, con productos que van de la mano con la protección del medio ambiente.

## **1. CULTIVO DE PLÁTANO.**

El Plátano es una planta herbácea, perteneciente a la familia de las Musáceas, que consta de un tallo subterráneo (Cormo o Rizoma) del cual brota un Pseudotallo aéreo; el Cormo emite raíces y yemas laterales que formaran los hijos o retoños. (MAG-CENTA-FRUTALES, 2010)

Morfológicamente, el desarrollo de una planta de Plátano comprende tres fases: Vegetativa, Floral y de Fructificación.

### **1.1. Fase Vegetativa.**

Tiene una duración desde el momento de la siembra hasta 4 meses y es donde en su inicio ocurre la formación de raíces principales.

### **1.2. Fase reproductiva.**

Tiene una duración aproximadamente desde los 4 meses hasta los 6- 6 meses y medio y es donde se da el desarrollo de raíces secundarias, pseudotallo e hijos.

### **1.3.Fase Floral.**

Tiene una duración aproximada de dos meses a partir de los siete meses en adelante. El tallo floral se eleva del Cormo a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia.

### **1.4.Fase de Fructificación.**

Tiene una duración aproximada de tres meses y ocurre después de la fase floral, en esta fase se diferencia las flores masculinas y las flores femeninas (dedos) y hay una disminución gradual del área foliar y finaliza con la cosecha, el tiempo desde inicio de la floración a la cosecha del racimo es de 81 a 90 días.

## **2. FACTORES AMBIENTALES.**

Entre los factores ambientales que influyen en la explotación comercial del Plátano se encuentran: Temperatura, Agua, Luz, Viento y Suelo. (MAG-CENTA-FRUTALES, 2010)

### **2.1.Temperatura.**

La temperatura óptima se encuentra entre los 20°C y 30° C.

### **2.2.Agua.**

Este cultivo requiere cantidades abundantes de agua para su buen desarrollo por lo que se recomienda sembrarlo en zonas cuya precipitación oscile entre 1,800 a 2,500 mm. Distribuidos en todo el año. Las necesidades mensuales de agua son de 150 a 180 mm.

### **2.3.Luz.**

Al disminuir la intensidad de luz, el ciclo vegetativo de la planta se alarga.

#### **2.4. Viento.**

No se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores de 20 km/hora, dado que se dan problemas con acame de plantas, daños en el área foliar y pérdidas en la producción.

#### **2.5. Suelos.**

Se requieren suelos con profundidad no menor a 1.2 mts, sin problemas internos de drenaje, de textura Franco arenosa muy fina, Franco limoso o Franco arcillo limoso y un PH de 5.5 a 7.0.

### **3. PRINCIPALES CULTIVARES.**

Los cultivares de Plátano que más se siembran en el país son:

#### **3.1. Plátano Criollo.**

Se caracteriza por su alto vigor, alcanzando una altura que oscila entre 3.5 a 4,0 mts, con racimos cortos y con un número promedio de 27 a 30 frutos y un peso de 26 a 30 lb. La inflorescencia masculina (Pichota) se atrofia y desaparece conforme va madurando el racimo.

#### **3.2. Plátano Enano.**

La planta es de una altura media de 2.50 mts, lo que la hace más resistente al acame, causado por el viento. Posee pseudotallo grueso con abundantes hojas anchas. Los racimos son cortos, con un promedio de 40- 42 frutos y 28 lb. De peso. El período de floración a cosecha es de 80- 85 días. La cosecha se inicia entre 10- 11 meses de la siembra.

### **4. SIEMBRA.**

#### **4.1. Preparación del terreno.**

Una vez seleccionado el terreno, se pueden considerar las siguientes recomendaciones: Control de arvenses (manual, mecánico o químico), preparación del suelo (araduras, rastras), estaquillada y ahoyada.

#### **4.2. Selección de Semilla.**

La semilla de Plátano (cormo o rizoma) debe de estar libre de plagas y enfermedades, reunir ciertas características en cuanto a tamaño y calidad.

##### **4.2.1. Tipos de Semilla.**

En CENTA, se han realizado varias investigaciones para determinar cuál es el mejor material de propagación:

- Rizomas de planta adulta
- Hijos de Espada.
- Rizomas de plantas jóvenes o no maduras.
- Reproducción in vitro.

##### **4.2.2. Preparación y tratamiento de la Semilla.**

La Semilla (rizoma), debe ser pelada, eliminando la tierra adherida a ella, raíces y todo tejido dañado por picudo u otros insectos. Una vez limpia, debe ser desinfectada para que quede libre de patógenos.

