



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

“Evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla
básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L), bajo
condiciones de invernadero.”

AUTOR:

Fausto Adrián Vizcaíno Villota

TUTOR:

Ing. Agr. Eduardo Guillermo Cevallos

Espejo – Carchi – Ecuador
2017



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
PROGRAMA SEMIPRESENCIAL SEDE EL ANGEL



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN COMO
REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA

“Evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L), bajo condiciones de invernadero.”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. M.B.A. Joffre Enrique León Paredes.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca.

VOCAL

Ing. Agr. Enrique Ramiro Navas Navas

VOCAL

LAS INVESTIGACIONES, RESULTADOS, CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES DEL PRESENTE TRABAJO, SON DE EXCLUSIVA
RESPONSABILIDAD DEL AUTOR:

Fausto Adrián Vizcaíno Villota

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi Madre y amiga María Elisa Villota Sarmiento por ser mi guía y fortaleza en todo momento para seguir cada día adelante, superándome.

A mis tíos en general por sus consejos y apoyo incondicional, en el transcurso de mi vida.

A mi abuelo Luis Villota quien ha sido un padre para mí y mi abuelita Teresa Sarmiento que desde el cielo me cuide y me bendiga.

A mi hermano Alexis y a toda mi familia, amigos en general quienes han estado conmigo en las buenas y en las malas, brindándome sus sabios consejos e inculcándome valores, los cuales me han sabido guiar por un mejor camino para seguir adelante enfrentando los retos que me presente la vida.

DEDICATORIA

En primer lugar agradecer a Dios y a mi madre a mis tías por apoyarme para el cumplimiento de mi objetivo por guiarme y bendecirme para el cumplimiento de esta meta.

A la Universidad Técnica de Babahoyo por brindarme la oportunidad de superarme en todos estos años de educación.

A los tutores de la UTB por el apoyo brindado a lo largo de mi vida estudiantil, con sus cocimientos, experiencia, paciencia y motivación para lograr terminar mis estudios.

A mi madre, hermano, tíos, y primos, por todo este tiempo de sacrificios, por el apoyo brindado de todos en estos años, Por último agradecer a mis compañeros de grupo por su amistad, concejos, camaradería, los llevare siempre presentes.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.2.	Objetivo general.	2
1.3.	Objetivos específicos.....	2
1.4.	Hipótesis.	2
1.4.1.	Hipótesis alternativa (H_1).....	2
1.4.2.	Hipótesis nula (H_0).....	3
II.	REVISIÓN de literatura	4
2.1.	El cultivo de papa.	4
2.1.1.	Características generales.	4
2.1.2.	Clasificación taxonómica.....	5
2.1.3.	Descripción botánica y morfológica del cultivo.	5
2.1.4.	Principales plagas y enfermedades.	7
2.2.	Uso de Semilla Certificada de Papa.....	7
2.2.1.	Manejo del cultivo bajo condiciones de invernadero.....	8
2.3.	Los sustratos.	9
2.3.1.	Sustratos inorgánicos	9
2.3.2.	Sustratos orgánicos.	10
2.3.3.	Compost.....	10
2.3.4.	Sustratos nutritivos.....	11

III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.	12
3.2. Material Genético.	12
3.3. Factores en Estudio.....	13
3.4. Métodos.	13
3.5. Tratamientos.	13
3.6. Diseño Experimental.	14
3.7. Análisis de la Varianza.	14
3.8. Análisis funcional.	14
3.9. Características del sitio experimental.	14
3.10. Manejo del Ensayo.....	14
3.10.1. Construcción de camas.....	14
3.10.2. Preparación de sustratos.....	15
3.10.3. Desinfección de sustratos.....	15
3.10.4. Riego.	15
3.10.5. Hoyado.	15
3.10.6. Transplante.....	16
3.10.7. Aporques.	16
3.10.8. Control de plagas y enfermedades.	16
3.10.9. Tutoraje.....	18
3.10.10. Fertilización.	18

3.10.11. Corte del follaje.....	18
3.10.12. Cosecha.....	18
3.1. Datos a Evaluar.....	18
3.1.1. Características físico químicas de sustratos.....	18
3.1.2. Prendimiento.....	18
3.1.3. Altura de planta.....	18
3.1.4. Numero de tallos a la cosecha.....	18
3.1.5. Vigor.....	19
3.1.6. Diámetro del tallo.....	19
3.1.7. Numero de tubérculos.....	19
3.1.8. Rendimiento por unidad experimental.....	19
3.1.9. Análisis económico.....	19
IV. RESUSTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
VII. RESUMEN	33

I. INTRODUCCIÓN

La mayor diversidad genética de papa (*Solanum tuberosum* L.), cultivada y silvestre se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur. Se encontraron tubérculos que los indígenas llamaban “papas”, primero en la parte alta del Valle del Cuzco, Perú y posteriormente en Quito, Ecuador. El centro de domesticación del cultivo se encuentra en los alrededores del Lago Titicaca, cerca de la frontera actual entre Perú y Bolivia. Existe evidencia arqueológica que prueba que varias culturas antiguas, como la Inca, la Tiahuanaco, la Nazca y la Mochica, cultivaron la papa.

Aparentemente la evolución de las especies de papa cultivada se originó a partir del nivel diploide (dos pares de cromosomas). Por ejemplo, la especie diploide *Solanum phureja* se encontraba distribuida en tiempos prehispánicos desde el centro del Perú hasta Ecuador, Colombia y Venezuela. La diversificación posterior del cultivo ocurrió a través de la hibridación intra e interespecífica.

De aproximadamente 2.000 especies conocidas dentro del género *Solanum*, entre 160 y 180 forman tubérculos; pero de éstos, sólo ocho son especies comestibles cultivadas. Existen cerca de 5.000 cultivares de papa, de los cuales hoy en día se cultivan en los Andes menos de 500. En 1994, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) realizó una colección de papas cultivadas en el Ecuador, y encontró más de 400 diferentes tipos entre especies indígenas y phureja. Sin embargo, en el país sólo comúnmente se siembran 30 cultivares, de los cuales las variedades INIAP- Gabriela y Súperchola representan más de la mitad del área sembrada.

El cultivo de papa es uno de los que cuenta con más requerimientos tecnológicos para la producción de semillas es la papa, ya que está expuesto al ataque de numerosos organismos patógenos como hongos, bacterias y virus.¹

Uno de los limitantes en la producción de papa en la mayoría de los medianos y pequeños productores a nivel nacional es la no renovación de su semilla, que lo hacen cada cuatro o cinco años debido a problemas económicos y también por falta oportuna y suficiente de semilla de calidad que no permite renovar la semilla con frecuencia.²

¹ Salas, J. (4 de 1995). Producción de semilla pre-básica de papa. Recuperado el 22 de 3 de 2015 http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd48/texto/prod-papa.htm.

² INIAP. (5 de 12 de 2010). Guía sobre manejo de semilla de papa para pequeños productores. Recuperado el 21 de 3 de 2015 http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd48/texto/prodpapa.htm

Por lo que se hace necesario tener semillas de alta calidad en el país, para incrementar los rendimientos por unidad de superficie. Lo cual se logrará aplicando tecnologías con sus diferentes métodos, como en este caso es la aplicación de sustratos en semilla de papa a la hora de su producción.

Con la aplicación de métodos tecnológicos a la semilla se pretende que influya en el avance de la agricultura y su desarrollo en el país y tenga un incremento en la productividad para poder satisfacer la demanda del crecimiento poblacional.

Por lo antes mencionado la presente investigación evaluó la producción de semilla básica de papa súper chola con tres tipos de sustratos orgánico, inerte y nutritivo.

1.1. Objetivos.

1.2. Objetivo general.

Evaluar tres tipos de sustratos en la producción de semilla de papa básica variedad súper chola bajo invernadero.

