

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

**EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MÉTODOS DE TUTORADO EN EL CULTIVO DE GÜISQUIL;
SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ.**

TESIS DE GRADO

DOMINGO OTONIEL CUX ESCUN

CARNET 22040-10

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

**EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MÉTODOS DE TUTORADO EN EL CULTIVO DE GÜISQUIL;
SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ.**

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
DOMINGO OTONIEL CUX ESCUN

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2018
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA

DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
LIC. CARLOS ROMAN MONTERROSO NATARENO

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
MGTR. MARCO ANTONIO ABAC YAX

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

| | |
|---|------------------------------------|
| DIRECTOR DE CAMPUS: | P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J. |
| SUBDIRECTORA ACADÉMICA: | MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN |
| SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: | MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ |
| SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: | MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ |
| SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL: | MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ |

Quetzaltenango, 05 de mayo de 2018

Honorable Consejo
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Universidad Rafael Landívar

Distinguidos Miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he revisado el informe Final de Tesis del estudiante: **Domingo Otoniel Cux Escún**, con carné **No.2204010**, titulado: **“EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MÉTODOS DE TUTORADO EN EL CULTIVO DE GÚISQUIL; SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ”**, el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la facultad para ser aprobado, por lo que solicito sea revisado por los revisores que designe el Honorable Consejo de Facultad, previo a su autorización de impresión.

Deferentemente



Ing. Carlos Roman Monterroso Natareno
Colegiado No. 5632



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 061000-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante DOMINGO OTONIEL CUX ESCUN, Carnet 22040-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 06152-2018 de fecha 31 de agosto de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MÉTODOS DE TUTORADO EN EL CULTIVO DE GÜISQUIL; SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ.

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 31 días del mes de agosto del año 2018.



LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ, DECANA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

Agradecimiento

A Universidad Rafael Landívar, Campus de Quetzaltenango. Por mi formación profesional.

A Mis Catedráticos. Que en el transitar por la vida, influyeron con sus experiencias, al formarme como profesional con principios y valores Ignacianos.

Al Coordinador de FCAA y Revisor Técnico. MGTR. Marco Antonio Abac Yax. Por el apoyo y seguimiento en la ejecución de tesis.

A mis compañeros de estudio. Por su amistad, solidaridad en la etapa de estudio.

Dedicatoria

A Dios: Fuente de sabiduría y dador de vida.

A mi Esposa

e Hija: Elida Matea Gonzáles Saquíc. Dulce Estefany Guadalupe Cux Gonzáles. Por su amor y comprensión. .

A mis Padres:

Juan Ricardo Cux Yac, Santos Sebastiana Escún Chávez
Juan Walberto Gonzáles Sazo, Teresa María Saquíc de
Gonzáles. Por sus oraciones y apoyo incondicional

A mis Hermanos:

Jorge Cornelio Cux Escún, Juan Jeremias Cux Escún,
María Agustina Cux Escún. Con cariño.

Índice

| | Pág. |
|---|-------------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. MARCO TEORICO..... | 2 |
| 2.1. Cultivo de Güisquil..... | 2 |
| 2.1.1. Descripción y origen..... | 2 |
| 2.1.2. Taxonomía del Güisquil..... | 2 |
| 2.1.3. Clasificación botánica del Güisquil..... | 3 |
| 2.1.4. Usos del Güisquil..... | 3 |
| 2.1.5. Contenido nutricional..... | 4 |
| 2.1.6. Aspectos morfológicos..... | 5 |
| 2.1.7. Fisiología del Güisquil..... | 6 |
| 2.1.8. Requerimientos del cultivo..... | 7 |
| 2.1.9. Plagas y enfermedades del Güisquil..... | 7 |
| 2.1.10. Importancia económica del Güisquil..... | 9 |
| 2.2. Método de tutorado en Güisquil..... | 12 |
| 2.2.1. Tutorado tipo A (espaldera)..... | 12 |
| 2.2.2. Tutorado tipo B (enramada)..... | 12 |
| 2.2.3. Tutorado tipo C (“T”)..... | 13 |
| 2.3. Antecedentes..... | 14 |
| | |
| 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO..... | 17 |
| 4. OBJETIVOS..... | 18 |
| 4.1. General..... | 18 |
| 4.2. Específicos..... | 18 |
| | |
| 5. HIPÓTESIS..... | 19 |
| 6. METODOLOGÍA..... | 20 |
| 6.1. Localización..... | 20 |
| 6.2. Material experimental..... | 21 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.2.1. | Selecciones a evaluar..... | 21 |
| 6.3. | Factores a estudiar..... | 21 |
| 6.4. | Descripción de los tratamientos..... | 22 |
| 6.5. | Diseño experimental..... | 22 |
| 6.6. | Modelo estadístico..... | 22 |
| 6.7. | Unidad experimental..... | 23 |
| 6.8. | Croquis de campo..... | 24 |
| 6.9. | Manejo del experimento..... | 24 |
| 6.9.1. | Selección del terreno..... | 24 |
| 6.9.2. | Limpieza del terreno..... | 25 |
| 6.9.3. | Trazado de las unidades experimentales..... | 25 |
| 6.9.4. | Preparación del suelo..... | 25 |
| 6.9.5. | Construcción de tutores..... | 25 |
| 6.9.6. | Análisis del suelo..... | 25 |
| 6.9.7. | Selección de los frutos de siembra..... | 25 |
| 6.9.8. | Siembra del cultivo..... | 25 |
| 6.9.9. | Fertilización..... | 26 |
| 6.9.10. | Combate de malezas..... | 26 |
| 6.9.11. | Riego..... | 26 |
| 6.9.12. | Control de enfermedades y plagas..... | 26 |
| 6.9.13. | Cosecha..... | 27 |
| 6.10. | Variables de respuesta..... | 27 |
| 6.10.1. | Rendimiento..... | 27 |
| 6.10.2. | Número de frutos por planta..... | 27 |
| 6.10.3. | Diámetro de frutos..... | 27 |
| 6.11. | Análisis de la información..... | 27 |
| 6.11.1. | Análisis estadístico..... | 27 |
| 6.11.2. | Análisis económico..... | 28 |
| 7. | PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 29 |
| 7.1. | Rendimiento por hectárea..... | 29 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.2. | Número de frutos por planta..... | 31 |
| 7.3. | Diámetro ecuatorial..... | 36 |
| 7.4. | Rentabilidad..... | 38 |
| 7.5. | Resumen de variables..... | 40 |
| 8. | CONCLUSIONES..... | 42 |
| 9. | RECOMENDACIONES..... | 43 |
| 10. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 44 |
| 11. | ANEXOS..... | 46 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Número | Título | Página |
|---------------|---|---------------|
| Tabla 1. | Composición nutricional del cultivo de Güisquil por 100 g..... | 4 |
| Tabla 2. | Descripción de los tratamientos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 22 |
| Tabla 3. | Rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 29 |
| Tabla 4. | Análisis de varianza en la variable rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 30 |
| Tabla 5. | Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B de la variable Rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 31 |
| Tabla 6. | Número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 32 |
| Tabla 7. | Análisis de varianza de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 33 |
| Tabla 8. | Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B, de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 34 |
| Tabla 9. | Prueba múltiple de medias de tukey al 5% de la interacción entre factores, de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 34 |
| Tabla 10. | Diámetro ecuatorial en centímetros de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 36 |

| | |
|--|----|
| Tabla 11. Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial en centímetros de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 37 |
| Tabla 12. Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B (selecciones) de la variable diámetro ecuatorial de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 38 |
| Tabla 13. Rentabilidad de los tratamientos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 39 |
| Tabla 14. Resumen de las variables evaluadas de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016..... | 40 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Número | Título | Página |
|---------------|---|---------------|
| Figura 1. | Tutor tipo espaldera para el establecimiento del cultivo de Güisquil..... | 12 |
| Figura 2. | Tutor tipo enramada para el establecimiento del cultivo de Güisquil..... | 13 |
| Figura 3. | Tutor tipo “T” para el establecimiento del cultivo de Güisquil..... | 13 |
| Figura 4. | Unidad experimental utilizada para la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016..... | 23 |
| Figura 5. | Croquis de campo de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016..... | 24 |

EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MÉTODOS DE TUTORADO EN EL CULTIVO DE GÜISQUIL; SANTA LUCÍA UTATLÁN, SOLOLÁ

Resumen

La evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil (*Sechium edule*); en Santa Lucía Utatlán, Sololá, durante febrero a diciembre del año 2016. Como factor A, se evaluaron los tutorados: tipo A (Espaldera); tipo B (enramada) y tipo C (T). Como factor B los tipos de semilla: Criollo Verde; Papa; Espinado y Quelite. Se utilizó el método de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas, con doce tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron: rendimiento, diámetro ecuatorial de frutos, número de frutos por planta y rentabilidad. Se realizó el análisis de varianza y la prueba de medias de tukey al 5%. Como resultados no hubo diferencia estadística significativa en rendimiento y diámetro ecuatorial. En número de frutos hubo diferencia estadística significativa entre interacciones, y los tratamientos T9, T5, T8, T1 y T4 estadísticamente fueron superiores al resto de tratamientos con medias de 118, 118, 117, 116, 115 frutos por planta. En rendimiento, diámetro ecuatorial y número de frutos hubo diferencia estadística significativa en el factor B. Concluyendo que el rendimiento, diámetro ecuatorial y número de frutos son influenciados únicamente por el tipo de semilla que se utilice y la semilla Papa y Criollo Verde presentan los mejores rendimientos, la semilla Quelite produce frutos con mayor diámetro ecuatorial y la semilla Criollo Verde produce mayor cantidad de frutos por planta. Los tratamientos T9 (Tutor "T" con semilla Criollo Verde) y T5 (tutor enramada con semilla Criollo Verde) presentaron la mejor rentabilidad con 93% y 92%.

1. INTRODUCCIÓN

El Güisquil (*Sechium edule*) es una planta herbácea, monoica y trepadora que constituye uno de los principales alimentos en México, América Central y Sur América Tropical. Los frutos, hojas tiernas y raíces tuberosas se consumen como verdura, aunque el consumo del fruto es el más difundido. También se emplean en la industria para la elaboración de alimentos infantiles, jugos, salsas, pastas y como forraje para la alimentación del ganado. Se le atribuyen propiedades medicinales para disolver cálculos renales y como auxiliar en el tratamiento de hipertensión, arterioesclerosis y la retención de orina (Newstrom, 1990).

El Güisquil en la zona suroccidental de Guatemala es un fruto que generalmente se consume en la alimentación de la mayoría de la población, siendo cultivado en huertos caseros en patios de viviendas y pocas veces como una plantación establecida, ya que el producto es para autoconsumo y solamente el excedente es comercializado (Otzoy y Alvarado, 2003).

Uno de los principales problemas para la producción de Güisquil se encuentra en el material de siembra. En nuestro país no se conoce variedades comerciales, las variedades cultivadas en realidad son selecciones o tipos locales de las cuales hay una gran variabilidad en esta especie, pero por no contar con información técnica de estas selecciones se ha dificultado su producción. Otro factor son los métodos de tutorado, en el departamento de Sololá no utilizan ningún sistema de soporte guía para la planta, por lo que los rendimientos del cultivo son bajos y ocasiona pérdidas económicas para los productores.

La presente investigación tuvo como objetivo general evaluar cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá, y con ello determinar el rendimiento, calidad y rentabilidad del cultivo.

La importancia de la investigación se basa en la generación de información para que posteriormente se tenga una guía técnica para los productores del municipio, con el propósito de tecnificar el área de la agricultura, cultivando especies nativas que aún no han sido explotadas en la localidad y que son aceptadas en el mercado por sus usos alimenticios.

2. MARCO TEORICO

2.1. Cultivo de Güisquil

2.1.1. Descripción y origen. El Güisquil es una planta trepadora perenne. Sus frutos son muy diferentes del resto de las cucurbitáceas. Los tallos pueden alcanzar hasta 15 m de longitud. En las axilas de las hojas se producen las flores femeninas solitarias y masculinas solitarias o en grupos. La forma, color, tamaño y presencia o no de espinas depende del cultivar y, a diferencia de las otras especies de cucurbitáceas, el fruto contiene una sola semilla (Bolaños, 2001).

El cultivo de Güisquil está ampliamente difundido en América, en donde las crónicas de la conquista, indican que esta especie fue cultivada por los aztecas desde mucho tiempo antes de la llegada de los españoles. En cuanto a Centroamérica, se dice que el Güisquil fue introducido a Costa Rica por los españoles y que su distribución en la porción norte de la región se debe a la influencia en ella de las culturas azteca y maya (Long, 2003).

La introducción del Güisquil a las Antillas y América del Sur, se llevó a cabo entre los siglos XVIII y XIX; de hecho, la primera descripción botánica en donde se menciona el nombre de *Sechium* fue realizada por P. Browne en 1756, la cual se basó en las plantas cultivadas en Jamaica; en esta misma época el Güisquil se introdujo en Europa, de donde fue llevado hacia África, Asia y Australia, mientras que su introducción en los Estados Unidos fue realizada hasta finales del siglo XIX (Long, 2003).

2.1.2. Taxonomía del Güisquil. Es una cucurbitácea distribuida principalmente en las regiones tropicales del mundo. Dentro de esta familia se incluyen 118 géneros y más o menos 825 especies. Los miembros que constituyen a este grupo vegetal se distinguen, entre otras características, por su hábito rastrero o trepador, la presencia de zarcillos, flores unisexuales, cuya polinización es realizada por insectos y por presentar una gran diversidad estructural en el androceo y en el ovario ínfero en las flores femeninas del cual se pueden desarrollar las más diversas e interesantes formas de fruto (Gamboa, 2005).