Inmersión de la semilla por 5-10 minutos en una mezcla de insecticida- fungicida, por ejemplo: Diazinón 60 EC o Lorsban 4-E, Oxamil a razón de 6 cc. Por litro de agua, mas Dithane M-45 a razón de 9 grs por litro de agua o Inmersión de la semilla por 10-15 minutos en agua calentada a temperaturas de 56- 58° C.

#### **4.3. Densidad de Siembra.**

La densidad de siembra, el arreglo espacial y su mantenimiento inciden directamente en los rendimientos. Existen diferentes configuraciones o arreglos espaciales para la siembra: Cuadrado, Hexagonal o Triangulo y doble surco.

#### **4.3.1. Siembra en Cuadro.**

Es el sistema de siembra tradicional usado por la mayoría de los productores. El distanciamiento generalmente empleado es de 2.5 x 2.5 mts para alcanzar una población inicial de 1,600 plantas por hectárea.

#### **4.3.2. Siembra Hexagonal, o Triángulo equilátero.**

Este sistema permite más unidades por área. Con distanciamiento de 2.7 mts entre plantas, se tiene una población de 1600 plantas por hectárea.

#### **4.3.3. Siembra en Doble Surco.**

Consiste en sembrar dos hileras bastante cerca una de otra y dejando un espacio bastante amplio entre doble hilera. Distanciamientos de 1 m entre surco x 1.25 entre planta x 4 mts en calle ancha obteniendo con este marchito de siembra una densidad poblacional de 3200 plantas por Há. El cuál es el sistema de siembra utilizado actualmente en finca San Felipe.

### **5. PODA O DESHIJE.**

Esta labor consiste en seleccionar el o los hijos que se dejen por unidad de producción, eliminando las restantes. Existen básicamente tres tipos de hijos o retoños, que son diferenciados fácilmente.

#### **5.1. Hijos de Espada.**

Son aquellos que se identifican por su vigor y desarrollo, tienen la forma de cono invertido, o sea, su base es mucho más ancha que la parte superior, sus hojas son lanceoladas.

#### **5.2. Hijos de Agua.**

Se caracterizan por ser un hijo débil, nutricionalmente deficiente, de hojas anchas y el pseudotallo de diámetro angosto y uniforme. No es recomendable el uso de este tipo de hijo como semilla.

### **5.3. Hijos de Retoño.**

Son aquellos hijos que rebrotan después del deshije, crece rápido y se confunde con los hijos de agua; no se recomienda para siembra.

## **6. CONTROL DE ARVENSES.**

Entre los herbicidas generalmente empleados se encuentran a manera de ejemplos, los siguientes:

### **6.1. Dalapon (Dowpon M.)**

Es un herbicida sistémico post- emergente, efectivo para gramíneas (zacates). La dosis varía de 1.0 -3.0 Kg/mz.

### **6.2. Fluazifob butil, (Fusilade)**

Es un herbicida sistémico post-emergente, efectivo para gramíneas. La dosis varía de 1.0 – 2.0 lt/mz.

### **6.3. Paraquat (Gramoxone)**

Es un herbicida de contacto, efectivo para gramíneas y de hoja ancha. La dosis varía de 1.2 – 2.0 lt/mz.

### **6.4. Glifosato (Round-up, Ranger, etc.)**

Es un herbicida sistémico post- emergente, efectivo para gramíneas de difícil control y para malezas de hoja ancha. La dosis varía de 0.75 – 3.0 lt/mz.

## **7. FERTILIZACIÓN.**

En general y a manera de ejemplo se sugiere el siguiente programa de fertilización para el primer año de establecimiento del cultivo:

- Primera aplicación: 30 dds. = 1 onza de Sulfato de amonio/ postura.
- Segunda aplicación: 60 dds. = 4 onzas de Sulfato de amonio/postura.
- Tercera aplicación: 120 dds. = 0.5 lb. de Urea + 0.5 lb. 15-15-15/postura.

- Cuarta aplicación: 150 dds; = 1.0 lb de 15-15-15 + 0.5 lb. Urea / postura.
- Quinta aplicación: 210 dds. = 1.0 lb .de 15-15-15 + 1.0 lb. Urea/postura.

Por otra parte, según fuentes de información de la finca San Felipe Agrícola Nandaime se realizan las mismas actividades que se describen anteriormente con la única diferencia que el calendario de fertilización se empieza a la 2 semana después de la siembra se inician la primera aplicación de Ferti-Plátano edáfico directamente a la base de la planta a una dosis de 27 gramos por planta esta aplicación se lleva hasta el segundo mes después de establecido el cultivo. (Allan Reyes, 2016)

Posteriormente se continua con el plan nutricional vía fertiriego). A partir de la semana 10 se realizan las aplicaciones vía fertirriego cada 2 semanas, que hasta la semana 40.El sistema radicular de la planta todavía está en desarrollo por lo cual es recomendable asegurar la cercanía de los nutrientes a las raíces y es por esto que se aplican mezclas físicas de fertilizantes.