1.3. Objetivos específicos

- 1) Evaluar el sustrato que represente mayor porcentaje de prendimiento.
- 2) Determinar con cuál de los sustratos se tiene mejor, rendimiento agronómico.
- 3) Analizar económicamente los tratamientos.

1.4. Hipótesis.

El estudio de tres tipos de sustratos (orgánico, inerte y nutritivo), en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola, permitirá determinar el mejor rendimiento agronómico en el ciclo fenológico, mejorando la producción de semillas de calidad.

1.4.1. Hipótesis alternativa (H₁).

Uno de los tratamientos permitirá un rendimiento agronómico positivo de su ciclo fenológico de desarrollo, haciendo que se potencialice la genética de la planta y se adapten de mejor manera a las condiciones ambientales de la zona.

1.4.2. Hipótesis nula (H_0).

Ninguno de los tratamientos permitirá un rendimiento agronómico positivo dentro de su ciclo fenológico de desarrollo, haciendo que se potencialice la genética de la planta y se adapten de mejor manera a las condiciones ambientales de la zona.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El cultivo de papa.

2.1.1. Características generales.

Lorena, (2008) argumentan que el origen de la papa empieza hace unos 8000 años al lado del lago Titicaca, que está a 3800 metros sobre el nivel del mar, en la cordillera de los Andes, América del Sur, a la frontera de Bolivia y Perú. En el continente Americano hay unas 200 especies de papas silvestres. Los Incas adoptaron y mejoraron los primeros productos agrícolas y le dieron mucha importancia al maíz. Pero la papa fue la elegida para la seguridad alimentaria de su imperio. Ellos utilizaban terrazas agrícolas echas con cimientos de roca y arcilla donde cultivaban hortalizas y verduras. Los indios hicieron experimentos botánicos en su época, y aprendieron a producir enormes cosechas de papas en pequeñas terrazas de tierra.

Según FAO, (2008) afirma que las papas tienen abundantes micronutrientes, sobre todo vitamina C: una papa media, de 150 gramos, consumida con su piel, aporta casi la mitad de las necesidades diarias del adulto (100 mg). La papa contiene una cantidad moderada de hierro, pero el gran contenido de vitamina C fomenta la absorción de este mineral. Además, este tubérculo tiene vitaminas B1, B3 y B6, y otros minerales como potasio, fósforo y magnesio, así como folato, ácido pantoténico y riboflavina. También contiene antioxidantes alimentarios, los cuales pueden contribuir a prevenir enfermedades relacionadas con el envejecimiento, y tiene fibra, cuyo consumo es bueno para la salud.

Héctor Andrade, (2002) explican que en el Ecuador se identifican tres principales zonas productoras de papa: norte, centro y sur:

Esta zona tiene la mayor producción de papa, por área al nivel nacional. Su rendimiento es en promedio de 21.7 t/ha. Aunque Carchi solo ocupa el 25 % de la superficie nacional dedicada al cultivo de papa (15.000 ha) la provincia produce el 40 % de la cosecha anual del país. Carchi dispone de una diversidad de climas que permite cultivar desde para en la parte alta, hasta frutales en la parte baja. El área papera de la provincia se distribuye a lo largo de las cordilleras oriental y occidental, entre los 2.800 hasta los 3.200 m.s.n.m. y con clima frío de alta montaña.

2.1.2. Clasificación taxonómica.

(Zhuo TM, 2011), indica que la taxonomía de la papa es:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Subclase: Asteridae.

Orden: Solanales.

Familia: Solanaceas.

Género: *Solanum*.

Especie: *S. Tuberosum*.

Nombre científico: *Solanum tuberosum*.

2.1.3. Descripción botánica y morfológica del cultivo.

Fariña, (2009) argumenta que la papa es una planta herbácea. Su hábito de crecimiento varía entre las especies y dentro de cada especie. Cuando todas las hojas (o casi todas) se encuentran cerca de la base o en la base de tallos cortos, y están cerca del suelo, se dice que la planta presenta las siguientes descripciones botánicas:

Raíces: las plantas de papa pueden desarrollarse a partir de una semilla o de un tubérculo. Cuando crecen a partir de una semilla, forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen de tubérculos, primero forman raíces adventicias en la base de cada brote y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Ocasionalmente se forman raíces también en los estolones.

Tallos: el sistema de tallos de la papa consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen sólo un tallo, principal mientras que las provenientes de tubérculos-semilla pueden producir varios tallos. Los tallos laterales son ramas de los tallos principales.

Las yemas que se forman en el tallo a la altura de las axilas de las hojas pueden desarrollarse para llegar a formar tallos laterales, estolones, inflorescencias y, a veces, tubérculos aéreos.

Estolones: los estolones pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal. Sin embargo, no todos los estolones llegan a formar tubérculos. Un estolón no cubierto con suelo, puede desarrollarse en un tallo vertical con follaje normal.

Tubérculos: los tubérculos de papa son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta de papa. Un tubérculo tiene dos extremos: el basal, o extremo ligado al estolón, que se llama talón, y el extremo expuesto, que se llama extremo apical o dista.

Brotos: los brotes crecen de las yemas que se encuentran en los ojos del tubérculo y el color es una característica varietal importante. Los brotes pueden ser blancos, parcialmente coloreados en la base o el ápice, o casi totalmente coloreados. Los brotes blancos, cuando se exponen indirectamente a la luz, se tornan verdes.

Hojas: las hojas están distribuidas en espiral sobre el tallo. Normalmente, las hojas son compuestas, es decir, tienen un raquis central y varios folíolos. Cada raquis puede llevar varios pares de folíolos laterales primarios y un folíolo terminal. La parte del raquis debajo del par inferior de folíolos primarios se llama pecíolo. Cada folíolo puede estar unido al raquis por un pequeño pecíolo llamado peciólulo, o puede estar unido directamente, sin peciólulo, y en este caso se llama folíolo sénil.

Flor: el pedúnculo de la inflorescencia está dividido generalmente en dos ramas, cada una de las cuales se subdivide en otras dos ramas. De esta manera se forma una inflorescencia llamada cimosa

Fruto, semilla: al ser fertilizado, el ovario se desarrolla para convertirse en un fruto llamado baya, que contiene numerosas semillas. El fruto generalmente es esférico, pero en algunas variedades son ovoides o cónicos. Normalmente, el fruto es de color verde y en algunas variedades cultivadas tienen puntos blancos o pigmentados o franjas áreas pigmentadas.

2.1.4. Principales plagas y enfermedades.

Gonzalez, (2009) afirma que las principales plagas del cultivo son:

Alternaria (Alternaria solani): tizón temprano, negrón de la patata, hierrillo. Esta enfermedad se desarrolla con mayor rapidez durante el período en que se producen condiciones de humedad y sequía alternativamente, como puede ser cuando hay varios días con rocío. Los síntomas consisten en la aparición de manchas circulares de color marrón oscuro en las hojas, comenzando por las hojas más viejas.

Rhizoctonia (Rhizoctonia solan): la enfermedad afecta a los brotes de la papa semilla. Los brotes afectados muestran en la base lesiones de color marrón y en ataques intensos no llegan a emerger.

Polilla (*Tecia solanivora*): aunque las larvas de ambas polillas dañan los tubérculos excavando galerías en los mismos, la polilla “de siempre” además puede perforar los brotes.

Pulgones (*Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Aulocartum solani*): los pulgones son pequeños insectos normalmente de color verde o negro y cuerpo redondeado que pueden ser alados o sin alas. Estos insectos chupan la savia de la planta, debilitándola. Se localizan en el envés de las hojas y partes tiernas de la planta.