2.1.3. Clasificación botánica del Güisquil. Cronquist (1982), indica que la clasificación botánica del Güisquil, es la que se presenta a continuación:

| | |
|-----------|-------------------------|
| Reino: | Plantae |
| Subreino: | Embryobiontha |
| División: | Magnoliophyta |
| Clase: | Magnoliopsida |
| Subclase: | Dilleniidae |
| Orden: | Violales |
| Familia: | Curbitaceae |
| Género: | <i>Sechium</i> |
| Especie: | <i>S. edule</i> Jacq |
| <i>S.</i> | <i>compositum</i> Donn. |

2.1.4. Usos del Güisquil. El Güisquil cultivado es usado fundamentalmente como alimento humano. Los frutos tallos y hojas tiernas, así como las porciones tuberizadas de las raíces adventicias (especialmente en México, Guatemala y El Salvador donde recibe el nombre Náhuatl de Ichintal), han sido y son consumidos como verdura, tanto solos y simplemente hervidos, formando parte de numerosos guisos. Los frutos por su suavidad, se han empleado para dar cuerpo a alimentos infantiles, como: jugos, salsas, y pastas, mientras que los tallos, por su flexibilidad y resistencia, han sido destinados a la fabricación artesanal de cestería y sombreros. En la India los frutos y raíces además de usarse como alimento humano, son también empleados como forraje para ganado; investigaciones indican su presencia frecuente en los mercados de China. El valor nutricional de las partes comestibles de *Sechium edule* se dice que es menor en contenido de fibras, proteínas y vitaminas que el de otros vegetales, el contenido de calorías y carbohidratos es alto y principalmente en el caso de los tallos jóvenes, la raíz y la semilla respectivamente, mientras que el aporte de micro y macronutrientes por parte de los frutos es bastante aceptable. Los frutos, y principalmente las semillas son ricas en aminoácidos como ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, argidina, cisteína, denilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, metionina (solo en el fruto), prolina, serina, tirosina, treonina y valina (Long, 2003).

Algunos usos medicinales del Güisquil también han sido reportados en la literatura para esta especie, entre los que destacan el uso de infusiones de hojas para disolver cálculos renales y como auxiliar en el tratamiento de la arteriosclerosis e hipertensión y el uso de infusiones de frutos para aliviar la retención de la orina y los ardores de orina. Las propiedades cardiovasculares de las infusiones de hojas han sido comprobadas por estudios modernos, mientras que su efectividad en la curación de enfermedades renales se infiere que debe ser alta ya que, por ejemplo, en la península de Yucatán, donde estos padecimientos son muy comunes, se halla documentada su utilización desde la época colonial hasta nuestros días (Long, 2003).

2.1.5. Contenido nutricional.

Tabla 1.

Composición nutricional del cultivo de Güisquil por 100 g.

| Compuesto | Cantidad sobre 100 g |
|--------------------------------|----------------------|
| Calorías (Kcal) | 17 |
| Grasa (g) | 0.13 |
| Proteína (g) | 0.82 |
| Hidratos de carbono (g) | 3.9 |
| Fibra (g) | 1.7 |
| Potasio (mg) | 125 |
| Fósforo (mg) | 18 |
| Sodio (mg) | 2 |
| Magnesio (mg) | 12 |
| Calcio (mg) | 17 |
| Cobre (mg) | 0.13 |
| Cinc (mg) | 0.74 |
| Manganeso (mg) | 0.19 |
| Vitamina C (mg) | 7.7 |
| Vitamina A (UI) | 56 |
| Vitamina B1 (tiamina) (mg) | 0.025 |
| Vitamina B2 (riboflavina) (mg) | 0.03 |

| Compuesto | Cantidad sobre 100 g |
|-------------------------------|----------------------|
| Vitamina B3 (niacina) (mg) | 0.47 |
| Vitamina B6 (piridoxina) (mg) | 0.08 |
| Vitamina E (mcg) | 0.12 |
| Ácido fólico (mcg) | 93 |

Fuente: Botanical-Online SL

2.1.6. Aspectos morfológicos. Es una planta perenne, formada por numerosos tallos o bejucos muy ramificados. El sistema radicular incluye tanto raíces fibrosas como de almacenamiento. Las últimas alcanzan gran tamaño y constituyen un alimento muy preciado (Gamboa, 2005).

a. Hojas. Hojas alternas, pecioladas, triangulares, de borde aserrado, tienen un recorte profundo, en la inserción del peciolo y dos lobos laterales agudos, miden de 10 a 30 cm de largo por 5 a 20 cm de ancho, y están cubiertas de pelos viscosos (Gamboa, 2005).

b. Flores. Las flores estaminadas están colocadas en ejes de 8 a 30 cm de largo, habiendo de 2 a 6 verticilos con 4 a 6 flores en cada uno. La flor individual tiene un pedúnculo corto; hay 5 sépalos verdosos, agudos y pequeños, que alternan con 5 pétalos amarillentos, de 8 a 10 mm de largo. Los estambres son 5, unidos en la base. Hay 10 nectarios bien desarrollados (Gamboa, 2005).

a.1. *Flor femenina:* Axilar, solitaria, pedicelo delgado, ovario ínfero, globoso, ovoide o piriforme, glabro o con espinas, un solo ovulo pendular, estilos fusionados en columna; estigma formando una estructura subglobosa lobada, nectarios 10, menos evidentes que en las flores pistiladas (Gamboa, 2005).

a.2. *Flor masculina:* En inflorescencia racimosa axilar 10-39 cm de largo, las flores en agrupaciones fasciculares o subracemosas breves, distribuidas a intervalos a lo largo del raquis; pedicelos 1-3 mm de largo, cáliz pateliforme, 5 mm de ancho; sépalos angostamente triangulares, estambres 5, filamentos fusionados casi en toda su longitud, anteras oblongas, 3 o 5, cada una en el ápice de las ramas de los filamentos (Gamboa, 2005).

c. Fruto. Baya periforme u ovoide, dividida en algunos casos por cinco o más surcos, longitudinales, otras veces lisa. Es por lo común aplanada, con un surco profundo en el ápice, siguiendo el mayor eje transversal; miden hasta 20 cm de largo por 12 cm de ancho y 8 cm de grosor. El pericarpo es blanco o verde, liso o con espinas que son más numerosas en la zona apical. El mesocarpo verdoso o blanco, seco o suave, está formado básicamente de parénquima rico en almidón y agua; en él se hallan numerosos canales de mucílago, que son más activos en el fruto joven. En la parte interna hay una capa de consistencia fibrosa cuyo grosor varía según el cultivar. El endocarpo es un tejido compacto de parénquima (Gamboa, 2005).

d. Semilla. Semilla grande, plana, está formada principalmente por dos cotiledones blancos (Gamboa, 2005).

2.1.7. Fisiología del Güisquil.

a. Ciclo de vida. Gamboa (2005) menciona que las plantas de Güisquil pueden llegar a durar hasta tres años, generalmente con un ciclo de floración de nueve meses y cinco de fructificación, fructificando, entre los meses de septiembre a enero. Una sequía o temperaturas elevadas durante la polinización y la formación del fruto aceleran la maduración de la planta.

b. Germinación. El Güisquil se caracteriza por tener una germinación hipógea, endocárpica y vivípara. La energía acumulada en la semilla es fundamental para el desarrollo del sistema foliar y radicular. Igualmente la semilla de Güisquil tiene algunos mecanismos que le impiden la dormancia, como son: la carencia de lignificación de la testa, la traslocación de los nutrientes del pericarpio a la semilla y la falta de acumulación del ácido abscísico. Una vez que las semillas disponen de condiciones adecuadas de humedad y temperatura empieza el proceso de germinación (Gamboa, 2005).

c. Floración y polinización. Las flores nacen a lo largo de las ramas. En general las flores masculinas se presentan primero. La polinización es afectada por insectos, especialmente por las abejas melíferas, por lo que la mayoría de las flores tienen polinización cruzada. La proporción de las flores masculinas o femeninas puede ser alterada por la cantidad de luz (Gamboa, 2005).

2.1.8. Requerimientos del cultivo.

a. Clima. Se produce desde 0 a 2800 msnm, pero su desarrollo óptimo lo alcanza arriba de los 1500 metros sobre el nivel del mar, de preferencia climas moderadamente lluviosos. Es necesario que los cultivos cuenten con noches frescas y suelos secos en épocas de maduración del fruto, ya que éstos favorecen la acumulación de azúcares (Bolaños, 2001).

El ámbito de temperatura más adecuado varía entre 13 y 21 °C; temperaturas inferiores a 13 °C reducen la producción, ya que daña los frutos pequeños; las superiores a 28 °C favorecen el crecimiento excesivo, la caída de flores y de frutos pequeños, que disminuyen la producción (Bolaños, 2001).

b. Suelos. Los suelos más apropiados son los francos, franco – arenosos, franco - areno – arcillosos; con un alto contenido de materia orgánica y buen drenaje, con un pH neutral de 6.5 a 7.5. Requiere alta humedad relativa entre 80 y 85% y una precipitación entre 1,500 y 2,000 mm, bien distribuidos a través del año (Bolaños, 2001).

2.1.9. Plagas y enfermedades del Güisquil. Gamboa (2005), menciona que los hongos e insectos dañinos se encuentran constantemente evolucionando y cada vez aparecen nuevas enfermedades y plagas que afectan a esta cucurbitácea.

a. Enfermedades fungosas.

a.1. *Ascochita (Ascoshyta phaseolorum)*. En los años 80 esta enfermedad aparece en las plantaciones de Güisquil y en la década de los 90, sin lugar a dudas, fue uno de los hongos más importantes en este cultivo por los daños que causa en las hojas, los tallos y en la fruta de exportación. En las hojas, el hongo causa manchas redondas secas y quebradizas de color café claro y algunas veces están rodeadas por una especie de anillo amarillento. En el fruto el patógeno produce pequeñas manchas circulares, cóncavas y secas, parecidas a pecas de color blanco y grisáceo y con bordes definidos. En el tallo también se forman pequeñas manchas blancuzas, angostas y alargadas (Gamboa, 2005).

a.2. *La phoma (Phoma cucurbitacearum)*. Esta enfermedad afecta los tallos, los peciolo, las venas foliares y los frutos de Güisquil. Las lesiones son corchosas y alargadas. Sin embargo, los daños de mayor importancia económica son los que afectan al fruto, el cual presenta depresiones con manchas de color café. Esta enfermedad tiene su mayor incidencia en la época seca y se ve favorecida por los daños mecánicos y el ataque de los insectos a la fruta (Gamboa, 2005).

a.3. *La maya (Pythium sp., Fusarium oxysporum)*. Estos hongos pueden ocasionar daños en cualquier época del año y en la fase de crecimiento del cultivo de Güisquil. La enfermedad se manifiesta en las horas en que el sol es más fuerte y existen las temperaturas más altas, bajo estas condiciones el síntoma que se observa es una marchitez en las hojas y en los brotes nuevos. En la tarde las plantas se presentan de nuevo con las hojas extendidas. También en el campo se aprecian las plantas enfermas formando parches o de forma aislada (Gamboa, 2005).

b. Plagas.

b.1. *Ácaros*. El Güisquil está asociado con varios tipos de ácaros, sin embargo, la principal especie que afecta a esta cucurbitácea, durante la época seca es *Tetranychus urticae*. Las hembras de varias especies de ácaros de esta especie tejen abundante tela y disponen sus huevos entre hilos de seda. Los huevos son esféricos, blanquecinos y son colocados de uno en uno en el envés de la hoja. Las hembras ponen de cuatro a seis huevos por día durante un período de un mes (Gamboa, 2005).

La sintomatología que producen los ácaros en el cultivo se caracteriza porque las hojas presentan, al inicio del ataque, un amarillamiento en parches conforme aumentan las poblaciones de estos insectos, la lámina foliar se necrosa y se torna quebradiza. Cuando el ataque de los ácaros es severo, las plantas presentan muerte descendente (Gamboa, 2005).

b.2. *Trips (Frankliniella (NR) williamsi)*. Los trips asociados con el Güisquil, hasta el momento han sido clasificados como *Frankliniella williamsi*. Los huevos en forma de riñones son colocados por las hembras de uno en uno en los tejidos tiernos de las yemas y en la vena central del envés de la hoja. Las ninfas pasan por dos estadios de alimentación, en esta fase tienen una longitud de 1 mm y son de color verde-amarillo. Cuando no se alimentan entran en un periodo

prepupal y pupal que pasan en el suelo o entre residuos de las plantas. La pupa se caracteriza por las antenas que están tendidas sobre el tórax. El adulto es delgado, color amarillo-dorado a naranja de 1 mm de largo, con alas plumosas y salta y vuela cuando lo molestan (Gamboa, 2005).

Los trips pueden chupar la savia de las hojas y los brotes de la planta de Güisquil. El mayor daño económico de los trips ocurre en los frutos que son atacados por estos insectos desde sus primeros estadios de su crecimiento. En los frutos dañados se aprecia una serie de segregaciones procedentes, aparentemente, del exocarpo y el mesocarpo de la fruta de Güisquil (Gamboa, 2005).

b.3. *Mosca blanca (Bemisia tabaci)*. Los huevos de la mosca blanca son puestos de uno en uno o en grupos sobre el envés de las hojas. La larva es translúcida de coloración amarilla a amarilla verdosa, pasa por cuatro estadios donde el primero es móvil y el resto son seniles. El adulto mide 1-2 mm de largo, es de color blanco como polilla, con dos pares de alas finas cubiertas de cera. Las larvas chupan la savia del envés de la hoja y transmiten los virus (Gamboa, 2005).

b.4. *Gusano perforador del fruto (Diaphania nitidalis)*. Las larvas del perforador del fruto afectan las yemas, las flores, los tallos, las hojas y perforan el fruto. En las frutas dañadas por este insecto se observan los excrementos en masas pequeñas de color pardo. Así mismo, el fruto perforado no solo favorece su pudrición, sino que lo desvaloriza para ser exportado (Gamboa, 2005).