La mezcla de fertilizantes que se aplica en la fórmula de Fertiplátano es la siguiente:

Sulfato de Amonio, KCl, Sulfato de Zinc, Solubor. Adicional a estos elementos se aplica Sulfato de Magnesio, Nitrato de calcio y Lixiviado de raquis, se aplican de manera separada según cuadro de compatibilidad. (Allan Reyes, 2016)

## **7.1. Aplicación de promotores hormonales**

### **7.1.1. Rooting.**

En el caso de este producto se debe de aplicar en la semana 12 a una dosis de 1 lts/ha, cuando todavía tenemos buena limpieza de la doble hilera, debido a que las plantas prestan las condiciones para reforzar su sistema radicular porque en el 4 mes se inicia el deshije por lo tanto la planta pierde anclaje y se le da un refuerzo al sistema radicular para que haya una mayor absorción de nutrientes ya que este se aplica por el sistema de riego (Goteo, Micro aspersion).

### **7.1.2. Agrokin V.**

En el caso de este producto hormonal, anti estrés, favorece el crecimiento vegetativo y maximiza la expresión productiva, se aplica a una dosis de 0.25 lts/ha. . Sus aplicaciones se harán en conjunto con las aplicaciones del programa de Sigatoka en las semanas 25 y 29, por lo que no hay mano de obra directa asociada a la aplicación de este producto en exclusiva. (Allan Reyes, 2016)

### **7.1.3. Agrokin Plus.**

Este producto se aplica al racimo en la primer semana de cinteo de manera foliar con una dosis de 3 ml/litro de agua y una solución de 100 ml/ por racimo, esta aplicación se realiza de manera foliar con bomba de mochila. Esta aplicación va acompañada de Indícate a dosis de 0.006 ml/litro de agua y Agropet K (0-20-55) a dosis de 1 gramos/litro de agua.

## **8. ENFERMEDADES.**

### **8.1. Sigatoka Negra. (*Mycospharella fingsiensis*)**

Es ocasiona por el hongo *Mycospharella fingsiensis*. El hongo hizo su aparición en la región centroamericana alrededor del año 1973, específicamente en la zona de la lima, Republica de Honduras.

Luego llego a Belice en 1975, a Costa Rica en 1979 y a Panamá en 1980 desde donde se ha extendido a otros países productores de América Sur.

#### **8.1.1. Control.**

Para el combate eficiente de la enfermedad hay que considerar algunas medidas preventivas, como el buen drenaje para evitar encharcamiento, un eficiente control de malezas, densidades de siembra adecuada, prácticas de deshije y desbajeros adecuadas, con el fin de evitar que en la plantación exista un microclima favorable para el desarrollo de la enfermedad.

Algunos productos y dosis sugeridos, son los siguientes

- Manzate 200 ó Dithane M-45 + Aceite agrícola = 2.0 kg. + 3.0 lt/ 150 – 200 litros de agua por manzana, respectivamente.
- Manzate 200 ó Dithane M-45 + Calixin = 2.0 kg. + 0.5 lt/ 150 –200 lts. De agua / manzana, respectivamente.
- Calixin + Aceite agrícola: 0.5 lt. + 3.0 lt/ 150 – 200 lts. De agua por manzana, respectivamente.
- Calixin: 0.5 – 1.0 lt / 150 –200 lts. De agua por manzana.

### **8.2.Moko. (*Pseudomonas solanacearum*)**

Esta enfermedad es causada por la bacteria llamada *Pseudomonas solanacearum*. Esta bacteria se desarrolla y multiplica en gran escala dentro de los vasos conductores de la savia por cuyo bloqueo de la planta presenta señales de amarilla miento y marchitez semejante a los que manifiesta cuando la planta sufre una sequía.

La bacteria se disemina principalmente por los movimientos de agua, de material enfermo, suelo adherido en aperos de labranza o maquinaria y las herramientas de trabajo, además por insectos como las avispas.

No se justifica la utilización de químicos para el control de la enfermedad. Cuando esta se inicia se debe eliminar plantas enfermas y quemarlas fuera de la plantación. Aislar inmediatamente el sitio, inyectar glifosato al tallo de las plantas enfermas y todas las que estén alrededor de la planta con un radio de 6 metros aplicando entre 5 y 50 cc según el tamaño de la planta, encalar el sitio y picar el suelo si el foco es pequeño.