2.2. Uso de Semilla Certificada de Papa.

FEDEPAPA, (2004) aduce que las ventajas de utilizar semillas certificadas ofrece excelente calidad total y alto potencial de rendimiento; el uso de semilla libre de plaga y sometida a un tratamiento con insecticidas biológicos o químicos y producción bajo diferentes sustratos, permite disminuir de forma adecuada el riesgo de ataques iniciales de la plaga, durante el almacenamiento y las fases iniciales del cultivo.

Agronogocios y Tecnología, (2011) analiza en su estudio que para garantizar producción, productividad, pureza varietal y sanidad del cultivo de papa se requiere semilla de óptima calidad. Frente a los bajos rendimientos de producción de semilla obtenidos en el sistema semi-hidropónico, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y el Centro Internacional de la Papa (CIP), han emprendido investigaciones para mejorar la productividad y abaratar los costos de producción de tubérculos-semilla categoría pre-básica.

2.2.1. Manejo del cultivo bajo condiciones de invernadero.

Según Salas, (1995) sugiere que las prácticas agronómicas en el invernadero: las prácticas agronómicas del cultivo realizadas dentro de los invernáculos requieren de un cierto grado de especialización:

Siembra adecuada: las densidades de siembra más utilizadas son: 15 x 15 y 10 x 20.

Riego (humedad del suelo): deben realizarse riegos frecuentes al inicio de la germinación, verificando que se logre alcanzar una adecuada profundidad de mojado. El mejor indicativo de necesidad de riego es la planta misma.

Fertilización: se realiza al voleo al momento de la siembra, utilizando las fórmulas granuladas que se encuentran en el mercado como son urea, 12-24-12, 16-16-08 y 15-15-15. Durante el desarrollo del cultivo se recomienda utilizar fertilizantes líquidos que contengan altos contenidos de fósforo, los cuales, aplicados durante el primer riego, promueven el crecimiento rápido de las raíces y aumentan la producción del número de tubérculos. Así mismo se realiza una segunda aplicación de fertilizante al momento del aporque.

Aporque: esta labor se realiza a medida que las plantas lo requieren. Su función primordial es darle mayor anclaje a la planta, proteger a los tubérculos de la radiación solar y evitar el ataque de patógenos.

Control fitosanitario: se realizan aplicaciones de fungicidas e insecticidas en forma preventiva según la dosis del fabricante.

Control de calidad: se realiza una prueba para detectar la presencia o ausencia de virus en plantas de papa. Estos disminuyen los rendimientos y reducen el valor comercial al producirse tubérculos deformes. Es una prueba muy importante en un programa de producción de tubérculos-semillas.

Corte de follaje: esta práctica consiste en eliminar la parte aérea de la planta, para facilitar la cosecha y evitar el ataque tardío de plagas y enfermedades.

Cosecha: la cosecha se realiza en forma manual 10 a 12 días después del corte de follaje, luego se procede a la selección y clasificación de los tubérculos por tamaño para su posterior desinfección y almacenaje. A los primeros tubérculos obtenidos de las pequeñas plantas in vitro se les denomina semilla genética o pre-básica.

Esta semilla es multiplicada en los campos de agricultores cooperadores, obteniéndose semilla registrada, que luego se siembra nuevamente y se obtiene la semilla que será certificada por el servicio Nacional de Semillas, si cumple con todos los requisitos exigidos.

2.3. Los sustratos.

Mora, (2004) opina el sustrato constituye el lecho que sirve de sostén y soporte para el desarrollo del sistema radicular de las plantas. Este elemento reviste una gran importancia en el éxito del cultivo, antes que pensar en nombres o tipos de sustratos se debe tener presente la conjugación de una serie de factores o propiedades para optimizar la funcionalidad y el papel que debe desempeñar un sustrato en el sistema de cultivos sin suelo.

Propiedades generales que debe reunir un sustrato para cultivo hidropónico:

- Debe ser un sustrato estéril o que permita su esterilidad.
- Que sus propiedades físicas no se alteren en corto tiempo.
- Permitir una buena oxigenación.
- Debe poseer excelente drenaje.
- Buena capacidad de retención de humedad, de forma homogénea.
- Debe ser de fácil manejo.
- Debe permitir guardar una relación entre sus fases, sólido, líquido, oxigenación estable (30:40:30) y fácil de recuperar.

2.3.1. Sustratos inorgánicos

Según Mora, (2004) discute que en los sustratos inorgánicos se pueden incluir, las gravas (partículas de más de 2mm de diámetro), que incluye la roca volcánica, polvo de piedra, escoria de ladrillo, carbón y la arena descritos a continuación:

Piedra Pómez: la piedra pómez es un material disponible en nuestro país, su origen es volcánico. Posee muy buena retención de humedad, se obtiene en distinta granulometrías, posee además buena estabilidad física y durabilidad, desde el punto de vista biológico es completamente estéril siempre y cuando las velas no estén combinadas con otros materiales.

Arena: de la gran variedad de arenas existentes, la de río ofrece las mejores características para ser empleados en cultivos sin suelos el tamaño de las partículas está comprendido entre 0.5 y 2mm. La procedencia de estas arenas debe ser de ríos no contaminados ni mezcladas con materiales arcillosos, un aspecto a tener en cuenta es que la arena de río no debe tener niveles altos de carbonato de calcio, pues alterarían la solución nutritiva.

2.3.2. Sustratos orgánicos.

Ibarra, (2010) declara que la base de la agricultura orgánica que se relaciona con aspectos económicos y los requerimientos de un cierto sector de la población de este tipo de productos, con requerimientos muy específicos y estrictos. Los sustratos orgánicos solos o en mezclas mejoran las condiciones de crecimiento de las plantas desde el punto de vista físico, químico y biológico. No usa soluciones nutritivas con fertilizantes químicos, por lo que usan soluciones orgánicas obtenidas de procesos de transformación orgánica a través de biodigestores, compost o lombricompost o producción de ácidos húmicos.

Cascarilla de arroz:

Ventajas:

- Uniforme en calidad.
- Resistencia media a alta a la descomposición (potencial de reutilización).
- Puede ser usada sola o en mezclas.

Desventajas:

- Puede ocasionar inmovilización de nitrógeno.
- Poca agua fácilmente disponible (en mezcla de sustratos no debe superar el 50%).

2.3.3. Compost.

Según Ibarra, (2010) declara que el compost es una técnica de estabilización de residuos orgánicos (RO) que tiene interés en el aprovechamiento de residuos y subproductos de distintas actividades como sustratos y tiene como objetivos:

- Obtener abono orgánico (compost) que permite el mantenimiento de la fertilidad de los suelos, la producción de cultivos de calidad y la conservación del entorno.

- Facilitar la gestión de los residuos orgánicos procedentes de distintas actividades, reduciendo su peso y volumen, a la vez que los estabiliza y genera un producto útil.
- Producir materiales alternativos a los sustratos no renovables, como la turba, utilizados en horticultura y jardinería

2.3.4. Sustratos nutritivos.

Roca, (s.f) sugiere que es un material que se usa en construcción y en jardinería, es un magnifico aislante y tiene la propiedad de retener mucha cantidad de nutrientes, contiene K y Mg y lo encontraremos en almacenes de construcción o centros de jardinería. Como el humus, sustrato para planas, mantillo vegetal etc. Contiene los micro nutrientes y macro nutrientes.

Aporta nutrientes (Nitrógeno, Potasio, etc.) para las plantas a medida que se va descomponiendo con los años. Los suelos suelen tener entre un 1 y un 5 % de humus en su capa más superficial (cuanta más profundidad hay menos humus), es decir, de cada 100 kilogramos de tierra, entre 1 y 5 kilos es humus (Infoagro, 2014).

Estiércol: excrementos de vaca, cabra, oveja, caballo, palomas, gallinas, murciélagos, etc. Tras su fermentación al aire libre o controlado ya estará "curado" para aportarlo al suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental.