2.1.10. Importancia económica del Güisquil. En América existen dos países aparte de Costa Rica donde las siembras de este cultivo son importantes, Guatemala y México; el primero hasta la fecha no ha sido competencia comercial y México a pesar de que siembra por año cerca de 2,000 ha, lo debe hacer en dos zonas y en dos épocas por aspectos climáticos y el consumo nacional es muy alto, para exportación se coloca únicamente en el mercado de los Estados Unidos de América, básicamente en Miami, sin embargo, su cercanía con Estados Unidos le ha permitido crecer a partir de 1997 y aunque el porcentaje es pequeño ha significado una baja en la demanda de Chayote costarricense (Valenciano, 2004).

De acuerdo a georeferenciación efectuada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica en el año 2002, existen cerca de 400 productores (as) , de los cuales 30 pertenecen al distrito de Cervantes y el resto al cantón de Paraíso, los lugares de mayor concentración son Ujarrás, Piedra Azul, Río Regado, Santiago La Flor y El Yas; en la zona de Orosi y Cachí existen siembras de Chayote pero son pequeñas y pocos agricultores, en total en la zona genera empleo a 2,000 personas, de las cuales un 10% son mujeres. En campo las mujeres hacen deshojas, escogen la fruta los días de cosecha y el salario es de ¢3,000 por día; mientras que los hombres reciben ¢4,000 por el día, durante varios años se ha mantenido que la mujer recibe ¢1,000 menos que el hombre; en empacadora la mayoría de empleados son mujeres (Valenciano, 2004).

2.1.11. Selecciones. Los materiales de Güisquil cultivados comercialmente en Guatemala corresponden a tres tipos o variantes; “perulero blanco”, “negro” como los más antiguos y abundantes, y Chayote, recientemente en condiciones de cultivo. El cultivo de Güisquil en Guatemala no utiliza variedades provenientes de un mejoramiento; es decir, los materiales utilizados no han sido modificados sustancialmente en relación con los cultivos en el huerto familiar. En condiciones silvestres se encuentran identificadas, a la fecha, solo algunas poblaciones dispersas de Güisquil; en Guatemala se encuentran distribuidas en la costa sur y en el sur oriente de Chiapas México. Por lo tanto, la conservación de la diversidad genética del Güisquil presente en Guatemala, se puede realizar exclusivamente en huertos familiares. (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

a. Güisquil “Papa”. Sus hojas son acorazonadas, alternas, lobuladas, de lámina simple, sin estípulas. Sus tallos presentan zarcillos con los que trepa fácilmente cual enredadera. Sus flores son sexuadas, las masculinas amarillas y las femeninas verdes, necesitan insectos para la polinización (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

Sus frutos denominados botánicamente "pepo" o "falsa baya" tienen una sola semilla grande, a diferencia del resto de cucurbitáceas que tienen muchas semillas. El fruto es periforme, lobulado y con surcos longitudinales más o menos marcados. Puede ser totalmente liso y lustroso o ser áspero con algunas espinas o estar totalmente cubierto de espinas. Su color en la madurez va del verde claro al amarillo pálido (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

b. *Güisquil “Quelite”*. Originario de América tropical, pertenece a la familia de las cucurbitáceas: tiene forma de pera, color verde claro y piel lisa (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde claro, con un peso promedio de 0.1598 kg y un volumen de 158.1 cc, frutos con surcos moderadamente profundos, poca presencia de lenticelas y poca presencia de espinas distribuidas de forma dispersa en la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

c. *Güisquil “Criollo Verde”*. Originario de América tropical pertenece a la familia de las cucurbitáceas, fue alimento de los aztecas. Las raíces del Güisquil en estado sazón (desarrollo completo) almacenan carbohidratos. El fruto en estado maduro contiene potasio, calcio y vitamina A (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde oscuro, con un peso promedio de 0.2756 kg y un volumen de 273.3 cc, frutos con surcos intermedios, poca presencia de lenticelas y moderada presencia de espinas distribuidas en surcos sobre la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

d. *Güisquil con espinas*. Planta herbácea trepadora, con tallo anguloso, glabro, engrosado y con aspecto leñoso hacia la base, muy ramificado y delgado aunque rígido, hacia el ápice. Hojas sobre pecíolos, con lámina firmemente papiráceo membranácea. Zarcillos partidos de tres a cinco, glabros. Flores estaminadas en inflorescencias racemosas, pedunculadas y erectas, con cinco pétalos y cinco estambres. Flores pistiladas en la misma axila que las estaminadas, generalmente solitarias, ocasionalmente en pares, sobre un pedicelo glabro común (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde claro, con un peso promedio de 0.1741 kg y un volumen de 173.9 cc frutos con surcos intermedios, alta presencia de lenticelas y espinas moderadamente densas, distribuidas de forma dispersa en la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

2.2. Método de tutorado en Güisquil.

2.2.1. Tutorado tipo A (espaldera). Se utilizaron reglas de tres metros de longitud, 10 cm de diámetro, distanciadas a dos metros entre sí, insertadas al suelo 0.5 metros de profundidad. A lo largo de cada hilera de reglas se colocaron tres líneas de pita gruesa, la primera a 0.5 metros de la superficie del suelo, la segunda a una altura de 1.5 metros y la tercera a una altura de 2.5 metros. Posteriormente se colocó un hilo continuo de polipropileno (pita plástica), la cual se sujeta a la pita en la parte superior e inferior de las reglas para formar una red en forma de zigzag (Santoyo, 2012).

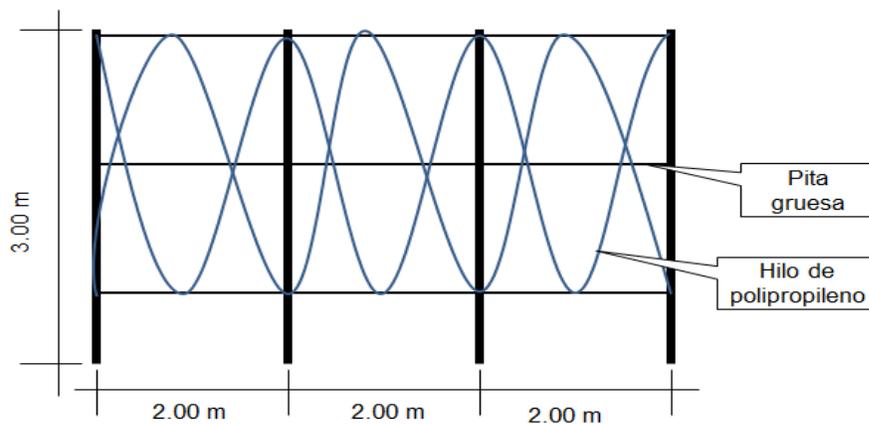


Figura 1. Tutor tipo espaldera para el establecimiento del cultivo de Güisquil.

2.2.2. Tutorado tipo B (enramada). Para el efecto se construyeron hileras de reglas de madera de tres metros de longitud con diámetro de 10 cm con una distancia de dos metros entre sí, se insertaron al suelo a 0.5 metros de profundidad, a lo largo de cada hilera de reglas se colocan tres líneas de pita, la primera a un metro de la superficie del suelo y la segunda a una altura de dos metros. La red del techo se realizó con polipropileno (pita plástica) para mantener la tensión de la misma (Gamboa, 2005).

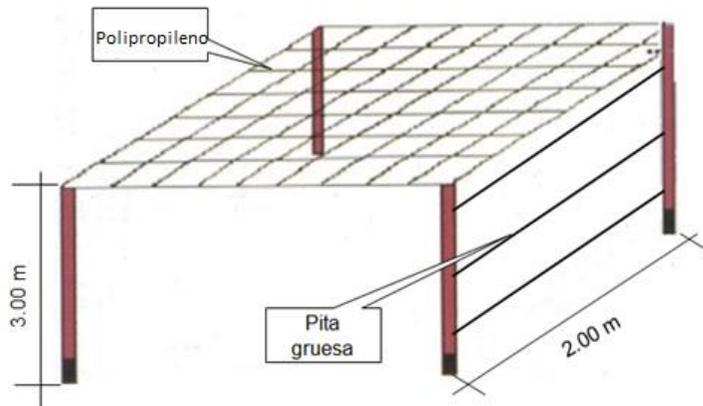


Figura 2. Tutor tipo enramada para el establecimiento del cultivo de GUISQUIL.

2.2.3. Tutorado tipo C (“T”). Se construyeron espalderas de madera tipo “T”, se colocaron reglas de tres metros de longitud con diámetro de 10 cm con una distancia de dos metros entre sí, insertadas al suelo 0.5 metros de profundidad, a los extremos se colocaron las espalderas de 1.5 metros de largo de 2*2” (5 cm) a la cual se le colocó tres tiras de Laso de plástico pita de 3/16” (4 mm) en cada uno de los extremos, se colocaron hilos de rafia comercial (pita plástica) de manera cruzada para darle más sostén a las plantas, separados a cada 50 centímetros entre sí (Santoyo, 2012).

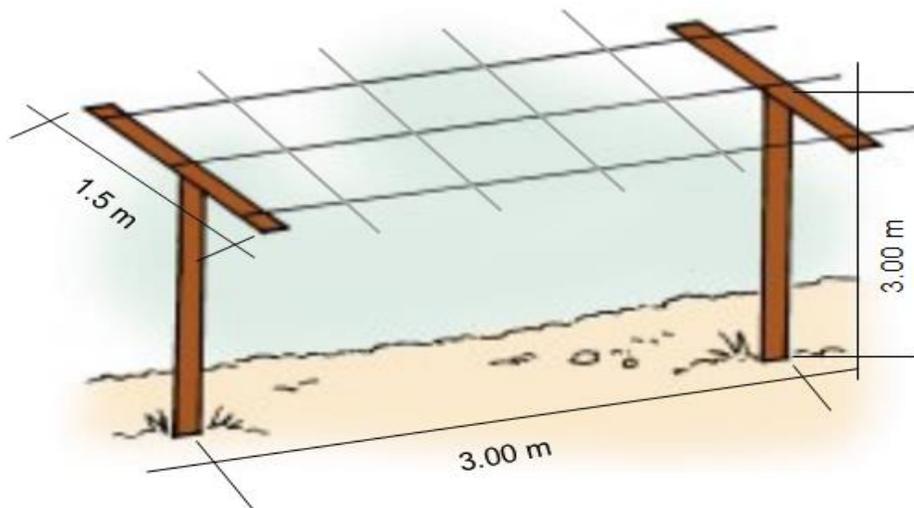


Figura 3. Tutor tipo “T” para el establecimiento del cultivo de GUISQUIL.

2.3. Antecedentes.

Según publicación de Nuestro Diario (citada el 13 de agosto de 2014), producción de Güisquil en Niño Perdido, Baja Verapaz, indica que en la comunidad Niño Perdido, Baja Verapaz, conocida como “la cuna de la agricultura”, reside Raúl Meza y su esposa Reginalda, pareja que tiene 12 años de dedicarse al cultivo del Güisquil. Actualmente cuentan con 5.6 ha de terreno cultivado. La clase de Güisquil que se produce en este terreno es el verde. Siembran en abril para impedir que el frío arruine la floración del cultivo. El proceso de crecimiento dura cinco meses, desde la siembra hasta que se cosecha. Un terreno de 2.1 ha produce 13,636 kg., (6493 kg/ha). Para lograr buena calidad de éste vegetal es indispensable el uso de abonos orgánicos, como la gallinaza en combinación con fertilizantes sintéticos, para que el cultivo alcance su óptima condición en cuanto a producción se utiliza 0.454 kg de fertilizante por cada postura de Güisquil, cada postura tiene la capacidad de producir 130 unidades, lo cual constituye un producto rentable, se comercializa el producto en mercado local y en la Central de Mayoreo (CENMA) de Guatemala.

Según Santoyo (2012), en el estudio de variedades de Chayote sin espinas, con el objetivo de validar variedades de Güisquil, para las condiciones del Sur de Sinaloa. El rendimiento que se obtuvo de la cosecha de la variedad sin espina fue de 10,886.5 kg/ha; del cual 71.2 % fue fruta de primera calidad, apta para el mercado de exportación y nacional y el 28.8 % restante correspondió a fruta de rezaga. El rendimiento es considerado muy bajo, tomando en cuenta que en otras zonas de producción (Jalisco, Michoacán y San Luis Potosí) se obtienen rendimientos de 30 o más toneladas por hectárea; esto se debe, principalmente, a que la plantación se estableció durante una etapa tardía para el cultivo en la región sur del estado. Se concluye que el Güisquil es un cultivo que se desarrolla de manera adecuada en el sur de Sinaloa durante la temporada invernal, con calidad de exportación. Al ser un cultivo considerado silvestre, presenta grandes beneficios como la resistencia natural a enfermedades y crecimiento vegetativo rápido y abundante. El rendimiento acumulado fue de 10.88 toneladas por hectárea, después de haber realizado siete cortes. Las plagas que se presentaron atacando al cultivo fueron araña roja (*Tetranychus* sp.) y pulgones (*Myzus* sp.), también se presentó marchitamiento por *Phytophthora* sp. La floración y fructificación no toleran temperaturas superiores a 32 °C y humedad relativa baja (menos a 40 %), por lo que se recomienda realizar la siembra en campo en agosto y septiembre, para cosechar a partir de noviembre y aumentar el rendimiento obtenido.