## **9. PLAGAS**

### **9.1. Picudo del plátano. (*Cosmopolites sordidus*)**

El estado larval (gusano) es el que ocasiona el daño al alimentarse del pseudotallo, se manifiesta un debilitamiento de la planta y doblamiento por el peso del racimo o la acción del viento.

La hembra adulta hace varios orificios a través de la corteza para depositar sus huevos en número de 10 – 15; uno en cada orificio. Al nacer el gusano, hace agujeros en la parte más sólida del tallo durante 2 a 6 semanas y pasa a pupa que se forman en las galerías donde duran una semana, y luego sale el adulto que puede vivir desde dos meses hasta dos años. Si al revisar los discos (20 discos/mz) se encuentran en promedio 5 o más insectos, se debe proceder a la aplicación de insecticidas.

#### **9.1.1. El control químico.**

Es el método más difundido para controlar picudos, pero si no se hace de manera ordenada, puede causar efectos negativos como inducción a la resistencia, emergencia de plagas secundarias, reducción de las poblaciones de insectos benéficos, problemas ambientales y de salud humana; antes de la siembra y posteriormente efectuar aplicaciones preventivas al inicio y salida de las lluvias con insecticidas como, Oxamil 6 cc/ lt, Lorsban 2.5 G, en dosis de 1- 2 onzas por postura.

#### **9.2.Nematodos.**

En el cultivo de plátano se han reportado 19 géneros de nematodos causantes de daños a su sistema radicular y al cormo, dentro de los cuales cinco son los más importantes: *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffeae*, *Helicotylenchus multincinctus*, *Meloidogyne spp* y *Rotylenchus reniformis*.

De estos, *Radopholus similis*, es el de mayor importancia económica en la producción. Es el organismo causante de la enfermedad conocida como Cabeza negra; la cual se caracteriza por el ennegrecimiento y deterioro de las raíces y del rizoma, provocando pérdida de anclaje de la planta y su volcamiento total.

#### **9.2.1. Muestreo de nematodos**

Existen varios métodos de muestreo de nematodos, dentro de los cuales el más recomendable en Plátano, es el de tomar una muestra de suelo y raíces al azar, a

una profundidad de 0.20 m, alrededor de 22 – 29 plantas sin florecer, por manzana, ya que generalmente los nematodos se presentan en áreas aisladas (parchadas) en las plantaciones. Las muestras deben consistir aproximadamente de 300 – 500 g de suelo y raíces.

#### **9.2.2. Control**

Evitar establecer una plantación en lugares Infestados, tratamientos químicos del rizoma antes de la siembra. Realizar drenajes adecuados en el área de siembra.- Si estas medidas no son suficientes se debe realizar un adecuado control con nematicidas tal como Nematicur 10 GR en dosis de una copa Bayer por planta.

Es recomendable aplicarlos 2 – 3 veces por año, ya que el efecto residual de algunos productos no pasa de los 3 – 4 meses. Las aplicaciones se deben realizar en horas frescas del día, y que el suelo tenga suficiente humedad para evitar desprendimiento de vapores, y favorecer la penetración en el suelo. Se debe aplicar alrededor de las plantas sin cosechar y de los hijos productores seleccionados.

### **10. COSECHA**

La cosecha de plátanos se realiza cortando el racimo de la planta y colocando estos sobre capas de hojas en el suelo, en donde se procede al desmane de los frutos.

#### **10.1. Desmane.**

Esta técnica se utiliza para mejorar la calidad de los frutos (diámetro y longitud) y consecuentemente mejorar la rentabilidad del cultivo y consiste en la eliminación de la última y penúltima mano del racimo unos 2 cm debajo de la última mano y debe efectuarse a las dos semanas después de la aparición de la inflorescencia produciendo así mayor cantidad de frutos de primera y segunda calidad. Al realizar esta actividad se reduce el porcentaje de frutos de tercera y cuarta.

## **VI. HIPÓTESIS.**

### **1. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN DE TIPO DESCRIPTIVA.**

La aplicación de diferentes dosis del producto Quick-sol en el cultivo de plátano, probablemente tendrá efectos positivos sobre el rendimiento.

### **2. HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS.**

Ha: Al menos una de las tres dosis de silicio que se está utilizando incrementará la producción del cultivo de plátano de la finca San Felipe en comparación con la dosis de referencia utilizando en su programa de fertilización.

Ho: Ninguno de los tratamientos de silicio muestra diferencias comparativas con la aplicación de referencia de su programa de fertilización.

## **VII. METÓDICA. (MATERIALES Y MÉTODOS)**

### **1. UBICACIÓN.**

La investigación se llevará a cabo en la finca San Felipe "Agrícola Nandaime" ubicada en el municipio de Nandaime del departamento de Granada específicamente en la comarca La Orilla, de la entrada al matadero San Martín 2 Km al Norte.