La investigación se realizó en el cantón Huaca, ubicado al norte del país provincia del Carchi en la hoya de río Chota en las estribaciones de la cordillera oriental, se encuentra en las siguiente coordenadas 00°24' 35" de latitud norte y 77°43'35" de longitud oeste y a una altitud 2.950 msnm.

Las características climáticas y meteorológicas son de temperatura 13.5 °C, humedad relativa 80 %, precipitación 637,74 mm. La zona de acuerdo a Holdridge se clasifica como bosque Montano Bajo (Mb).

Presenta suelos volcánicos de reciente formación geológica. Tipo alofónicos, andesitas y dacitas. De textura franco–arcillo–limosos, profunda, buen drenaje, altamente productivos, libre de pedregosidad. No inundables con pH de 5.5 a 7.5, sin peligro de salinidad. Suelos aptos para el cultivo.

3.2. Material Genético.

Se utilizó plántulas provenientes en laboratorio de biotecnología a través del sistema de inmersión temporal (SIT) variedad súper chola mejorada del INIAP que presenta las siguientes características:

Cuadro 1. Características agronómicas del material genético. FACIAG. UTB. 2017.

Variedad	Características
Súper chola mejorada	Origen genético, (Curipamba negra y <i>Solanum demissum</i> y clon resistente con comida amarilla x chola seleccionada). Follaje.- frondoso, desarrollo rápido; tallos robustos y fuertes; hojas robustas que cubren bien el terreno. Tubérculo.- tubérculos medianos de forma elíptica a ovalada, forma piel rosada lisa, con crema alrededor de los ojos y pulpa amarilla pálida sin pigmentación. Reacción susceptible.- Susceptible a la lanchar, (<i>Phytophthora infestans</i>), y a corazón negro, inmediatamente resistente a la roya y tolerante al nematodo del quiste de la papa, resistente a la, (<i>Spongospora subterranea</i>).

3.3. Factores Estudiados.

- Factor A: tipos de sustratos; cascarilla + tierra de paramo+ humus, A2: cascarilla + tierra de paramo+ compost, cascarilla+ turba +estiércol, pomina +tierra de paramo + Humus, pomina+ turba + compost, pomina + tierra de paramo+ estiércol, A7: arena + turba+ humus, arena + tierra de paramo+ compost, arena + tierra de paramo+ estiércol y el testigo.

3.4. Métodos.

Se empleó los métodos teóricos: inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

3.5. Tratamientos.

Los tratamientos efectuados en el proyecto de investigación fueron nueve más un testigo absoluto total diez, que resultaron de la combinación de los factores A sustratos, con tres repeticiones cada tratamiento se representara en el (Cuadro 1).

Cuadro 2. Tratamientos efectuados. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos	Sustratos	Relación Sustratos
T1	Cascarilla + tierra de paramo+ humus	2-1-1
T 2	Cascarilla + tierra de paramo+ compost	2-1-1
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1
T4	Pomina +tierra de paramo + humus	2-1-1
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1
T10(testigo)	Tierra	-1-

3.6. Diseño Experimental.

Se aplicó el Diseño de bloques Completamente al Azar (DBCA), se incluyeron los tratamientos específicos más un testigo, total de 10 tratamientos y tres repeticiones, dando un total 30 unidades experimentales.

3.7. Análisis de la Varianza.

Cuadro 3. ADEVA. FACIAG. UTB. 2017.

F.C.	S.C.
Bloques:	2
Tratamientos:	9
Error:	18
Total:	29

3.8. Análisis funcional.

Para diferencias estadísticas de los resultados obtenidos en las variables se sometieron a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.9. Características del sitio experimental.

Área total:	147	m ²
Área unidad experimental:	1	m ²
Área neta:	0,75	m ²
Distancia entre tratamientos:	0,5	m
Distancia entre caminos:	1	m
Distancia entre plantas y líneas de siembra:	0,13 x 0,20	m

3.10. Manejo del Ensayo.

3.10.1. Construcción de camas.

Los cajones o camas se construyeron con madera y cemento, de un metro de 1 por 1 de largo con un área total de 1m². Estos fueron separados por 1 metro entre sí, según las unidades experimentales de cada tratamiento y se identificaran con sus respectivos letreros.

3.10.2. Preparación de sustratos.

Se emplearon sustratos inertes dos partes, orgánicos una parte y nutritivos una parte representados en el siguiente (Cuadro 3).

Cuadro 4. Tipos de sustratos. FACIAG. UTB. 2017.

Inerte	Orgánico	Nutritivo
Pomina	Turba	Humus
Cascarilla	Tierra de paramo	Compost
Arena		Estiércol

Con las siguientes mezclas por volumen:

Cascarilla (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + humus (1 parte).

Cascarilla (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + compost (1 parte).

Cascarilla (2 partes) + turba (1 parte) + estiércol (1 parte).

Pomina (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + Humus (1 parte).

Pomina (2 partes) + turba (1 parte) + compost (1 parte).

Pomina (2 partes) + tierra de paramo + estiércol (1 parte).

Arena (2 partes) + turba (1 parte) + humus (1 parte).

Arena (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + compost (1 parte).

Arena (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + estiércol (1 parte).

3.10.3. Desinfección de sustratos.

Se realizó antes de la siembra para evitar la contaminación del sustrato con el fumigante (TPCNB + Imexasol + clorpirifos granulados) o 175 G/ m², se desinfesto las camas el invernadero, depósitos de tierra, herramientas.

3.10.4. Riego.

Se colocó las cintas del riego por goteo en las cajas con una frecuencia de dos veces por semana.

3.10.5. Hoyado.

Se realizó 50 hoyos en el cajón a 0,20 m entre hileras y 0,13 m entre plantas.

3.10.6. Transplante.

Se colocaron los plantones en cada hoyo en las líneas de siembra a una distancia de 0,13m entre plantas y 0,20 m entre hileras de cada unidad experimental (50 plantas).

3.10.7. Aporques.

Se realizó a los 30 y 60 días después del trasplante, el sustrato será colocado con la ayuda de una pala y una carretilla.

3.10.8. Control de plagas y enfermedades.

Cuadro 5. Plagas que afectaron al follaje. FACIAG. UTB. 2017.

Nombre Común	Nombre Científico	Control	Dosis	Observaciones
Mosca blanca	<i>Bemisia Tabasi</i>	Permetrina	25cc/20litros	Media alta
Minador	<i>Liriomyza trifolii</i>	Landa ciolatrina	25cc/20litros	Media alta
Pulgón	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	Carbosulfan	30cc/20litros	Media alta
Pulguilla	<i>Epitrix spp</i>	Imidacloprid	12cc/20litros	Media alta
Yata	<i>Tuta absoluta</i>	Clorpirifos + Cipermetrina	30cc/20litros	Media alta

Cuadro 6. Plagas que afectaron el sistema radicular. FACIAG. UTB. 2017.

Nombre común	Nombre científico	Control	Dosis	Observaciones
Gusano blanco	<i>Premnotrypes spp</i>	Fipronil	30cc/20litros	Media alta
Polilla	<i>Phthorimaea operculella</i>	Carbosulfan + Permetrina	30cc/20litros	Media alta

Cuadro 7. Enfermedades que afectaron el follaje. FACIAG. UTB. 2017.

Nombre Común	Nombre Científico	Control	Dosis	Observaciones
Lancha Negra	<i>Phytophthora infestans</i>	Cimoxanil	50gr/20litros	Media alta
Alternaria	<i>Alternaria solani</i>	Difeconazol	12cc/20litros	Media alta
Milldiu veloso	<i>Peronospora sparsa</i>	Tebocunazole Procloraz Fosetil Aluminio	12cc/20litros 12cc/20litros 25gr/20litros	Medio alto

Cuadro 8. Enfermedades que afectaron el sistema radicular. FACIAG. UTB. 2017.