Según Villela (2012), en su propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula, basado en el análisis histórico de las exportaciones de productos y subproductos vegetales hacia El Salvador durante el periodo 2007 – 2011, tuvo como objetivo delimitar las zonas potenciales para la producción de cultivos agrícolas de mayor exportación hacia El Salvador; en el departamento de Chiquimula, de acuerdo a los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos seleccionados. Se basó en los procedimientos descritos por la Universidad de Cantabria, Madrid, España; la cual fue adaptada de la metodología empleada por la FAO para la determinación de zonas agroecológicas. Utilizando la metodología de investigación descriptiva. Como resultado se obtuvo que el Güisquil es un cultivo promisorio para Chiquimula, ya que un 7.47% del territorio tiene potencial para su producción. Los municipios de Quetzaltepeque, San Jacinto, Ipala y Concepción Las Minas, poseen más del 73% del área potencial para el cultivo dentro del departamento, con 6,060 ha, 2,884.28 ha, 2,469.26 ha y 1,864.65 ha, respectivamente. Los municipios de Camotán, Jocotán, San José La Arada, Esquipulas, Olopa y Chiquimula suman un total de 4,693.9 ha, las cuales equivalen a 26.12% del área potencial del departamento. El cultivo de Güisquil tiene una cantidad considerable de tierras potenciales para su producción, distribuidas en todo el departamento de Chiquimula. Al concluir se obtuvo una propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula, basado en una serie de mapas por cultivo, que muestran las zonas potenciales para su establecimiento.

Según Otzoy y Alvarado (2003), en su proyecto “Búsqueda, colecta, caracterización y determinación del manejo agrícola de cultivares tradicionales de Güisquil en la Zona Sur-Occidental de Guatemala”, tuvo como objetivo: buscar, coleccionar y caracterizar cultivares de Güisquil en la zona Sur-Occidental de Guatemala. La caracterización se basó en componentes agromorfológicos, a partir de características cualitativas y cuantitativas. Para la caracterización de los cultivares se realizó un análisis de componentes principales, para lo cual se utilizó la matriz básica de datos de cada una de los cultivares, estos valores obtenidos en la matriz básica de datos fueron ingresados al programa estadístico Statistica. Como resultado se coleccionaron 53 cultivares de Güisquil en la zona sur occidental de Guatemala; 27 en el departamento de Suchitepéquez; 12 en Retalhuleu; ocho en Quetzaltenango y seis en San Marcos. Se definieron dos tipos de Güisquil; grandes (con volumen de frutos de 453 centímetros cúbicos a 755 cc) y pequeños, que

presentaron frutos con volúmenes de 100 cc a 380 cc. Al concluir se analizó que todos los cultivares colectados en los departamentos de Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos, fueron localizados dentro de la zona de vida, Bosque muy húmedo Subtropical (cálido) y a alturas comprendidas entre los 159-968 metros sobre el nivel del mar. Se recomienda la utilización de los cultivares promisorios, en estudios posteriores.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La siembra simultánea de los cultivos de Maíz y Frijol han hecho que la agricultura en el municipio de Santa Lucía Utatlán se desarrolle en un ámbito tradicional, que con el transcurrir del tiempo ha provocado que los rendimientos disminuyan y pasan a ser cultivos para la subsistencia humana.

La diversificación de nuevos cultivos en el área es una alternativa de solución. En el caso del cultivo de Güisquil no ha sido explotado en el departamento de Sololá, debido a que es un cultivo producido para el auto consumo y sembrado principalmente en huertos familiares y no como una plantación establecida, los pocos que lo hacen no implementan un manejo agronómico adecuado para su producción.

El cultivo de Güisquil en Guatemala no utiliza variedades mejoradas; las variedades cultivadas en realidad son selecciones o tipos locales de las cuales hay una gran variabilidad en esta especie, pero por no contar con información técnica de estas selecciones, se ha dificultado su producción. Los materiales de Güisquil cultivados comercialmente en Guatemala corresponden a tres tipos o variantes: “perulero blanco”, “negro” como los más antiguos y abundantes, y Chayote, recientemente en condiciones de cultivo (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

Por otra parte en el departamento de Sololá no utilizan ningún sistema de soporte guía para la planta, al no ser un cultivo establecido las labores culturales no son lo suficientemente adecuadas e idóneas para su manejo, repercutiendo en el rendimiento del cultivo, a su vez la formación de frutos obtenidos no son morfológicamente homogéneos teniendo hasta un 80% de rechazo, por lo que ocasiona pérdidas para los productores.

Debido a ésta problemática se propuso realizar la presente investigación, con el propósito de identificar mejores prácticas de manejo para la producción de Güisquil, que puedan ser posteriormente transferidas y adaptadas por los agricultores interesados en la producción de esta especie.

4. OBJETIVOS

4.1. General

Evaluar el efecto de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil, en Santa Lucía Utatlán, Sololá.

4.2. Específicos

Determinar el rendimiento de cuatro selecciones de Güisquil, manejadas con tres métodos de tutorado.

Cuantificar el número de frutos por planta de Güisquil, según la selección y el método de tutorado.

Determinar el diámetro ecuatorial del fruto de Güisquil en cuatro selecciones, manejadas con tres métodos de tutorado.

Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de los tratamientos a evaluar.

5. HIPÓTESIS

Al menos un tratamiento de Güisquil evaluado tuvo un efecto en el rendimiento de fruto.

Al menos un tratamiento de Güisquil evaluado tuvo un efecto en el número de frutos por planta.

Al menos un tratamiento de Güisquil evaluado tuvo un efecto en el diámetro ecuatorial del fruto.

6. METODOLOGÍA

6.1. Localización.

La investigación se realizó en el paraje Chocol, cantón Chichimuch, del municipio de Santa Lucía Uatlán, del departamento de Sololá. La ubicación geográfica municipal está comprendida en las coordenadas latitud norte 14° 46' 00" y longitud oeste 91° 16' 00"; la altitud es de 2,491 msnm (Segeplan, 2010).

La temperatura media anual en Santa Lucía Uatlán se encuentra a 13.0 °C. La humedad relativa en los meses de enero a mayo de cada año promedia el 80% y los vientos predominantes son los del oeste, pueden alcanzar una velocidad de cinco a siete kilómetros por hora. La precipitación pluvial anual es de 1,200 a 2,100 mm, las épocas definidas en el lugar son época lluviosa y época seca, al igual que en todo el territorio nacional (Segeplan, 2010).

Santa Lucía Uatlán colinda con los siguientes municipios; al norte con Nahualá y Totonicapán; al este con San José Chacayá; al sur con San Marcos La Laguna y Santa Clara La Laguna; al oeste con Santa Catarina Ixtahuacán (Segeplan, 2010).

Los diferentes tipos de suelo que prevalecen en el municipio son: Totonicapán (Tp), Patzité (Pz), Camanchá erosionada (Cme) y Camanchá (Cm). De acuerdo a las clases agrológicas identificadas, según el departamento de Agricultura de Estados Unidos –USDA- por sus siglas en inglés, en el municipio, los suelos corresponden a las siguientes clasificaciones: clase VI, Clase VII y clase VIII (SIG – MAGA, 2006).

El municipio cuenta con varios riachuelos, al converger todos forman un gran caudal, que se convierten en uno de los principales afluentes hacia el Lago de Atitlán; el municipio cuenta con 14 ríos, siete riachuelos y una quebrada, tres de estos presentan un nivel de contaminación medio (Segeplan, 2010).

El municipio se clasifica en dos zonas de vida, Bosque muy húmedo Montano Bajo Subtropical (50.37 km²) y Bosque muy húmedo Montano Subtropical (0.70 km²) (SIG – MAGA, 2006).

6.2. Material experimental.

6.2.1. Selecciones a evaluar.

a. Güisquil “Papa”. Sus frutos denominados botánicamente "pepo" o "falsa baya" tienen una sola semilla grande, a diferencia del resto de cucurbitáceas que tienen muchas semillas. El fruto es periforme, lobulado y con surcos longitudinales más o menos marcados. Puede ser totalmente liso y lustroso o ser áspero con algunas espinas o estar totalmente cubierto de espinas. Su color en la madurez va del verde claro al amarillo pálido (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

b. Güisquil “Quelite”. Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde claro, con un peso promedio de 0.1598 kg y un volumen de 158.1 cc frutos con surcos moderadamente profundos, poca presencia de lenticelas y poca presencia de espinas distribuidas de forma dispersa en la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

c. Güisquil “Criollo Verde”. Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde oscuro, con un peso promedio de 0.2756 kg y un volumen de 273.3 c.c., frutos con surcos intermedios, poca presencia de lenticelas y moderada presencia de espinas distribuidas en surcos sobre la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

d. Güisquil con espinas. Frutos solitarios o raramente en pares, sobre un pedúnculo común, carnosos, de un color verde claro, con un peso promedio de 0.1741 kg y un volumen de 173.9 cc frutos con surcos intermedios, alta presencia de lenticelas y espinas moderadamente densas, distribuidas de forma dispersa en la superficie del fruto (Chávez, Tuxil y Jarvis, 2004).

6.3. Factores a estudiar.

Se evaluaron dos factores:

- a. Métodos de tutorado.
- b. Selecciones de Güisquil

6.4. Descripción de los tratamientos

Tabla 2.

Descripción de los tratamientos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Tratamiento | Factor “A” Tutorado | Factor “B” Selecciones | Descripción |
|-------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| T1 | Tipo A/Espaldera | Criollo Verde | Tipo A + Criollo Verde |
| T2 | Tipo A/Espaldera | Espinado | Tipo A + Espinado |
| T3 | Tipo A/Espaldera | Quelite | Tipo A + Quelite |
| T4 | Tipo A/Espaldera | Papa | Tipo A + Papa |
| T5 | Tipo B/Enramada | Criollo Verde | Tipo B + Criollo Verde |
| T6 | Tipo B/Enramada | Espinado | Tipo B + Espinado |
| T7 | Tipo B/Enramada | Quelite | Tipo B + Quelite |
| T8 | Tipo B/Enramada | Papa | Tipo B + Papa |
| T9 | Tipo C/”T” | Criollo Verde | Tipo C + Criollo Verde |
| T10 | Tipo C/”T” | Espinado | Tipo C + Espinado |
| T11 | Tipo C/”T” | Quelite | Tipo C + Quelite |
| T12 | Tipo C/”T” | Papa | Tipo C + Papa |

6.5. Diseño experimental.

Para la realización de la investigación de tipo experimental se utilizó el método de Bloques al azar con arreglo de parcelas divididas, con doce tratamientos y tres repeticiones, para un total de treinta y seis unidades experimentales. Siendo el factor A los métodos de tutorado y factor B las selecciones (López y González, 2008).

6.6. Modelo estadístico.

El modelo estadístico para la presente evaluación se describe a continuación:

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + A_iB_j + R_k + E_{i.k} + E_{ijk}$$

Dónde:

U = efecto de la media general

A_i = efecto del factor A

B_j = Efecto del factor B

$A_i B_j$ = Interacción entre factor A con el factor B

R_k = efecto de la repetición o bloques

$E_{i.k}$ = error asociado a la parcela grande

E_{ijk} = error asociado a la parcela pequeña

i = nivel de factor A

j = nivel del factor B

k = repetición o bloque

6.7. Unidad experimental.

Se utilizaron tres bloques con doce unidades experimentales cada uno, en donde los tratamientos se distribuyeron al azar. Cada unidad experimental tuvo una dimensión de 9.00 m de ancho por 6.00 m de largo, y los distanciamientos fueron de 3.00 m entre plantas y 3.00 m entre surcos, cada unidad experimental estuvo compuesto por seis plantas, se evaluaron las seis plantas en un área de 54 metros cuadrados.