Esta unidad de producción cuenta con un área total de 325 Ha de las cuales están establecidas 311 Ha del cultivo de plátano de la variedad curare enano y el destino de los productos que se obtienen de la finca es al mercado internacional y mercado local.

La finca se localiza en la longitud 11.780781° oeste y latitud 86.019498° Norte, y se ubica a una altura aproximadamente de 140 msnm. Esta es una zona con precipitación media anual de 1,500 a 2,000 mm. La temperatura oscila entre 26-28 °C, con una estación seca bien definida que inicia en diciembre y finaliza en abril. Los meses más lluviosos son de mayo a octubre.

### **2. TIPO DE ESTUDIO**

Según el tipo de datos y de análisis es una investigación experimental cuantitativa porque nos permite examinar los datos de manera científica y más específicamente numérica.

### **3. ÁREA DEL ESTUDIO**

Para esta investigación se definirá, dentro de la plantación comercial el área de estudio donde se limitará la parcela experimental. (Flores, 2006)

El tamaño del área de cada tratamiento será de 11 mts de ancho por 8.75 mts de largo más una distancia de 0.6 mts de separación entre cada tratamiento, para un área total por cada tratamiento de 96.25 en un área vital de 12.5 m<sup>2</sup> y 9 mts de distancia entre cada bloque. (Anexo 1)

Cada tratamiento estará conformado por 42 plantas, sembradas a un marco de plantación de 1.25 m x 1 m en doble surco, Para una densidad de siembra de 3,200 plantas/Ha. Donde de las 42 plantas se tomarán para muestra 10, siendo estas nuestra parcela útil dentro de todo el tratamiento. (Flores, 2006)

#### **4. PERIODO EXPERIMENTAL.**

Debido al manejo agronómico del cultivo de plátano que se le da en la finca, el cual es de tipo intensivo la cosecha se obtiene en una sola generación por lo cual la investigación se realizara en el periodo aproximadamente de 12 meses, duración del ciclo del cultivo.

#### **5. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

El diseño a utilizar es Parcelas comparativas, utilizando 3 bloques y 4 tratamientos para un total de 12 tratamientos, que comprenden tres dosis alternativas del producto Quick sol y una dosis testigo que es la usada tradicionalmente en el programa de fertilización de agrícola San Felipe. Donde la distribución tanto de los bloques como de los tratamientos se realizó mediante un sorteo para su ubicación bajo el diseño completamente al azar. (Ver Anexos 2)

#### **6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.**

Las dosis a evaluar serán por vía foliar utilizando como equipo de aplicación motobomba, esta investigación se ajusta al programa de fertilización de la agrícola San Felipe las que están definidas según la edad del cultivo a los 2, 4, 6 meses. Debido a que según sus faces fenológicas indican que es el momento oportuno para la aplicación de productos que ayudan a la nutrición de la planta, lo que se verá reflejado en la siguiente fase de floración y fructificación.

##### **6.1. Testigo (T).**

Estos tratamientos recibirán la dosis de 0.234575 ml por planta del producto Quick sol silicio foliar equivalente a 0.75 Litro por Hectárea, que es la dosis tradicional aplicadas de manera foliar que ha implementado la agrícola san Felipe en sus

programas de fertilización. A partir de los siguientes tratamientos se incrementará en un 38.46% en la dosis de aplicación.

#### **6.2. Tratamiento uno (T1).**

Estos tratamientos recibirán la dosis de 0.3125 ml por planta del producto Quick sol silicio foliar equivalente a 1 Litros por Hectárea.

#### **6.3. Tratamiento dos (T2).**

Estos tratamientos recibirán la dosis de 0.3906 ml por planta del producto Quick sol silicio foliar equivalente a 1.250 Litros por Hectárea.

#### **6.4. Tratamiento tres (T3)**

Estos tratamientos recibirán la dosis de 0.4687 ml por planta del producto Quick sol silicio foliar equivalente a 1.500 Litros por Hectárea

### **7. VARIABLES E INDICADORES**

#### **7.1. Variables Rendimiento productivo por tratamientos**

- Peso del racimo/Kg
- Numero de manos por racima
- Numero de dedos por mano
- Tamaño del fruto (largo/diámetro).
- Rendimiento total por tratamiento (Ton/Ha) (Ver Anexos 3)

#### **7.2. Variables de análisis financieros**

- Ingresos por ventas
- Costos adicionales
- Relación beneficio costo

## **8. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.**

### **8.1. Frutos**

Se tomarán los frutos de cada planta por tratamiento tomando el dato de número de frutos y la medición del dedo central de la segunda mano esto se hará con una secuencia semanal desde el momento en que florece la planta hasta el momento que esté listo para la cosecha.