Nombre común	Nombre científico	Control	Dosis	Observaciones.
Sarna Negra	<i>Rizoctonia spp.</i>	Teboconazol + carbendazin	20cc/ 20litros	Medio alta
Costra Negra	<i>Erwinia</i>	Fosetil Aluminio Kasugomisina	25gr/20litros 30cc/20litros	Medio alto

Cuadro 9. Plano Nutricional que se realizó a la producción de semilla en función de su fenología. FACIAG. UTB. 2017.

Insumo	Dosis/20lt	20 días	40 días	60 días	80 días	100 días	120 días	140 días	160 días	180 días
Complex Ca	50gr	x								
Algavit	50 gr	x								
Fosfito de cobre	25gr		x							
Biomax	50cc		x	x	x	x				
Ilsa Con	25 cc			x	x					
Promet boro	50 cc					x	x	x	x	
Quimifol 970 plus	100gr							x	x	
Engrosante	100gr									x

3.10.9. Tutoraje.

Se colocó una malla según el crecimiento del cultivo, esto ayudará a que el follaje no se caiga, alrededor de cinco a seis pisos.

3.10.10. Fertilización.

Se realizó a través de un manejo integrado (CTPE) de fertilizantes solubles por el riego, se lo aplicará semanalmente, desde la primera, cuarta y quinta etapa, considerando los requerimientos nutricionales del cultivo de la papa. (Anexo 1)

3.10.11. Corte del follaje.

Cuando se termina el ciclo de vida del cultivo, se realizó cortando el follaje para el engrose de los tubérculos, con hoz, se tapó las camas con sarán hasta su cosecha con el fin de dar una maduración homogénea del cultivo.

3.10.12. Cosecha.

A los 10 días del corte del follaje y sin riego durante ese tiempo se cosecho de forma manual con la finalidad de no tener algún daño mecánico en las semillas.

3.1. Datos Evaluados.

3.1.1. Características físico químicas de sustratos.

Se envió una muestra de cada uno de los sustratos a estudiados al laboratorio para su respectivo análisis físico químico.

3.1.2. Prendimiento.

Se realizó el conteo del número de plantas que prendieron del área neta de la unidad experimental a los 25 días del trasplante.

3.1.3. Altura de planta.

Con un flexómetro se registró los datos a 10 plantas tomadas al azar dentro de cada área neta a los 15; 45 y 120 días después del trasplante (ddt), los resultados de registraron en cm.

3.1.4. Numero de tallos a la cosecha.

Se contaron el número de tallos de 10 plantas tomadas al azar al momento de la cosecha los resultados se expresaran en número de tallos/ planta.

3.1.5. Vigor.

Este valor se registró según el testigo; de 0 a 10, el testigo siempre se le da un valor de 5:

5 = valor como el testigo

> 5= mayor vigor en el testigo.

< 5 = menor vigor que en el testigo.

3.1.6. Diámetro del tallo.

Se tomó en cm cuando a los 15, 45 y 90 ddt, el diámetro de tallo de las diez plantas tomadas al azar en cada unidad experimental, los resultados de expresan en cm.

3.1.7. Numero de tubérculos.

La valoración se realizó según el peso los tubérculos en gramos y el número de los mismos y se presentara en el siguiente (Cuadro 6).

Cuadro 10. Clasificación según el peso y número de tubérculos. FACIAG. UTB. 2017.

CATEGORÍA	PESO(G)
Primera	10-20
Segunda	5-10
Tercera	2-5

3.1.8. Rendimiento por unidad experimental.

Se registró la producción total de cada unidad experimental durante la cosecha los datos se expresaron en kg.

3.1.9. Análisis económico.

Según el rendimiento por hectárea, la venta, los costos fijos y variables y luego la relación costo beneficio.

IV. RESUSTADOS

4.1. Porcentaje de Prendimiento.

En el Cuadro 1, se presenta los valores promedios de porcentaje de prendimiento, realizado el análisis de varianza determinó significancia estadística del 5 %, para los tratamientos, con promedio de 63,08 % y coeficiente de 14,38 %.

Una vez realizada la prueba de Duncan al 5 % para los tratamientos, determinó que los tratamientos de (Pomina + tierra de paramo + estiércol) y (Arena + tierra de paramo + compost) presentaron un promedio de 74,67 % de prendimiento, estadísticamente iguales entre sí y similares al resto de tratamientos, con excepción de los tratamientos de (Pomina + tierra de paramo + humus) y el Testigo que obtuvo el menor promedio con 47 % de prendimiento.

Cuadro 11. Valores promedios de porcentaje de prendimientos en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos			Porcentaje de prendimiento (%)	
Nº	Sustratos	Relación Sustratos	30 ddt	
T1	Cascarilla+ tierra de paramo+ humus	2-1-1	54,33	ab
T2	Cascarilla + tierra de paramo+compost	2-1-1	57,67	ab
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	67,00	ab
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	53,33	b
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	56,33	ab
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	74,67	a
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	66,67	ab
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	74,67	a
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	58,67	ab
T10	Tierra	2-1-1	47,00	b
Significancia estadística			*	
Promedios			63,08	
Coeficiente de variación (%)			14,38	

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

ddt: días después del trasplante.

*: significativo al 5 %.

4.2. Altura de Planta.

En el Cuadro 2, se presentan los valores promedio de altura de planta (cm) tomados a los 15; 45 y 120 días después del trasplante (ddt), en donde el análisis de varianza reportó a los 15 ddt alta significancia estadística, con coeficiente de variación de 13,33 % y promedio de 13,54 cm de altura de planta.

En donde el tratamiento de (Pomina + turba + compost), presentó el mayor promedio con 16,47 cm, estadísticamente similar los tratamientos de (Pomina + tierra de paramo+ estiércol), (Area + tierra de paramo+ estiércol) y (Arena + turba+ humus) con promedios de 16,33; 16,03 y 14,67 cm de altura de planta, respectivamente y diferente estadísticamente a los demás tratamientos, obteniendo menor promedio el Testigo con 8,47 cm.

A los 45 el análisis de varianza reportó significancia del 5 %, con coeficiente de variación de 11,89 % y promedio de 35,06 cm.

Realizada la prueba de Duncan al 5 %, se observa que el tratamiento de (Pomina + tierra de paramo + estiércol) obtuvo el mayor promedio con 40,83 cm, siendo estadísticamente igual al tratamiento de (Arena + tierra de paramo + compost) con 39,80 cm, y similar al resto de tratamientos excepto los tratamientos de (Cascarilla + tierra de paramo + compost), (Cascarilla + tierra de paramo + humus) y el Testigo que fue el que presentó el menor promedio de 27 cm.

Para los 120 días ddt, el análisis de varianza presentó alta significancia estadística de los tratamientos, con coeficiente de variación de 10,50 % y promedio de 172 cm de altura de planta.

Los promedios de acuerdo a la prueba de Duncan al 5 %, presentaron al tratamiento de (Pomina + turba + compost) como el mayor promedio con 194 cm de altura de planta, estadísticamente igual al tratamiento de (Pomina + tierra de paramo + estiércol) con 192 cm y similar a los otros tratamientos, menos los tratamientos de (Cascarilla + tierra de paramo + humus), (Cascarilla + tierra de paramo+ compost) y el Testigo que presentó el menor promedio frente a estos tratamientos con 115 cm de altura de planta.