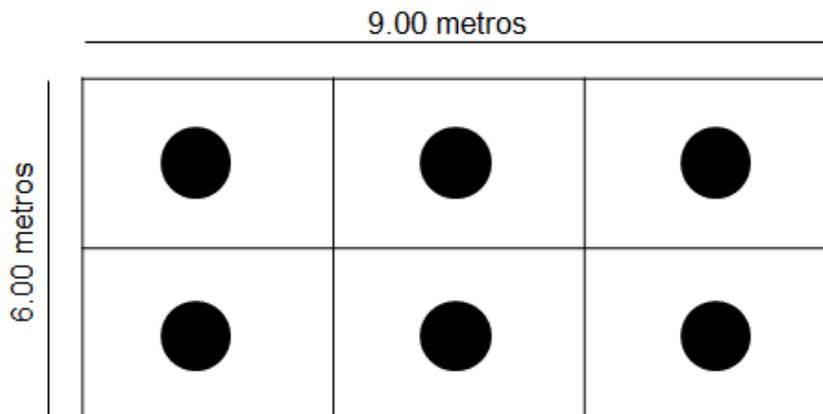
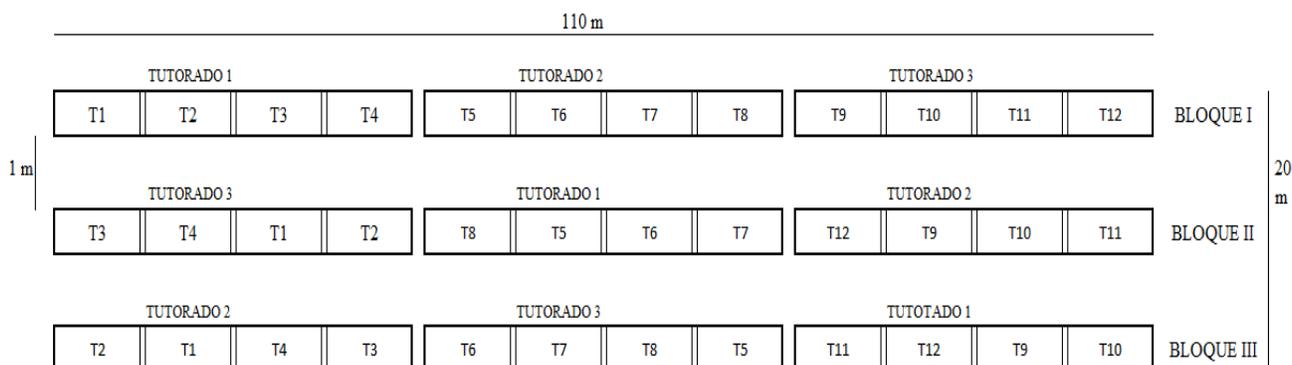


Figura 4. Unidad experimental utilizada para la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

6.8. Croquis de campo.



Referencias:

T1= Tutor espaldera con semilla Criollo Verde

T2= Tutor espaldera con semilla Espinado

T3= Tutor espaldera con semilla Quelite

T4= Tutor espaldera con semilla Papa

T5= Tutor enramada con semilla Criollo Verde

T6= Tutor enramada con semilla Espinado

T7= Tutor enramada con semilla Quelite

T8= Tutor enramada con semilla Papa

T9= Tutor "T" con semilla Criollo Verde

T10= Tutor "T" con semilla Espinado

T11= Tutor "T" con semilla Quelite

T12= Tutor "T" con semilla Papa

6.9. Manejo del experimento.

6.9.1. Selección del terreno. Consistió en identificar y seleccionar un área de terreno con las condiciones necesarias para el establecimiento de la investigación, se tomó en cuenta la humedad relativa, la disponibilidad de agua y suelos ricos en materia orgánica, además de la accesibilidad del lugar.

6.9.2. Limpieza del terreno. Consistió en eliminar cualquier material existente dentro de la ubicación del experimento, por ejemplo: piedras, malezas, rastrojos de cultivos anteriores, ramas de árboles, bolsas plásticas, vidrios, entre otras, con el fin de facilitar las actividades de manejo del cultivo. Trabajos realizados de manera manual utilizando azadón, pala, rastrillo, machete, carreta y costales.

6.9.3. Trazado de las unidades experimentales. Consistió en realizar la medición y trazado de la unidad experimental, se utilizó cinta métrica, delimitando las parcelas y los bloques con estacas de madera para su identificación.

6.9.4. Preparación del suelo. Se preparó el suelo de una forma homogénea, se le agregó materia orgánica a razón de 1870.45 kg/ha ya que los requerimientos del cultivo así lo exigen, se realizó de forma manual, dejándolo bien mullido.

6.9.5. Construcción de tutores. Se construyeron los tres métodos de tutorado en el campo definitivo utilizando reglas de madera (3 pulgadas x 3 pulgadas x 3 metros, pita gruesa, hilo de rafia. Se construyeron antes de la siembra, para evitar daños a la raíz de la planta.

6.9.6. Análisis del suelo. Previo a la siembra del Güisquil se realizó un análisis físico – químico del suelo para identificar macro y micro nutrientes presentes en el suelo, así como textura, pH, conductividad eléctrica y materia orgánica, para conocer la disponibilidad de nutrientes y considerarlo al momento de la fertilización del cultivo.

6.9.7. Selección de los frutos de siembra. Se verificó la calidad de los frutos del Güisquil tomando en cuenta el rango de tamaños de 9 a 12 cm de largo, sin daños y que el brote guía esté germinado para su establecimiento en el área de estudio.

6.9.8. Siembra del cultivo. Se sembró la semilla previamente brotada, se consideró que el Güisquil estuviese maduro; se sembró a un distanciamiento de 3 x 3 m, la semilla se depositó directamente al suelo, a una profundidad de 15 cm; se verificó que el suelo tuviera humedad y con materia orgánica previamente incorporada.

Se realizó una resiembra veinte días posteriores a la siembra, ya que al establecerlas en el campo definitivo, hubo semillas que no brotaron.

6.9.9. Fertilización. Se fertilizó con la fórmula completa (15-15-15 y 12-11-18), se aplicó 1 kg de fertilizante por planta, distribuido en cuatro aplicaciones basado en las recomendaciones técnicas del libro: Aspectos técnicos sobre 45 cultivos agrícolas de Costa Rica. (MAGA, Costa Rica, 1991). Y requerimientos nutricionales del cultivo. La primera aplicación se realizó al momento de la siembra, la segunda aplicación a los 60 días después de la siembra, la tercera aplicación a los 120 días y la cuarta aplicación a los 180 días posterior a la siembra.

Se realizaron seis aplicaciones foliares con formula completa (11-8-6 + EM), a una dosis de tres litros por hectárea, en la etapa de crecimiento del cultivo. La primera aplicación se realizó a los 45 días después de la siembra cuando la planta ya mostraba desarrollo foliar, las siguientes aplicaciones se realizaron a cada 15 días, realizando la última aplicación a los 120 días después de la siembra.

6.9.10. Combate de malezas. Las actividades de limpieza se realizaron a los 30, 60, 90 y 120 días después de la siembra. Se realizó de forma manual cuidando no herir los tallos de las plantas y acondicionando la maleza cortada alrededor de la planta para que sirviera como acolchado natural.

6.9.11. Riego. El Güisquil necesitó riegos frecuentes principalmente en la época seca, ya que su transpiración es muy alta y su sistema radical muy superficial. Se aplicaron riegos manuales con manguera dos veces por semana, hasta dejar el suelo con humedad a capacidad de campo la cual se midió manualmente agarrando un puñado de suelo que se sujetó fuertemente hasta que el suelo con la presión expulsara dos o tres gotas de agua para evitar anegamiento o riegos muy pobres.

6.9.12. Control de plagas y enfermedades. Se realizaron monitoreos constantes para identificar presencia de plagas y enfermedades. En general se realizaron aplicaciones mensuales para la prevención de plagas y enfermedades.

Para las enfermedades más comunes causadas por hongos, se realizaron aplicaciones dirigidas a la base del tallo con metalaxil-M + clorotalonil, a razón de 2 g/L de agua. Las plagas de mayor importancia que se encontraron fueron los pulgones (*Myzus* sp.) y araña roja (*Tetranychus* sp.), y se combatieron con la aplicación de productos a base de los ingredientes activos: Thiacloprid, Beta-Ciflutrina.

En la etapa de producción se determinó la presencia de Taltuza (*Orthogeomys grandis*), roedor que se alimenta de las raíces de la planta, se controló con trampas rudimentarias.

6.9.13. Cosecha. La cosecha se realizó a los 180 días después de la siembra del cultivo, se realizó manualmente y como la producción es continua, se realizaron cortes de frutos a cada semana haciendo un total de ocho cortes, es decir, la cosecha duró 56 días.

6.10. Variables de respuesta.

6.10.1. Rendimiento. El rendimiento se determinó con la sumatoria del peso de los cortes en cada unidad experimental al final de la cosecha. Se utilizó una romana para determinar el peso en cada corte.

6.10.2. Número de frutos por planta. Se determinó sumando la cantidad de frutos producidos por una planta de las selecciones evaluadas durante ocho cortes del periodo de cosechas.

6.10.3. Diámetro de frutos. Se refiere al diámetro ecuatorial que presentaron los frutos de cada selección de Güisqui. Para el efecto se midieron 100 frutos por cada unidad experimental, el instrumento de medición utilizado fue el vernier y los datos se tomaron en centímetros.

6.11. Análisis de la información.

6.11.1. Análisis estadístico. Al finalizar la etapa de campo, se procedió a realizar análisis de varianza (ANDEVA) del modelo estadístico utilizado Bloques al azar con arreglo de parcelas divididas. Al momento de realizar los análisis se observaron las diferencias significativas entre

los tratamientos y que el coeficiente de variación estuviese dentro del rango adecuado, luego se procedió a realizar la prueba de tukey al 5% en los tratamientos y factores que presentaron diferencias estadísticas significativas para verificar cuál de los tratamientos presentó el mejor resultado (Reyes, 1978).

6.11.2. Análisis económico. Se determinó la rentabilidad de cada uno de los tratamientos basados en los registros de los costos de producción, los cuales fueron distribuidos en costos directos y costos indirectos que para sus efectos fueron calculados tomando como base el área de una hectárea de cultivo.

7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Rendimiento por hectárea.

El rendimiento se determinó con la sumatoria del peso de los ocho cortes realizados durante el periodo de cosecha.

Tabla 3.

Rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uvatlán, Sololá. 2016.

| Tratamientos | I | II | III | Promedio |
|--------------|--------|--------|--------|----------|
| T1 | 20763 | 21941 | 21783 | 21496 |
| T2 | 17360 | 17303 | 17019 | 17227 |
| T3 | 15163 | 15301 | 11676 | 14047 |
| T4 | 26869 | 27107 | 26944 | 26973 |
| T5 | 21782 | 21698 | 21526 | 21669 |
| T6 | 17457 | 17236 | 17027 | 17240 |
| T7 | 14536 | 14591 | 12388 | 13838 |
| T8 | 26782 | 26870 | 26758 | 26803 |
| T9 | 21606 | 20676 | 21638 | 21306 |
| T10 | 16587 | 16088 | 18212 | 16962 |
| T11 | 13326 | 13678 | 11524 | 12843 |
| T12 | 25444 | 25899 | 27572 | 26305 |
| Σ | 237674 | 238387 | 234067 | 19726 |

Los resultados generales presentan las siguientes medias; la variable rendimiento en kg/ha de frutos del cultivo de Güisquil por cada tratamiento se muestran en la tabla tres, observando que el tratamiento cuatro (tutor espaldera con semilla Papa) presentó el mayor rendimiento con 26,973 kg/ha y el menor rendimiento se presentó en el tratamiento once (tutor “T” con semilla Quelite) con una media de 12,843 kg/ha. Se observa que los tratamientos compuestos por la selección de semilla Papa presentaron mayor rendimiento del cultivo, debido a la adaptación climática de esta

selección ya que es la que se observa más en los huertos familiares del municipio donde se realizó el experimento, y para determinar el efecto de los tratamientos tanto en combinación como separados por factores, se procedió a realizar el análisis de varianza respectivo.

Tabla 4.

Análisis de varianza en la variable rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F, calculada | F, 005 | F, 001 | Significancia |
|--------------|------|------------|------------|--------------|--------|--------|---------------|
| Repeticiones | 2 | 894363.17 | 447181.58 | | | | |
| Factor A | 2 | 2500370.17 | 1250185.08 | 1.38 | 6.94 | 18 | N.S. |
| Error A | 4 | 3619905.17 | 904976.29 | | | | |
| Factor B | 3 | 865430598 | 288476866 | 317.1 | 3.16 | 5.09 | ** |
| A X B | 6 | 1052084.5 | 175347.42 | 0.19 | 2.66 | 4.01 | N.S. |
| Error B | 18 | 16375412.3 | 909745.13 | | | | |
| Total | 35 | 889872733 | | | | | |

N.S. = no significativo: * = significativo: ** = altamente significativo

C.V. = 4.84

De acuerdo con el análisis de varianza de la tabla cuatro, el coeficiente de variación tiene un valor de 4.84%, lo que indica un adecuado manejo del experimento en campo y que no hubo influencia de mayor peso de las condiciones ambientales. En el factor A (tutorado), la F calculada es menor a la F tabulada al 5% y 1%, por lo tanto no existe diferencia estadística significativa entre los métodos de tutorado evaluados. En el factor B (selecciones) se obtuvo diferencia altamente significativa (el valor de la F calculada es mayor a la F tabulada al 5% y 1%), por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de tukey. En la interacción entre factores no se presentó diferencia estadística significativa.

Tabla 5.

Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B de la variable Rendimiento en kilogramos por hectárea de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| SELECCIONES | MEDIDAS | GRUPO |
|---------------|----------|-------|
| Papa | 26693.89 | A |
| Criollo Verde | 21490.33 | B |
| Espinado | 17143.22 | C |
| Quelite | 13575.89 | D |

DMS = 1270.7799

Se determinó por medio de la prueba múltiple de medias de tukey al 5% que en el factor B para la variable rendimiento la selección denominada Güisquil Papa, presentó el mayor rendimiento de frutos por hectárea con una media de 26,693.89 y fue superior estadísticamente al resto de tratamientos evaluados, seguido por las selecciones Criollo Verde, Espinado y Quelite como la selección que presentó el menor rendimiento con una media de 13,575.89. El mayor rendimiento está cercano al rendimiento óptimo mencionado por Santoyo (2012), siendo este rendimiento de 30 o más toneladas por hectárea cuando la siembra se realiza en época adecuada de enero a mayo, tomando en cuenta la época seca y la entrada de la época lluviosa ya que al inicio no se requiere que el suelo este lo suficientemente húmedo, porque la semilla tiende a pudrirse y aprovechar el invierno ya que en la época de crecimiento se requiere suficiente riego para alcanzar altos rendimientos, además del manejo técnico al cultivo. Al considerar que solamente hubo diferencia estadística entre tipo de semilla, se puede decir que el rendimiento se debe a la genética de la semilla, que puede estar mejor adaptada a las condiciones climáticas y características del suelo local, lo que le permite expresar su característica de rendimiento que es mayor al resto de semillas evaluadas.