Posteriormente en este proceso de la cosecha se les determinará el peso en gramos del cada dedo de la Racima para obtener el peso total de los frutos cosechados de las plantas de muestreo efectivo de cada tratamiento y en cada cosecha.

### **8.2. Rendimiento.**

Se calculará el rendimiento de cada tratamiento de acuerdo a número de frutos obtenidos en cada parcela y a su peso. Del promedio que se obtengan de los tratamientos, los que se medirán en kg y su equivalencia comercial.

### **8.3. Manejo agronómico.**

En esta investigación se le dará el mismo manejo agronómico a cada tratamiento desde la plantación los manejos fitosanitarios, fertilización, control de arvenses, etc. A como esta descrito anteriormente con la única excepción que en nuestra investigación se iniciara a tomar datos desde el momento de la floración hasta la producción o cosecha.

Todos esto se hará uniformemente para que tengan el mismo cuidado y manejo cada uno de los tratamientos con la única excepción de que las dosis serán las únicas que estarán distintas para llegar una conclusión si alguna infiere de manera positiva en la producción o simplemente ninguna de las dosis que se apliquen tienen algún efecto positivo.

## **9. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

Para el análisis estadístico se utilizará el software llamado SPSS ya que dicho programa es uno de los más conocidos y fáciles de usar, debido a que nos permite trabajar con una amplia cantidad de datos estadísticos y de esta manera obtener un análisis más certero.

Además, se realizará una comparación que permita el análisis costo - beneficio elaborando cuadro de análisis de costos, ingresos por ventas y márgenes de ganancias por cada tratamiento como criterio para la determinación de rentabilidad según la dosis de aplicación del producto.

Se utilizará el programa Excel para generar las gráficas de los resultados y las tablas respectivas con los datos de las hojas de registro de información en campo, para asegurar los datos y minimizar los riesgos de pérdidas de las hojas físicas.

## **10. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES FINANCIEROS.**

Los materiales que se utilizarán en la recolección de datos para la información, serán: cinta métrica, machetes, hojas de registro, bolsas plásticas, cubo plástico, papel, tinta, transporte, balanza. Los recursos humanos serán los investigadores, los que tendrán como objetivo recopilar los datos de una manera eficiente y con eficacia. (Ver Anexo 4)

## **11. CRONOGRAMA DE TRABAJO**

En la unidad experimental primero se realizará la medición del terreno, luego la preparación de suelo que abarca desde la destrucción de los restos del cultivo con pase de arado, pase de grada, rastrillado, trazado, ahoyado, siembra, etc. Siguiendo el protocolo de trabajo que se utiliza en la finca San Felipe.

Posteriormente se tendrá el control de arvenses a base de dos herbicidas totales; luego se proseguirá a la delimitación y arreglo de parcelas donde se establecerán

los tratamientos. La fertilización se hará siguiendo el calendario que se tiene establecido en la finca San Felipe y posteriormente a eso en la etapa de floración se iniciaran hacer las aplicaciones foliares de silicio de la investigación.