Cuadro 12. Valores promedios de altura de planta en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos.			Altura de planta (cm).					
Nº	Sustratos	Relación Sustratos	15 ddt.		45 ddt.		120 ddt	
T1	Cascarilla + tierra de paramo+ humus	2-1-1	11,43	de	32,10	bcd	139	cd
T2	Cascarilla + tierra de paramo+ compost	2-1-1	13,23	bcd	30,33	cd	155	bc
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	12,77	cd	35,67	abc	161	abc
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	10,23	de	34,00	abcd	162	abc
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	16,47	a	38,67	ab	194	a
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	16,33	ab	40,83	a	192	a
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	14,67	abc	34,00	abcd	189	ab
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	13,20	bcd	34,90	abc	182	ab
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	16,03	ab	39,80	a	185	ab
T10	Tierra	2-1-1	8,47	e	27,00	d	115	d
Significancia estadística			**		*		**	
Promedios			13,54		35,06		172	
Coeficiente de variación (%)			13,33		11,89		10,50	

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

ddt: días después del trasplante.

ns: no significativo.

** : significativo al 1 %

* : significativo al 5 %.

4.3. Número de Tallos.

Los valores promedios de número de tallos, se presenta en el Cuadro 3, en donde una vez realizado el análisis de varianza no reporto significancia estadística entre los tratamientos, prestando el coeficiente de variación de 14,63 % y promedio de 3,14 tallos por planta.

Realizada la prueba de Duncan, no se observa rangos de significancia presentando valores que oscilaron entre 3,50 y 2,70 tallos planta.

4.4. Virgo de Tallo.

En el mismo Cuadro se presentan los valores promedios de vigor de tallo, el análisis de varianza reportó alta significancia estadística para los tratamientos, con coeficiente de variación de 9,26 % y promedio de 6,63 con relación al testigo.

En este caso el tratamiento de (Arena + tierra de paramo + compost) presentó el mayor promedio de 7,67 versus el testigo, siendo estadísticamente similar al resto tratamientos con excepción de los tratamientos (Pomina + tierra de paramo + Humus), (Cascarilla + tierra de paramo + compost) y (Cascarilla + tierra de paramo + humus) que presentó 5,27 de promedio versus el testigo que tiene un valor de 5.

4.5. Diámetro de Tallo.

Así mismo se presenta los promedios de diámetro de tallo evaluados a los 7, 15,45 y 120 ddt, el análisis de varianza reportó alta significancia estadística en las tres evaluaciones con coeficiente de variación de 12,51, 12,88 y 12,44 % y promedios de 0,43, 0,56 y 0,70 cm, respectivamente.

A los 15 ddt, la prueba de Duncan, determinó que el tratamiento de (Pomina + tierra de paramo + estiércol) presentó el mayor promedio con 0,50 cm de diámetro, superior pero estadísticamente igual a los tratamientos de (Pomina + turba + compost), (Arena + turba + humus) y (Arena + tierra de paramo + compost) que presentaron un promedio similar de 0,47 cm y estadísticamente similar a los otros tratamientos a excepción de los que presentan (Pomina + tierra de paramo + Humus), (Cascarilla + tierra de paramo + humus) y el Testigo que presentó el menor valor de 0,27 cm de diámetro.

En los 45 ddt, se presentó al tratamiento con (Pomina + tierra de paramo + estiércol), como el mayor promedio de 0,73 cm de diámetro de tallo, estadísticamente similar a los tratamientos

con (Arena + tierra de paramo + compost), (Pomina + turba + compost) y (Arena + turba + humus) con promedios de 0,67; 0,63 y 0,60 cm, respectivamente y diferente a los demás tratamientos, obteniendo el menor promedio de 0,30 cm, el Testigo con respecto a los demás tratamientos.

Los valores promedios obtenidos a los 120 ddt, determinaron que el tratamiento con (Pomina + tierra de paramo + estiércol) presentó el promedio mayor de 0,86 cm de diámetro de tallo, prestándose superior pero estadísticamente similar a los otros tratamientos exceptuando a los tratamientos compuestos de (Cascarilla + turba + estiércol), (Pomina + tierra de paramo + Humus) y (Cascarilla + tierra de paramo + humus), mostrando al Testigo con el menor promedio frente a estos tratamientos con 0,35 cm de diámetro de tallo.

Cuadro 13. Valores promedios de número y vigor y diámetro de tallos en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos			Número de tallos.	Vigor de tallo.	Diámetro de tallo. (cm)					
N°	Sustratos	Relación Sustratos			15 ddt.	45 ddt.	120 ddt			
T1	Cascarilla + tierra de paramo+ humus	2-1-1	2,70	5,27 cd	0,33 bc	0,37 d	0,50 de			
T2	Cascarilla + tierra de paramo+ compost	2-1-1	2,97	6,17 bc	0,40 ab	0,53 bc	0,70 abc			
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	3,07	6,67 ab	0,43 ab	0,57 b	0,67 bcd			
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	3,47	6,17 bc	0,33 bc	0,40 cd	0,60 cd			
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	3,20	7,17 ab	0,47 a	0,63 ab	0,77 abc			
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	3,00	7,23 ab	0,50 a	0,73 a	0,87 a			
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	3,23	6,67 ab	0,47 a	0,60 ab	0,73 abc			
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	3,50	7,67 a	0,47 a	0,67 ab	0,80 ab			
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	3,37	7,17 ab	0,43 ab	0,57 b	0,73 abc			
T10	Tierra	2-1-1	3,27	5,00 d	0,27 c	0,30 d	0,35 e			
Significancia estadística			ns	**	**	**	**			
Promedios			3,14	6,63	0,43	0,56	0,70			
Coeficiente de variación (%)			14,63	9,26	12,51	12,88	12,44			

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

ddt: días después del trasplante.

ns: no significativo.

** : significativo al 1 %

4.6. Número de Tubérculos.

En el Cuadro 4, se presenta los valores promedios de número de tubérculos clasificados en primera, segundo y tercera categoría, una vez realizado el análisis de varianza no reporto significancia estadística en los tratamientos, con coeficiente de variación de 13,57 % en la primera categoría y promedio de 6.92 tubérculos, en la segunda categoría, coeficiente de 13,03 % y promedio de 6,89 tubérculos y para la tercera con coeficiente de 12,58 y promedio de 8,04 tubérculos planta.

En la primera categoría se reportaron valores que oscilaron entre 6,00 el (Testigo) y 7,67 tubérculos planta el tratamiento con (Arena + turba + humus).

Así mismo en la segunda categoría se presentaron valores promedios de 5,33 y 7,30 tubérculos planta, entre el Testigo y el tratamiento de (Pomina + tierra de paramo + estiércol).

En la tercera categoría igualmente no se registró diferencia significativa, realizada la prueba de Duncan al 5 % de portabilidad, se registró promedios que oscilaron entre 6,82 y 8,92 tubérculos por planta.

Cuadro 14. Valores promedios de número de tubérculos en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos			Número de tubérculos		
Nº	Sustratos	Relación Sustratos	Primera (gr) 10-20	Segunda (gr) 5-10	Tercera (gr) 2-5
T1	Cascarilla + tierra de paramo+ humus	2-1-1	6,67	6,83	7,47
T2	Cascarilla + tierra de paramo+ compost	2-1-1	7,00	6,94	8,11
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	7,00	6,76	7,58
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	6,67	6,75	8,03
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	6,67	7,18	7,58
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	7,00	7,30	8,51
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	7,67	7,00	8,08
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	6,67	6,34	8,92
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	7,00	6,85	8,57
T10	Tierra	2-1-1	6,00	5,33	6,82
Significancia estadística			ns	ns	ns
Promedios			6,92	6,89	8,04
Coeficiente de variación (%)			13,57	13,03	12,58

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

ddt: días después del trasplante.

ns: no significativo.

4.7. Rendimiento.

En el Cuadro 5, se presenta los valores promedios del rendimiento de la unidad experimental en Kg, donde realizado el análisis de varianza se obtuvo alta significancia estadística con promedio de 9,24 kg y coeficiente de variación de 13,87 %.