7.2. Número de frutos por planta.

Se determinó sumando la cantidad de frutos producidos por una planta de las selecciones evaluadas durante los ocho cortes realizados en el ciclo productivo o de cosecha.

Tabla 6.

Número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Tratamientos | I | II | III | Promedio |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
| T1 | 118 | 113 | 116 | 115.67 |
| T2 | 113 | 105 | 112 | 109.67 |
| T3 | 65 | 60 | 66 | 63.67 |
| T4 | 116 | 112 | 117 | 115.00 |
| T5 | 117 | 118 | 118 | 117.67 |
| T6 | 112 | 114 | 116 | 114.28 |
| T7 | 63 | 65 | 64 | 64.06 |
| T8 | 117 | 118 | 116 | 116.89 |
| T9 | 118 | 119 | 118 | 118.33 |
| T10 | 108 | 115 | 114 | 112.17 |
| T11 | 58 | 64 | 63 | 61.56 |
| T12 | 110 | 116 | 117 | 114.28 |
| Σ | 1212.167 | 1217.833 | 1239.667 | 101.9352 |

Los datos preliminares para la variable número de frutos por planta en la tabla seis, muestran que el tratamiento nueve (Tutor “T” con semilla Criollo Verde) produjo mayor cantidad de frutos por planta con una media de 118.33 y la menor producción de frutos fue en el tratamiento once (tutor “T” con semilla Quelite) con una media de 61.56. Para determinar que factor o si la combinación de ambos factores evaluados tuvo incidencia en dicho resultado y si las diferencias son suficientes para que exista diferencia estadística significativa o altamente significativa se procedió a realizar el análisis de varianza (tabla siete).

Tabla 7.

Análisis de varianza de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F, calculada | F, 005 | F, 001 | Significancia |
|--------------|------|----------|---------|--------------|--------|--------|---------------|
| Repeticiones | 2 | 35.06 | 17.53 | | | | |
| Factor A | 2 | 31.89 | 15.95 | 0.51 | 6.94 | 18 | N.S. |
| Error A | 4 | 124.01 | 31.00 | | | | |
| Factor B | 3 | 18230.38 | 6076.79 | 3644.87 | 3.16 | 5.09 | ** |
| A X B | 6 | 33.42 | 5.57 | 3.34 | 2.66 | 4.01 | * |
| Error B | 18 | 30.01 | 1.67 | | | | |
| Total | 35 | 18484.76 | | | | | |

N.S. = no significativo: * = significativo: ** = altamente significativo

C.V. = 1.27

Los resultados del análisis de varianza de la variable número de frutos por planta presentan en la tabla siete, en donde se observa que la F calculada para el factor A es menor a la F tabulada al 5 y 1% indicando que no existe diferencia estadística significativa. Para el factor B (selecciones) la F calculada es mayor a la F tabulada al 5 y 1% indicando que existe diferencia estadística altamente significativa. En la interacción entre factores la F calculada es mayor a la F tabulada al 5% pero menor a la F tabulada al 1%, indicando que existe diferencia significativa entre interacciones. Al contrastar este resultado, con el análisis de varianza de rendimiento, se puede comprobar que existen diferencias entre selecciones de semilla al haber diferencia estadística significativa en el número de frutos por planta lo que conlleva a una diferencia significativa en rendimiento.

La diferencia altamente significativa entre los tratamientos del factor B (selecciones de semillas) se debe a que las variedades son diferentes entre sí, según se determinó en campo y producen cantidades de frutos diferentes bajo las condiciones o características edafoclimáticas del municipio de Santa Lucía Utatlán, Sololá.

Tabla 8.

Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B, de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| SELECCIONES | MEDIDAS | GRUPO |
|---------------|---------|-------|
| Criollo Verde | 117.22 | A |
| Papa | 115.39 | B |
| Espinado | 112.04 | C |
| Quelite | 63.09 | D |

DMS = 1.72031

La prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B, para la variable número de frutos por planta, demostró que la selección Criollo Verde produjo mayor número de frutos por planta con una media de 117, diferenciándose estadísticamente del resto de las semillas seleccionadas para esta investigación. El mejor resultado está cercano a lo reportado por Nuestro Diario (2014), con una media de 130 frutos por planta. Este resultado indica que el número de frutos está más definido por la capacidad productiva de la semilla y no hubo influencia por el tipo de tutorado. Las selecciones con mayor rendimiento son las que produjeron mayor número de frutos por planta. La selección Papa produjo el mayor rendimiento por hectárea y produjo el segundo mayor número de frutos por planta.

Tabla 9.

Prueba múltiple de medias de tukey al 5% de la interacción entre factores, de la variable número de frutos por planta de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| TRATAMIENTO | SELECCIONES | TUTORADO | MEDIAS | GRUPO |
|-------------|---------------|----------|--------|-------|
| T9 | Criollo Verde | Tipo C | 118.33 | A |
| T5 | Criollo Verde | Tipo B | 117.67 | A |

| | | | | |
|-----|---------------|--------|--------|---|
| T8 | Papa | Tipo B | 116.89 | A |
| T1 | Criollo Verde | Tipo A | 115.67 | A |
| T4 | Papa | Tipo A | 115.00 | A |
| T6 | Espinado | Tipo B | 114.28 | B |
| T12 | Papa | Tipo C | 114.28 | B |
| T10 | Espinado | Tipo C | 112.17 | C |
| T2 | Espinado | Tipo A | 109.67 | D |
| T7 | Quelite | Tipo B | 64.06 | E |
| T3 | Quelite | Tipo A | 63.66 | E |
| T11 | Quelite | Tipo C | 61.55 | E |

DMS = 3.926

Los tratamientos: nueve (tutor “T” con semilla Criollo Verde), cinco (tutor enramada con semilla Criollo Verde), ocho (tutor enramada con semilla Papa), uno (tutor espaldera con semilla Criollo Verde) y cuatro (tutor espaldera con semilla Papa), integran el primer grupo con las medias más altas de números de frutos por plantas que va desde 115 (T4) a 118.33 (T9), diferenciándose estadísticamente del resto de tratamientos. Seguidos por el grupo B (T6 y T12), grupo C (T10), grupo D (T2) y con las medias más bajas el grupo E (T7, T3 y T11). Los tratamientos que se componen por las selecciones Criollo Verde y Papa produjeron mayor cantidad de frutos por planta lo que se relaciona con que estas mismas variedades presentan los mejores rendimientos en kilogramos por hectárea, debido a las características propias de cada selección de semilla evaluada.

De acuerdo a este resultado se considera que cualquiera de los tipos de tutores evaluados (espaldera, enramada y en T) en combinación con las semillas criollo verde y papa producen mayor número de frutos por planta) respaldando la aseveración de que estas dos selecciones de semillas de Güisquil poseen el potencial de buena producción para las condiciones locales donde se realizó la investigación.

7.3. Diámetro ecuatorial.

Es el diámetro ecuatorial que presentaron los frutos de cada selección de Güisquil para el efecto se midieron 100 frutos por cada unidad experimental, en los ocho cortes realizados en el ciclo productivo o de cosecha.

Tabla 10.

Diámetro ecuatorial en centímetros de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Tratamientos | I | II | III | Promedio |
|--------------|--------|--------|-------|----------|
| T1 | 9.43 | 9.35 | 9.28 | 9.35 |
| T2 | 9.1 | 9.12 | 9.24 | 9.15 |
| T3 | 9.9 | 10 | 10.02 | 9.97 |
| T4 | 9.09 | 9.24 | 9.22 | 9.18 |
| T5 | 9.34 | 9.22 | 9.26 | 9.27 |
| T6 | 9.03 | 9.16 | 9.19 | 9.13 |
| T7 | 10 | 10.05 | 10.03 | 10.02 |
| T8 | 9.2 | 9.22 | 9.18 | 9.2 |
| T9 | 9.23 | 9.34 | 9.27 | 9.28 |
| T10 | 9.05 | 9.14 | 9.24 | 9.14 |
| T11 | 9.98 | 10.03 | 9.98 | 10 |
| T12 | 9.24 | 9.32 | 9.22 | 9.26 |
| Σ | 112.58 | 113.17 | 113.1 | 9.41 |

Los resultados para la variable diámetro ecuatorial de frutos de Güisquil por cada tratamiento se presentan en la tabla diez. En el tratamiento siete (tutor enramada con semilla Quelite) se presentó el mayor diámetro ecuatorial de frutos con un valor de 10.02 centímetros y el diámetros menor fue para el tratamiento seis (Tutor enramada con semilla Espinado).

Este resultado da un indicio de que la selección Quelite produce frutos de mayor diámetro ecuatorial influenciado a características intrínsecas de cada selección de semilla evaluada.

Tabla 11.

Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial en centímetros de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F, calculada | F, 005 | F, 001 | Significancia |
|--------------|------|------|------------|--------------|--------|--------|---------------|
| Repeticiones | 2 | 0.02 | 0.0091 | | | | |
| Factor A | 2 | 0.00 | 0.0005583 | 0.45 | 6.94 | 18 | N.S. |
| Error A | 4 | 0.00 | 0.0012458 | | | | |
| Factor B | 3 | 4.22 | 1.4069639 | 330.47 | 3.16 | 5.09 | ** |
| A X B | 6 | 0.03 | 0.00430648 | 1.01 | 2.66 | 4.01 | N.S. |
| Error B | 18 | 0.08 | 0.00425648 | | | | |
| Total | 35 | 4.35 | | | | | |

N.S. = no significativo: * = significativo: ** = altamente significativo

C.V. = 0.69

En análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial de fruto en el factor A -(tutorado), la F calculada fue menor a la F tabulada al 5% y 1%, indicando que no existió diferencia estadística significativa entre tipos de tutorado. En el factor B (selección de semilla) la F calculada es mayor que la F tabulada al 5 y 1% indicando que existe diferencia altamente significativa entre selecciones de semilla evaluadas, por lo que se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de tukey. En la interacción entre los factores evaluados no se presentó diferencia estadística significativa.

Para realizar una comparación de medias, se procedió a realizar la prueba múltiple de medias de tukey al 5%, presentando los resultados en el tabla doce.

Tabla 12.

Prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B (selecciones) de la variable diámetro ecuatorial de frutos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| SELECCIONES | MEDIDAS | GRUPO |
|---------------|---------|-------|
| Quelite | 10.00 | A |
| Criollo Verde | 9.30 | B |
| Papa | 9.21 | C |
| Espinado | 9.14 | C |

DMS = 0.08692

La prueba múltiple de medias de tukey al 5% del factor B, para la variable diámetro ecuatorial de frutos demostró que la selección de semilla Quelite produjo frutos con mayor diámetro ecuatorial con una media de 10.00 cm, diferenciándose estadísticamente de la selección Criollo Verde que se posicionó en el segundo grupo (segundo lugar) y en el tercer grupo con los diámetros más bajos se ubicaron las selecciones Papa y Espinado. Este resultado demuestra que la selección de semilla Quelite produce frutos más grandes debido al genotipo de la selección evaluada, comparado con el resto de semillas seleccionadas para esta investigación.

7.4. Rentabilidad.

Se determinó la rentabilidad de cada uno de los tratamientos basados en los registros de los costos de producción, los cuales fueron distribuidos en costos directos y costos indirectos que para sus efectos fueron calculados tomando como base el área de una hectárea de cultivo.

Tabla 13.

Rentabilidad de los tratamientos de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Tratamientos | Tutorado | de selección de semilla | Ingresos (Q). | Egresos (Q). | Beneficios | Rentabilidad en Porcentaje |
|--------------|----------|-------------------------|---------------|--------------|------------|----------------------------|
| T1 | Tipo A | Criollo Verde | 147781.52 | 78355.49 | 69,426.03 | 89% |
| T2 | Tipo A | Espinado | 97472.00 | 78355.49 | 19116.51 | 24% |
| T3 | Tipo A | Quelite | 70734.00 | 79466.49 | -8732.49 | -11% |
| T4 | Tipo A | Papa | 134153.25 | 78910.99 | 55242.26 | 70% |
| T5 | Tipo B | Criollo Verde | 150337.20 | 78355.49 | 71981.71 | 92% |
| T6 | Tipo B | Espinado | 101570.40 | 78355.49 | 23214.91 | 30% |
| T7 | Tipo B | Quelite | 71166.00 | 79466.49 | -8300.49 | -10% |
| T8 | Tipo B | Papa | 136357.20 | 78910.99 | 57446.21 | 73% |
| T9 | Tipo C | Criollo Verde | 151188.20 | 78355.49 | 72832.71 | 93% |
| T10 | Tipo C | Espinado | 99693.60 | 78355.49 | 21338.11 | 27% |
| T11 | Tipo C | Quelite | 68388.00 | 79466.49 | 11078.49 | -14% |
| T12 | Tipo C | Papa | 133311.15 | 78910.99 | 54400.16 | 69% |

Precio promedio de venta: ciento de Güisquil Criollo Verde a Q. 115.00; ciento de Güisquil Espinado a Q. 80;00; ciento de Güisquil Quelite a Q. 100.00 y ciento de Güisquil Papa Q. 105.00.