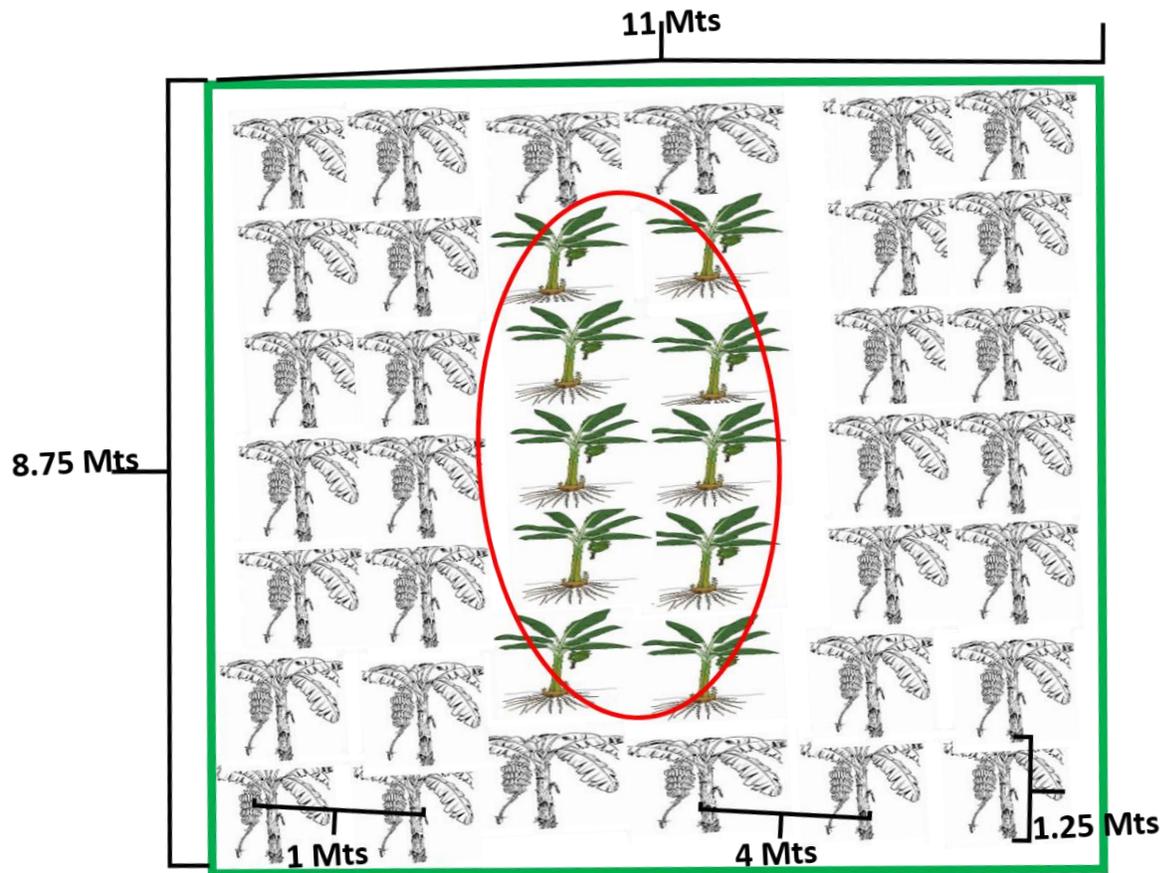
La asistencia técnica se mantendrá en todo el periodo que dure el experimento como vigilancia por cualquier brote de plaga, la cosecha, pesado, cálculo de rendimiento y comparación serán cuatro actividades que tendrán lugar en las últimas semanas del periodo de la investigación. (Ver Anexos 5)