Una vez establecida la prueba de Duncan, se presenta al tratamiento con (Arena + tierra de paramo + compost) con el mayor promedio de 12,53 kg unidad experimental, estadísticamente igual al tratamiento de (Arena + tierra de paramo + estiércol) con promedio de 12,45 kg y similar al tratamiento compuesto de (Pomina + tierra de paramo + estiércol) con 10,70 kg de promedio, y diferente al resto de tratamientos, obteniendo el menor promedio el Testigo en relación a los demás tratamientos con 4,73 kg unidad experimental.

Cuadro 15. Valores promedios de rendimiento por unidad experimental en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos			Rendimiento (kg)	
Nº	Sustratos	Relación Sustratos		
T1	Cascarilla+ tierra de paramo+ humus	2-1-1	6,48	cd
T2	Cascarilla + tierra de paramo+compost	2-1-1	7,43	c
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	8,62	bc
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	7,87	c
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	10,17	b
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	10,70	ab
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	10,08	b
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	12,53	a
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	12,45	a
T10	Tierra	2-1-1	4,73	d
Significancia estadística			**	
Promedios			9,24	
Coeficiente de variación (%)			13,87	

Datos con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente empleando la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad de error.

ddt: días después del trasplante.

** : significativo al 1 %

4.8. Análisis económico.

En el Cuadro 6, se presenta el análisis económico del rendimiento de tubérculos en kg evaluando el rendimiento, los costos fijos y variables y la venta de la producción. Se registra que los tratamientos compuestos de (Arena + tierra de paramo + estiércol) y (Arena + tierra de paramo + compost), presentaron la mayor rentabilidad económica con promedios de 80.297,73 y 79.360,23 USD/ha, respectivamente.

Cuadro 16. Análisis económico del rendimiento en kilogramos de tubérculos en la evaluación de tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L) bajo condiciones de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.

Tratamientos			Rendimiento (Kg/Ha)	Valor producción (USD/Ha)	Costo total de los tratamientos (USD/Ha)	Utilidad
N°	Sustratos	Relación Sustratos				
T1	Cascarilla+ tierra de paramo+ humus	2-1-1	64.833,33	58.350,00	37627,27	20.722,73
T2	Cascarilla + tierra de paramo+compost	2-1-1	74.333,33	66.900,00	35939,77	30.960,23
T3	Cascarilla+ turba +estiércol	2-1-1	86.166,67	77.550,00	33689,77	43.860,23
T4	Pomina +tierra de paramo +Humus	2-1-1	78.666,67	70.800,00	37627,27	33.172,73
T5	Pomina+ turba + compost	2-1-1	101.666,67	91.500,00	35377,27	56.122,73
T6	Pomina + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	107.000,00	96.300,00	34252,27	62.047,73
T7	Arena + turba+ humus	2-1-1	100.833,33	90.750,00	34564,77	56.185,23
T8	Arena + tierra de paramo+ compost	2-1-1	125.333,33	112.800,00	33439,77	79.360,23
T9	Arena + tierra de paramo+ estiércol	2-1-1	124.500,00	112.050,00	31752,27	80.297,73
T10	Tierra	0	47.333,33	42.600,00	12482,27	30.117,73

Precio del kg de semilla de papa = \$ 0,90 USD.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluó tres tipos de sustratos en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L), bajo condiciones de invernadero, en el cantón Huaca, ubicado al norte del país provincia del Carchi. Donde se observó la efectividad de los sustrato compuesto de (Arena + tierra de paramo + compost) y (Arena + tierra de paramo + estiércol), mostrando mayor fertilidad, aporte de nutrientes, mejor textura, estructura y porosidad del suelo cultivado, influyendo efectivamente en el comportamiento y desarrollo agronómico del cultivo, presentando valores estadísticamente similares en; porcentaje de prendimiento, altura de planta, vigor de tallo, diámetro de tallo y rendimiento, este resultado se atribuye a que la arena ofrece un buen drenaje y permite oxigenación de las raíces Ecohortum, (2013), favoreciendo el desarrollo de la planta, el compost regula y favorece la actividad de los microorganismos que son beneficiosos para las plantas, favorece la germinación de las semillas, mejora la nutrición mineral y proporciona sustancias con propiedades fisiológicas para las plantas Generalitat de Catalunya, (s.f) y el estiércol es uno de los mejores residuos agrícolas, ricos en nitrógeno, mejora considerablemente las propiedades físicas y químicas de los suelos. Compostando Ciencia, (s.f).

En el análisis económico todos los tratamientos reportaron ingresos, pero los tratamientos compuestos de (Arena + tierra de paramo + estiércol) y (Arena + tierra de paramo + compost), presentaron la mayor rentabilidad económica con promedios de 80.297,73 y 79.360,23 USD/ha, respectivamente.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados registrados en esta investigación se presenta las siguientes conclusiones:

- El sustrato compuesto con (Arena + tierra de paramo + compost) presento el mayor promedio en cuanto a porcentaje de prendimiento.
- Los sustrato que presentaron mayor efectividad de la producción de semilla de papa son los de los sustratos de Arena + tierra de paramo + compost y Arena + tierra de paramo + estiércol, influyendo positivamente en el desarrollo agronómico del cultivo, presentando promedios similares en; porcentaje de prendimiento, altura de planta, vigor de tallo, diámetro de tallo y rendimiento unidad experimental.
- Tolos los tratamientos presentaron rentabilidad económica, pero los mayores promedios lo presentaron los tratamientos de Arena + tierra de paramo + estiércol con 80.297,73 USD /has y Arena + tierra de paramo + compost con 79.360,23 USD/ha.

Analizadas las conclusiones se expone las siguientes recomendaciones:

- Para la producción de semillas de papa básica utilizar los sustratos en base a Arena + tierra de paramo + compost o Arena + tierra de paramo + estiércol y que los dos mostraron resultados significativos en la investigación.
- Realizar investigaciones con otro tipo de sustratos en otros pisos altitudinales.
- Mejorar la producción de semillas mediante otras alternativas de producción.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el cantón Huaca, provincia del Carchi, ubicado en las coordenadas 00°24' 35" de latitud norte y 77°43'35" de longitud oeste y a una altitud 2.950 msnm. Se realizó la investigación con el objeto de evaluar tres tipos de sustratos (orgánico, inerte y nutritivo) en la producción de semilla básica de papa variedad súper chola (*Solanum tuberosum* L), bajo condiciones de invernadero.

Se estudió días tratamientos combinando los tipos de sustratos con relación 2-1-1 (inerte, nutritivo y orgánico): Cascarilla (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + humus (1 parte); Cascarilla (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + compost (1 parte); Cascarilla (2 partes) + turba (1 parte) + estiércol (1 parte); Pomina (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + Humus (1 parte); Pomina (2 partes) + turba (1 parte) + compost (1 parte); Pomina (2 partes) + tierra de paramo + estiércol (1 parte); Arena (2 partes) + turba (1 parte) + humus (1 parte); Arena (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + compost (1 parte); Arena (2 partes) + tierra de paramo (1 parte) + estiércol (1 parte) y el Testigo.

Utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con diez tratamientos y tres repeticiones, con un total de treinta unidades experimentales. El área total fue de 147 m², las unidades experimentales de 1 m² y el área neta de 0,75 m².

Las variables evaluadas fueron; porcentaje de prendimiento, altura de planta, numero de tallos, vigor de tallo, diámetro de tallo, número de tubérculos y rendimiento por unidad experimental.

Los resultados obtenidos determinaron que los sustratos de Arena + tierra de paramo + compost y Arena + tierra de paramo + estiércol, mostraron mayor influencia en el comportamiento y desarrollo agronómico del cultivo, obteniendo promedios significativos en cuanto a; porcentaje de prendimiento, altura de planta, vigor de tallo, diámetro de tallo, rendimiento por unidad experimental y mayor rentabilidad económica.