Según el análisis de rentabilidad, los tratamientos nueve (Tutor “T” con semilla Criollo Verde), cinco (Tutor enramada con selección Criollo Verde) y uno (Tutor espaldera con semilla Criollo Verde) presentan la mayor rentabilidad con 93%, 92% y 89% y los tratamientos siete (Tutor enramada con semilla Quelite), tres (Tutor espaldera con semilla Quelite) y once (tutor “T” con semilla Quelite), presentan las rentabilidades más bajas con -10%, -11% y -14% respectivamente. La mejor rentabilidad está determinada o influenciada por el precio y rendimiento, como puede observarse, selección Criollo Verde tuvo un precio de Q.115.00 por cada ciento, diferenciado al segundo mejor selección Papa su precio de mercado fue de Q. 10.00 más por cada ciento de frutos comerciales lo cual posicionó a esta semilla con la mejor rentabilidad.

7.5. Resumen de variables.

Tabla 14.

Resumen de las variables evaluadas de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Tratamiento | Tutor + selección de semilla | Rendimiento (kg/ha) | Numero de frutos por planta | Diámetro ecuatorial de frutos (cm) | Rentabilidad (%) |
|-------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------|
| T1 | Tipo A + Criollo Verde | 21496 | 115.67 | 9.35 | 89% |
| T2 | Tipo A + Espinado | 17227 | 109.67 | 9.15 | 24% |
| T3 | Tipo A + Quelite | 14047 | 63.67 | 9.97 | -11% |
| T4 | Tipo A + Papa | 26973 | 115 | 9.18 | 70% |
| T5 | Tipo B + Criollo Verde | 21669 | 117.67 | 9.27 | 92% |
| T6 | Tipo B + Espinado | 17240 | 114.28 | 9.13 | 30% |
| T7 | Tipo B + Quelite | 13838 | 64.06 | 10.02 | -10% |
| T8 | Tipo B + Papa | 26803 | 116.89 | 9.20 | 73% |
| T9 | Tipo C + Criollo Verde | 21306 | 118.33 | 9.28 | 93% |
| T10 | Tipo C + Espinado | 16962 | 112.17 | 9.14 | 27% |
| T11 | Tipo C + Quelite | 12843 | 61.56 | 10.00 | -14% |
| T12 | Tipo C + Papa | 26305 | 114.28 | 9.26 | 69% |
| | | 19726 | 101.93 | 9.41 | 44% |

La tabla catorce correspondiente al resumen de variables, describe los resultados generales obtenidos en cada variable evaluada. En ninguna de las variables de rendimiento, número de frutos por planta y diámetro ecuatorial de fruto hubo diferencia estadística significativa para el factor A (tipo de tutor). En las variables rendimiento, número de frutos por planta y diámetro ecuatorial, se presentó diferencia estadística significativa en el factor B (selección de semilla), y en las variables rendimiento (kg/ha) y diámetro ecuatorial de frutos no hubo diferencia estadística significativa para los tratamientos en la interacción de factores, pero sí en la variable número de frutos por planta.

Los datos preliminares de las variables muestran que existe una tendencia de relación entre el rendimiento y el número de frutos por planta, pues las semillas Papa y Criollo Verde produjeron más kilogramos por hectárea y estas mismas dos selecciones de semillas produjeron mayor número de frutos por planta. No existe una relación directa entre rendimiento y diámetro ecuatorial de frutos, ya que los mejores rendimientos están dominados por los tratamientos compuestos por las semillas Papa y Criollo Verde y los mayores diámetros ecuatoriales lo presentaron los tratamientos que incluyen la semilla Quelite. Tampoco existe relación directa entre las variables diámetro ecuatorial de frutos y número de frutos por planta. Las variables que muestran un grado de relación son rendimiento, número de frutos por planta y la rentabilidad. Aún así, la relación no está muy marcada debido a que los precios del producto comercial en el mercado influyeron en que los tratamientos con la semilla Criollo Verde presentaron las mejores rentabilidades debido a que los frutos de esta semilla tienen mayor precio que Papa (Q. 10.00 más por cada ciento de fruto comercial), al igual que existe variabilidad entre el precio de la semilla.

8. CONCLUSIONES

1. No existe diferencia estadística significativa en el rendimiento del cultivo de Güisquil en la interacción de tutorado con selecciones de semillas, por lo que se rechaza la hipótesis alternativa uno. En el factor A (tipo de tutorado) no hay diferencia estadística significativa. En el factor B (selección de semilla) existe diferencia altamente significativa siendo la semilla Papa la que presentó la media más alta de rendimiento con 26693.89 kg/ha. Los rendimientos del cultivo de Güisquil (*Sechium edule*) no son influenciados en el tipo de tutor a utilizar, pero siempre hay que tomar en cuenta un soporte guía.
2. Existe diferencia estadística significativa en la variable número de frutos por planta para la interacción entre factores, por lo que se acepta la hipótesis alternativa dos. En el factor A (tipo de tutorado) no hay diferencia estadística significativa y en el factor B (selección de semillas) existe diferencia altamente significativa, siendo la semilla Criollo Verde la que produjo mayor número de frutos por planta con una media de 117.22 debido a que el número de frutos está más definido por la capacidad productiva de la semilla y no está influenciada por el tipo de tutorado.
3. No existe diferencia estadística significativa en la variable diámetro ecuatorial de frutos para la interacción de factores, por lo que se rechaza la hipótesis alternativa tres. En el factor A (tipo de tutorado) no hay diferencia estadística significativa. En el factor B (selección de semilla) existe diferencia altamente significativa y la selección de semilla Quelite presentó la media más alta con un valor de 10 centímetros de diámetro debido al genotipo de la selección evaluada.
4. El tratamiento nueve (tutor "T" con semilla Criollo Verde) produjo mayor rentabilidad con 93%, seguido por tratamiento cinco (tutor enramada con semilla Criollo Verde con un 92% de rentabilidad, la rentabilidad se enmarca por el precio comercial en el mercado ya que éstas se vende por ciento de frutos además siendo la semilla Criollo Verde de las nativas de la región.

9. RECOMENDACIONES

1. Para mejorar los rendimientos del cultivo de Güisquil, se recomienda el uso de semilla Criollo Verde ya que fue la semilla que presentó mejor rentabilidad del cultivo.
2. Para la siembra de Güisquil en el municipio de Santa Lucía Utatlán del departamento de Sololá, se recomienda las selecciones Criollo Verde y Papa en los métodos de tutorado tipo A (Espaldera), B (Enramada) y C (“T”), para mejorar el número de frutos por planta.
3. Se recomienda repetir el estudio bajo condiciones edafoclimaticas diferentes para la selección Quelite por sus características genotípicas la cual representaría una alternativa viable para su producción.
4. Se recomienda la siembra de Güisquil de las selecciones Criollo Verde y Papa por su alto porcentaje de rentabilidad 89% a 93% para Criollo Verde y de 69% a 73% para la selección Papa, representando una alternativa financiera viable para el productor de Güisquil.
5. A futuros investigadores se recomienda evaluar programas de fertilización sobre la producción de Güisquil de las selecciones Criollo Verde y Papa para mejorar su rentabilidad.
6. Se recomienda realizar una investigación de tipo experimental para estimar la vida en anaquel poscosecha del cultivo de Güisquil, en el municipio de Santa Lucía Utatlán, departamento de Sololá.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolaños, A. (2001). Introducción a la Olericultura. 1ra. Reimpresión. Universidad Estatal a distancia San José Costa Rica. 172p.
- Botanical-Online. (2018). Valor nutricional del chayote. Consultada 25 de julio del 2018. Disponible en: <https://www.botanical-online.com/chayote-valor-nutricional.htm>
- Chávez, J., Tuxil, J y Jarvis, D. (2004). Manejo de la diversidad de los cultivos en los agroecosistemas tradicionales. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. Calí, Colombia. pp 71-74
- Cronquist, A. (1982). Botánica básica. Distrito Federal, Mex., CECSA. 1262p.
- Gamboa, W. (2005). Producción agroecológica: una opción para el desarrollo del cultivo de Chayote. San José, C.R. editorial: Universidad de Costa Rica. (1ra. Edición) pp 10-30
- Long, J. (2003). Conquista y Comida: consecuencia del encuentro de dos mundos. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria, 04510. México D.F. (3ra. Edición) pp 209-210.
- López, E. y González, B. (2008). Diseño y análisis de experimentos. Guatemala, USAC. 115p.
- MAGA, Costa Rica (1991). Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección general de investigación y extensión agrícola. 159p.
- Newstrom, L. (1990). Origen and Evolution of Chayote. In: Bates, Robinson and Charles (eds.) Biology and Utilization of the Cucurbitaceae. Cornell University Press. pp 141 -149
- Nuestro Diario, Guatemala, (2014). Producción de Güisquil en Niño Perdido, Baja Verapaz. Consultada 13 de agosto del 2014. Disponible en:

<http://digital.nuestrodiario.com/Olive/Ode/NuestroDiario/LandingPage/LandingPage.aspx?href=R05ELzIwMTEvMDMvMjM.&pageno=ODg.&entity=QXIwODgwMA..&view=ZW50aXR5>.

Otzoy, M. y Alvarado, D. (2003). Búsqueda, colecta, caracterización y determinación del manejo agrícola de cultivares tradicionales de Güisquil (*Sechium edule*, Jacq) en la Zona Sur-Occidental de Guatemala. Proyecto de investigación. Mazatenango, Guatemala, USAC Sur Occidente. p 1.

Segeplan. (2010). Plan de Desarrollo Municipal de Santa Lucía Utatlán. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. 44p.

Reyes, P. (1978). Diseño de experimentos aplicados. Editorial: Trillas, S.A. de C.V. México. (Tercera edición) pp 51-53 y 91-105.

Santoyo, J. (2012). Validación de Chayote sin espinas con potencial productivo para el Sur de Sinaloa. Centro de validación y transferencia de tecnología de Sinaloa, A.C. pp 17-18.

Sistema de Información Geográfica. (2006). Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación. pp. 1-35

Valenciano, J. (2004). Flujos de información de Sistemas de Innovación en las cadenas de Chayote y melón. Tesis de Maestría en Política Económica con mención en Ecología. UNA. Costa Rica.

Villela, M. (2012). Propuesta de producción de cultivos agrícolas para el departamento de Chiquimula. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Chiquimula, Guatemala, USAC. pp 2-5.

11. ANEXOS

Anexo 1.

Costos de producción del tratamiento uno (tutor espaldera con semilla Criollo Verde) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). | Semilla de Criollo Verde | Unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). | Reglas de para tutores | Unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/un año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 147781.52 |
| | | | ciento | Q. /ciento | |
| | Güisquil Criollo Verde | | 1285.06 | 115 | 147781.52 |
| | Utilidad | | | 69773.3 | 69426.03 |
| | Rentabilidad % | | | | 89% |
| | Relación B/C | | | | 1.89 |

Anexo 2.

Costos de producción del tratamiento dos (tutor espaldera con semilla Espinado) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). Semilla de selección Espinado | unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). Pesticidas | | | | |
| Insecticidas | | | | |
| Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| Fungicidas | | | | |
| Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| Fertilizantes | | | | |
| Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.0 | 100 | 1800.41 |
| Adherente | Litro | 10.3 | 100 | 1028.81 |
| g). Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| Arrendamiento de terreno | Hectárea/un año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| Administración | | | | 10174.98 |
| Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II INGRESOS | | | | 97472.00 |
| | | ciento | Q. /ciento | |
| Güisquil Espinado | | 1218.4 | 80 | 97472.00 |
| Utilidad | | | 69773.3 | 19116.51 |
| Rentabilidad % | | | | 24% |
| Relación B/C | | | | 1.24 |

Anexo 3.

Costos de producción del tratamiento tres (tutor espaldera con semilla Quelite) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|---------------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 79466.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57741.51 |
| a). | Semilla de selección Quelite | unidad | 1111 | 3 | 3333.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.0 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.3 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 70734.00 |
| | Güisquil Quelite | | ciento 707.34 | Q. /ciento 100 | 70734.00 |
| | Utilidad | | | 69773.3 | -8732.49 |
| | Rentabilidad % | | | | -11% |
| | Relación B/C | | | | 0.89 |

Anexo 4.

Costos de producción del tratamiento cuatro (tutor espaldera con semilla Papa) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78910.99 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57186.01 |
| a). | Semilla de selección Papa | unidad | 1111 | 2.5 | 2777.50 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 134153.25 |
| | Güisquil Papa | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 1277.65 | 105 | 134153.25 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | 55242.26 |
| | Relación B/C | | | | 70% |
| | | | | | 1.70 |

Anexo 5.

Costos de producción del tratamiento cinco (tutor enramada con semilla Criollo Verde) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Descripción | | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-------------|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). | Semilla de Criollo Verde | unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 150337.20 |
| | Güisquil Criollo Verde | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 1307.28 | 115 | 150337.20 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | 71981.71 |
| | Relación B/C | | | | 92% |
| | | | | | 1.92 |

Anexo 6.

Costos de producción del tratamiento seis (tutor enramada con semilla Espinado) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| Descripción | | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-------------|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). | Semilla de selección Espinado | unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 101570.40 |
| | Güisquil Espinado | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 1269.63 | 80 | 101570.40 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | 23214.91 |
| | Relación B/C | | | | 30% |
| | | | | | 1.30 |

Anexo 7.

Costos de producción del tratamiento siete (tutor enramada con semilla Quelite) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 79466.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57741.51 |
| a). | Semilla de selección Quelite | unidad | 1111 | 3 | 3333.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/un año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 71166.00 |
| | Güisquil Quelite | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 711.66 | 100 | 71166.00 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | -8300.49 |
| | Relación B/C | | | | -10% |
| | | | | | 0.90 |

Anexo 8.