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

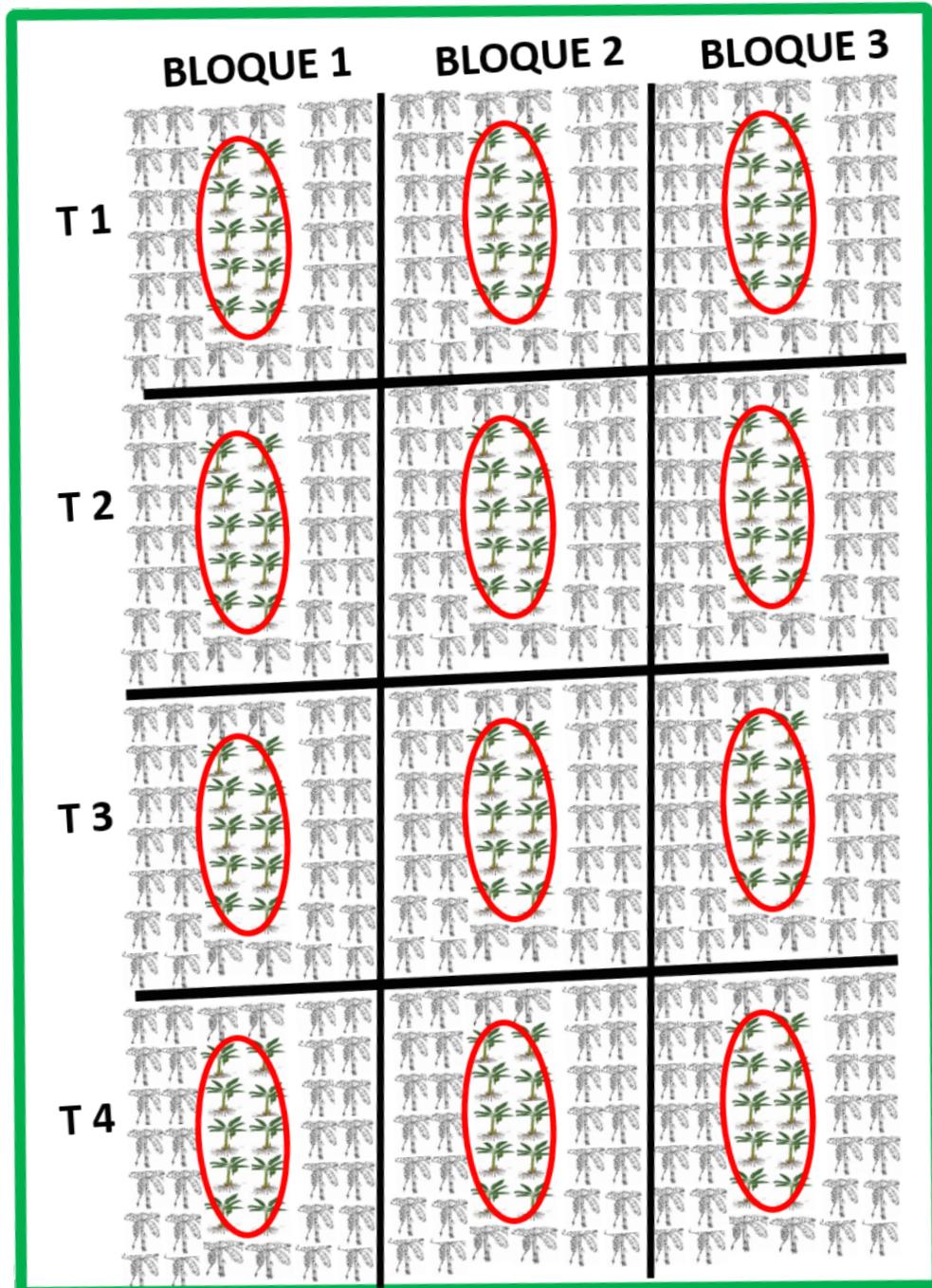
- Allan Reyes, S. C. (2016). Protocolo finca San Felipe . Nandaime .
- Barberena, O. A. (2014). *Efecto de la aplicación foliar de Quick-Sol® en el crecimiento y rendimiento del cultivo de arroz (Oryza sativa L.)*. Nicaragua.
- Flores, J. R. (2006). Diseño experimental Aplicaciones en agricultura. Costa Rica: San Jose CR Universidad de Costa Rica 2006.
- MAG-CENTA-FRUTALES), I. M. (2010). Guia técnica del cultivo de plátano. El Salvador.
- Noriga. (2016). *Rol del silicio en el cultivo de plantas*. brasil : ed.Bloodnick.
- Productor, E. (2014). Efect de aplicaciones de Silicio como Silicato de Calcio en el Banano. *El Periodico del Campo*.
- RAMAC. (2015). Llevamos la riqueza y vida al campo transformando la agricultura de Nicaragua. Programa Nica Plátano, Pág. 3-5.
- RAMAG. (2014). *El Silicio: una herramienta importante para los cultivos en situaciones adversas*. Nicaragua.
- Ruiz, M. j. (2014). *el silicio en la agricultura y la nutricion de las plantas*. colombia: ed.Bloodnick.
- SEPHU. (2009). *EL SILICIO (Si) COMO ELEMENTO FERTILIZANTE Y PROTECTOR DE ENFERMEDADES Y PLAGAS*. España.
- Zalazar, G. (18 de mayo de 2011). *Las virtudes de silicio*. Obtenido de Las virtudes del silicio: <https://cultivodeplatano.com/2011/05/18/las-virtudes-del-silicio/>

# IX. ANEXOS

## 1. ANEXOS 1



2. ANEXOS 2



### ANEXO 3

#### 2.1. Tabla de recopilación de datos

cultivo

variedad

Numero de bloque

N. planta	peso/racima kg	N. Manos/racima	N. Dedos/mano	Tamaño del fruto		Rendimiento/ Tratamiento
				Largo	Diámetro	

### 3. ANEXO 4

#### 1. Gastos de Levantamiento de datos y procesamiento de la información.

Nº	Actividad	U.M	Cantidad	Costo Unit	Costo Total
1	Trabajador agropecuario	D/h	30	120	3600
2	Recolector de datos	D/h	10	100	1000
3	Cosechador	D/h	2	120	240
4	Fotocopias	Und	10	1,5	15
5	Impresiones	Und	10	2	20
6	Pasajes				100
7	Lapiceros	Und	5	3	15
8	Libreta de apuntes	Und	15	2	30
9	Bolsas Plásticas	Und	3	10	30
10	Marcadores	Und	2	10	20
<b>TOTAL</b>					5070

### 4. ANEXO 5

#### Cronograma de actividades para el cultivo

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abri	May	Juni	Juli	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Preparación de terreno y control de arvenses	X											
Siembra	X											
Fertilización		X		X								
Deshoje-Deshije			X									
Selección y delimitación del área experimental			X									
Control Arvenses				X		X						
Aplicación Quick-sol		X										
Control de enfermedades					X							
Monitoreo y Control de plagas						X						
Aplicación Quick-sol				X								
Monitoreo de plagas							X					
Aplicación Quick-sol						X						
Control de Arvenses			X						X			
Encintado										X	X	
Cosecha -Recopilación de Datos												X