Costos de producción del tratamiento ocho (tutor enramada con semilla Papa) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Uatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78910.99 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57186.01 |
| a). | Semilla de selección Papa | unidad | 1111 | 2.5 | 2777.50 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 136357.20 |
| | Güisquil Papa | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 1298.64 | 105 | 136357.20 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | 57446.21 |
| | Relación B/C | | | | 73% |
| | | | | | 1.73 |

Anexo 9.

Costos de producción del tratamiento nueve (tutor “T” con semilla Criollo Verde) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|-------------------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). | Semilla de Criollo Verde | unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 151188.20 |
| | Güisquil Criollo Verde | | ciento 1314.68 | Q. /ciento 115 | 151188.20 |
| | Utilidad | | | 69773.3 | 72832.71 |
| | Rentabilidad % | | | | 93% |
| | Relación B/C | | | | 1.93 |

Anexo 10.

Costos de producción del tratamiento diez (tutor "T" con semilla Espinado) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78355.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 56630.51 |
| a). | Semilla de selección Espinado | unidad | 1111 | 2 | 2222.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/un año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 99693.60 |
| | Güisquil Espinado | | ciento | Q. /ciento | |
| | Utilidad | | 1246.17 | 80 | 99693.60 |
| | Rentabilidad % | | | 69773.3 | 21338.11 |
| | Relación B/C | | | | 27% |
| | | | | | 1.27 |

Anexo 11.

Costos de producción del tratamiento once (tutor “T” con semilla Quelite) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 79466.49 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57741.51 |
| a). | Semilla de selección Quelite | unidad | 1111 | 3 | 3333.00 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/un año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 68388.00 |
| | | | ciento | Q. /ciento | |
| | Güisquil Quelite | | 683.88 | 100 | 68388.00 |
| | Utilidad | | | 69773.3 | -11078.49 |
| | Rentabilidad % | | | | -14% |
| | Relación B/C | | | | 0.86 |

Anexo 12.

Costos de producción del tratamiento doce (tutor "T" con semilla Papa) de la evaluación de cultivares y métodos de tutorado en el cultivo de Güisquil; Santa Lucía Utatlán, Sololá. 2016.

| | Descripción | Unidad de medida | Cantidad | Precio Unitario (Q.) | Total (Q.) |
|-----|--|------------------|----------------|----------------------|------------|
| I | EGRESOS | | | | 78910.99 |
| A. | Costos Directos (Costos variables) | | | | 57186.01 |
| a). | Semilla de selección Papa | unidad | 1111 | 2.5 | 2777.50 |
| b). | Reglas de para tutores | unidad | 1157 | 16 | 18512.00 |
| c). | Pita Plástica | Rollos | 31 | 65 | 2015.00 |
| d). | Clavos de 3 pulgadas | Kilogramo | 58.18 | 17.6 | 1024.00 |
| e). | Pesticidas | | | | |
| | Insecticidas | | | | |
| | Thiacloprid, Beta-Ciflutrina | Litro | 2.57 | 375 | 964.51 |
| | Fungicidas | | | | |
| | Metalaxil-M + Clortalonil | Litro | 2.57 | 800 | 2057.61 |
| | Fertilizantes | | | | |
| | Abono orgánico | Kilogramo | 1870.45 | 1.1 | 2057.61 |
| | Fertilizante Granulado 15-15-15 | Kilogramo | 467.73 | 6.048 | 2829.22 |
| | Fertilizante Granulado 12-11-18 | Kilogramo | 467.73 | 6.598 | 3086.42 |
| | fertilizante foliar 11-8-6 + EM | Litro | 18.00 | 100 | 1800.41 |
| | Adherente | Litro | 10.29 | 100 | 1028.81 |
| g). | Mano de obra (Actividades de manejo del cultivo) | | | | |
| | Preparación de suelos y trazado de unidades experimentales | Jornal | 15 | 50 | 771.60 |
| | Colocación de tutores | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| | Ahoyado para la semilla de Güisquil | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Siembra de Semilla Güisquil | Jornal | 5 | 50 | 257.20 |
| | Fertilización | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Poda de formación | Jornal | 26 | 50 | 1286.01 |
| | Tutorado | Jornal | 31 | 50 | 1543.21 |
| | Control fitosanitario | Jornal | 10 | 50 | 514.40 |
| | Riego | Jornal | 129 | 50 | 6430.04 |
| | Control de malezas | Jornal | 62 | 50 | 3086.42 |
| | Cosecha | Jornal | 41 | 50 | 2057.61 |
| B. | Costos indirectos (fijos) | | | | 21724.98 |
| | Arrendamiento de terreno | Hectárea/año | 1 | 11200 | 11200.00 |
| | Administración | | | | 10174.98 |
| | Análisis de suelo | Completo | 1 | 350 | 350.00 |
| II | INGRESOS | | | | 133311.15 |
| | Güisquil Papa | | ciento 1269.63 | Q. /ciento 105 | 133311.15 |
| | Utilidad | | | 69773.3 | 54400.16 |
| | Rentabilidad % | | | | 69% |
| | Relación B/C | | | | 1.69 |

Anexo 13.

Rendimiento en kg/ha en cada uno de los ocho cortes de frutos realizados durante la evaluación.

| Bloque | Número de tratamiento | Número y fechas de corte. | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | | 02/08/2016 | 19/08/2016 | 22/09/2016 | 10/10/2016 | 08/11/2016 | 22/11/2016 | 18/12/2016 | 29/12/2016 | promedio |
| I | T1 | 1681 | 3600 | 3026 | 2523 | 2459 | 3289 | 2925 | 1261 | 20763 |
| | T2 | 1403 | 3011 | 2530 | 2109 | 2056 | 2750 | 2447 | 1054 | 17360 |
| | T3 | 1228 | 2630 | 2210 | 1843 | 1795 | 2402 | 2137 | 918 | 15163 |
| | T4 | 2177 | 4659 | 3915 | 3265 | 3181 | 4256 | 3785 | 1630 | 26869 |
| | T5 | 1769 | 3774 | 3173 | 2646 | 2578 | 3450 | 3069 | 1322 | 21782 |
| | T6 | 1417 | 3027 | 2543 | 2119 | 2067 | 2764 | 2460 | 1060 | 17457 |
| | T7 | 1179 | 2520 | 2117 | 1765 | 2048 | 2302 | 1721 | 882 | 14536 |
| | T8 | 2169 | 4644 | 3900 | 3254 | 3172 | 4242 | 3775 | 1626 | 26782 |
| | T9 | 1755 | 3744 | 3147 | 2624 | 3044 | 3421 | 2559 | 1311 | 21606 |
| | T10 | 1343 | 2016 | 2416 | 2877 | 2335 | 2626 | 1963 | 1010 | 16587 |
| | T11 | 1080 | 2110 | 1944 | 1619 | 1876 | 2311 | 1577 | 810 | 13326 |
| | T12 | 2062 | 4411 | 3016 | 4028 | 3706 | 3090 | 3585 | 1545 | 25444 |
| II | T1 | 1777 | 2666 | 3091 | 3475 | 3197 | 3805 | 2598 | 1332 | 21941 |
| | T2 | 1051 | 2440 | 2046 | 2105 | 2741 | 2520 | 3000 | 1400 | 17303 |
| | T3 | 1237 | 2653 | 2157 | 2424 | 2230 | 1862 | 1811 | 927 | 15301 |
| | T4 | 1645 | 3294 | 3819 | 3949 | 4294 | 4700 | 3209 | 2196 | 27107 |
| | T5 | 1317 | 3161 | 2565 | 3438 | 2636 | 3058 | 3765 | 1757 | 21698 |
| | T6 | 1391 | 2511 | 2046 | 2090 | 2734 | 2987 | 2429 | 1048 | 17236 |
| | T7 | 1180 | 1772 | 2056 | 2312 | 1728 | 2128 | 2531 | 885 | 14591 |
| | T8 | 1631 | 3185 | 3265 | 3912 | 3786 | 4658 | 4256 | 2176 | 26870 |
| | T9 | 1253 | 2512 | 2915 | 3270 | 2449 | 3012 | 3588 | 1676 | 20676 |
| | T10 | 1303 | 2548 | 2349 | 1955 | 2262 | 2788 | 1905 | 979 | 16088 |
| | T11 | 1108 | 1929 | 1661 | 2167 | 1991 | 1618 | 2371 | 833 | 13678 |

| Bloque | Número de tratamiento | Número y fechas de corte. | | | | | | | | |
|--------|-----------------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | | 02/08/2016 | 19/08/2016 | 22/09/2016 | 10/10/2016 | 08/11/2016 | 22/11/2016 | 18/12/2016 | 29/12/2016 | promedio |
| | T12 | 1579 | 3771 | 3643 | 3147 | 4106 | 4498 | 3060 | 2094 | 25899 |
| III | T1 | 1761 | 2579 | 3070 | 3179 | 3448 | 3776 | 2641 | 1328 | 21783 |
| | T2 | 1378 | 2955 | 2012 | 2067 | 2481 | 2696 | 2397 | 1033 | 17019 |
| | T3 | 716 | 1417 | 1640 | 1855 | 1380 | 2022 | 1700 | 946 | 11676 |
| | T4 | 1636 | 3796 | 3278 | 3190 | 4672 | 3925 | 4265 | 2182 | 26944 |
| | T5 | 1305 | 3406 | 3038 | 2616 | 3136 | 2549 | 3733 | 1744 | 21526 |
| | T6 | 1379 | 2481 | 2958 | 2016 | 2065 | 2400 | 2697 | 1031 | 17027 |
| | T7 | 747 | 1470 | 1805 | 2147 | 1746 | 1964 | 1500 | 1008 | 12388 |
| | T8 | 2160 | 4640 | 3774 | 4240 | 3899 | 3252 | 3170 | 1622 | 26758 |
| | T9 | 1310 | 3050 | 2629 | 3754 | 3429 | 2561 | 3153 | 1752 | 21638 |
| | T10 | 1460 | 2885 | 2653 | 2219 | 3164 | 2156 | 2568 | 1106 | 18212 |
| | T11 | 711 | 1354 | 1828 | 1628 | 1990 | 1685 | 1396 | 931 | 11524 |
| | T12 | 1676 | 4782 | 3881 | 3270 | 4364 | 3346 | 4018 | 2235 | 27572 |

GUIA PARA INTERPRETAR LOS RESULTADOS DE SU ANALISIS

La siguiente información es para explicar al agricultor los análisis que se han hecho y como interpretar los resultados que se le dan al reverso. El Laboratorio, hace las recomendaciones en base a los resultados en el análisis de su suelo para ayudar a mejorar. Creemos que es importante que usted entienda el significado de los resultados. Demos abajo una guía que se podría usar para conocer mejor su suelo y para tomar cualquier acción que considere necesaria.

CLASIFICACIONES GENERALES DEL SUELO:

| NIVEL | FOSFORO | POTASIO | MATERIA ORGANICA |
|---------|-------------|---------------|------------------|
| BAJO | 0 - 7 ppm. | 0 - 60 ppm. | 0 - 1 % |
| MEDIANO | 7 - 30 ppm. | 50 - 150 ppm. | 0 - 4 % |
| ALTO | 30 ó Más. | 150 ó Más. | 4 % ó Más. |

LOS ANALISIS QUE SE HACEN DE SU SUELO:

PH:

En el nivel PH. Se indica si su suelo es muy ácido, normal o alcalino. Para la mayoría de los cultivos un pH entre 6.0 y 7.0 es ideal. Suelos con un pH menor que 6.0, o más que 7.0, generalmente no dejan buenos rendimientos, aunque hay excepciones. Si el pH es menor que 6.0 (Suelos muy Ácidos), se puede subir el pH, agregando Cal o sus compuestos. Si el pH es alto (Suelo Alcalino) se le puede bajar con compuestos de azufre.

TEXTURA:

Este análisis da las proporciones de arena, Limo o Arcilla que hay en el suelo. La textura afecta la capacidad de su suelo para mantener humedad y fertilidad. Generalmente los Suelos francos son mejores para la mayoría de los cultivos. Si la textura de su suelo es muy Arenoso, agregue el fertilizante en menor cantidad, pero más frecuentemente.

FÓSFORO:

Este análisis da la cantidad de Fósforo disponible al cultivo: Muchos suelos de Guatemala, son pobres en este elemento y es necesario agregar en la forma de un Fertilizante que contenga fósforo, como Súper Fosfato u otro. La falta de Fósforo en la planta, se demuestra con hojas, semillas pequeña, una planta baja y una cosecha Pobre.

POTASIO:

Muchos de los suelos de Guatemala, contienen cantidades adecuadas de potasio. Debido al origen volcánico de ellos, sin embargo, existe escasez de este elemento en diversos lugares y será necesario corregirlo. La falta de potasio en maíz se muestra con un tallo pequeño y el margen de la hoja enrollada mientras que en el Trigo aparecen hojas azul-verdosas.

MATERIA ORGANICA

La materia orgánica es indispensable en todos los suelos. Contiene todos los nutrientes necesarios para la planta, incluyendo los micronutrientes que no están en los fertilizantes Químicos. También la materia orgánica ayuda a mejorar la estructura de su suelo. Generalmente entre más materia orgánica mejor es, pero un buen nivel es 4 - 5 % se aumenta en el suelo con estiércol, caña de maíz, paja, broza, etc., pero siempre que esté muy descompuesta.

Kilómetro 205.5 Carretera a San Marcos, La Esperanza, Quetzaltenango
Teléfono 779267219

Anexo 15. Ubicación cartográfica del municipio de Santa Lucía Utatlán, del departamento de Sololá.