VIII. SUMMARY

This research was conducted in the canton Huaca, Carchi province, located at coordinates 00 ° 24 '35 "north latitude and 77 ° 43' 35" west longitude at an altitude 2,950 meters. The investigation was conducted in order to evaluate three types of substrates (organic, inert and nutritious) in the production of basic seed potato variety super chola (*Solanum tuberosum* L) under greenhouse conditions.

days treatments were studied by combining the types of substrates relative 2-1-1 (inert, nutritious and organic): Husk (2 parts) + land of paramo (1 part) + humus (1 part); Husk (2 parts) + land of paramo (1 part) + compost (1 part); Husk (2 parts) + peat (1 part) + manure (1 part); Pomina (2 parts) + land of paramo (1 part) + Humus (1 part); Pomina (2 parts) + peat (1 part) + compost (1 part); Pomina (2 parts) + land of paramo + manure (1 part); Arena (2 parts) + peat (1 part) + humus (1 part); Arena (2 parts) + land of paramo (1 part) + compost (1 part); Arena (2 parts) + land of paramo (1 part) + manure (1 part) and the Witness.

Using the design of randomized complete block (RCBD), with ten treatments and three repetitions, with a total of thirty experimental units. The total area was 147 m², the experimental units of 1 m² and net area of 0.75 m².

The variables were evaluated; percentage of engraftment, plant height, number of stems, force stem, stem diameter, number of tubers and yield per experimental unit.

The results determined that the substrates (Arena + land of paramo + compost) and (Arena + land of paramo + manure) showed greater influence on behavior and agronomic crop development, obtaining significant terms averages; percentage of engraftment, plant height, vigor stem, stem diameter, yield per experimental unit and increased profitability.

IX. LITERATURA CITADA

Departamento de comunicación de AEFA. (28 de 11 de 2013). *Fertilizantes orgánicos, órgano-minerales y enmiendas orgánicas*. Recuperado el 04 de 03 de 2016, de <http://aefa-agronutrientes.org/fertilizantes-organicos-organo-minerales-y-enmiendas-organicas>

Generalitat de Catalunya. (s.f). *Características y beneficios del uso del compost*. Recuperado el 10 de 2 de 2017, de http://residus.gencat.cat/es/ambits_dactuacio/recollida_selectiva/residus_municipals/materia_organica_form_-_fv/el_compost/caracteristiques_i_beneficis_de_lus_del_compost/

Agronogocios y Tecnologia. (15 de 8 de 2011). *PRODUCCIÓN DE SEMILLA PREBÁSICA DE PAPA EN EL SISTEMA AEROPÓNICO EN ECUADOR: EVALUACIÓN DE SOLUCIONES NUTRITIVAS*. Recuperado el 24 de 3 de 2015, de <http://www.agronogocios.com/content/view=article&id=8242:produccion-de-semilla-prebasica-de-papa-en-el-sistema-aeroponico-en-ecuador-evaluacion-de-soluciones-nutritivas&catid=19:articulos-tecnicos&Itemid=58>

Compostando Ciencia . (s.f). *Caracterización agroquímica de un estiércol de oveja (o cabra)*. Recuperado el 10 de 2 de 2016, de <http://www.compostandociencia.com/2013/03/caracterizacion-estiercol-oveja-y-cabra.html/>

Ecohortum. (15 de 4 de 2013). *CÓMO PREPARAR LA TIERRA IDEAL PARA TUS CULTIVOS EN CASA*. Recuperado el 10 de 2 de 2016, de <http://ecohortum.com/como-preparar-la-tierra-ideal-para-tus-cultivos-en-casa/>

FAO. (2008). *Las papas, la nutrición y la alimentación*. Recuperado el 25 de 2 de 2015, de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/hojas.html>

Fariña, J. I. (2009). *Manual de papa para la Araucanía: Manejo y Plantaciones*. Recuperado el 22 de 3 de 2015, de <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR36470.pdf>

- FEDEPAPA. (2004). *Plagas y enfermedades de la papa*. Recuperado el 22 de 3 de 2015, de http://www.fedepapa.com/?page_id=1900
- Gonzalez, E. T. (2009). *Plagas y enfermedades de la papa*. . Recuperado el 22 de 3 de 2015, de http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/papa_112_Plagenfpapa1.pdf
- Héctor Andrade, O. B. (2002). *LA PAPA EN ECUADOR*. (M. P. Sherwood, Ed.) Quito: Casilla.
- Ibarra, J. C. (30 de 6 de 2010). *SUSTRATOS ORGÁNICOS: ELABORACIÓN, MANEJO Y PRINCIPALES USOS*. Recuperado el 24 de 3 de 2015, de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/4199/09.pdf>
- Infoagro. (2014). *Estiércol, composta, sustrato, humus, mantillo, vermicompost y extractos humicos*. Recuperado el 26 de 3 de 2015, de rticulos.infojardin.com/boletin/1-suelos-fertilizante/estiercol-composta-sustrato-turba.htm
- Lorena, C. y. (14 de 3 de 2008). *Origen de la Papa*. Recuperado el 15 de 3 de 2015, de <https://lapapa.wikispaces.com/Origen+de+la+Papa>
- Mora, L. (25 de 3 de 2004). *Sustratos para cultivos sin suelo o Hidroponia*. Recuperado el 24 de 3 de 2015, de ww.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_095.pdf
- Roca, A. (s.f). *SUSTRATO NUTRITIVO*. Recuperado el 26 de 3 de 2015, de <http://www.andresroca.com/fotosdiscos/informacion/sustrato.htm>
- Salas, J. (1995). *Producción de semilla pre-básica de papa*. Recuperado el 23 de 3 de 2015, de http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd48/texto/prodpapa.htm
- Zhio TM. (27 de 4 de 2011). *La Papa: Taxonomía y Nombres Comunes*. Recuperado el 22 de 3 de 2015, de <http://zhiotm.blogspot.com/2011/04/la-papa-taxonomia-y-nombres-comunes.html>

X ANEXOS

Anexo 2. Análisis de sustratos.

T1: Cascarilla + tierra de paramo+ humus



LABONORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS					
DATOS DE PROPIETARIO			DATOS DE LA PROPIEDAD		
Nombre: FAUSTO VIZCAINO			Provincia: Carchi		
Ciudad:			Cantón: Huaca		
Teléfono: 0985828630			Parroquia: Huaca		
Fax:			Sitio: Huaca		
DATOS DEL LOTE			DATOS DE LABORATORIO		
Sitio: Huaca			Nro Reporte.: 6579		
Superficie:			Tipo de Análisis: Completo		
Número de Campo: T1 Tierra Pura + Compost			Muestra: Orgánico -Sustrato		
Cultivo Actual:			Fecha de Ingreso: 2015-11-09		
A Cultivar:			Fecha de Reporte: 2015-11-12		
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION		
N	71.2	ppm			
P	25.4	ppm			
S	37.04	ppm			
K	1.23	meq/100 ml			
Ca	7.62	meq/100 ml			
Mg	1.59	meq/100 ml			
Zn	5.51	ppm			
Cu	0.80	ppm			
Fe	175.1	ppm			
Mn	113.7	ppm			
B	0.50	ppm			
pH	6.77		<p>0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</p> <p>Acido Liq. Acido Pract. Neutro Liq. Alcalino Alcalino</p>		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml			
Al		meq/100 ml			
Na		meq/100 ml			
Ce	0.700	mS/cm			
MO	22.84	%			
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl
4.79	1.29	7.49	10.44		
					Clase Textural
Dr. Quim. Edison M. Miño M.					
Responsable Laboratorio: <i>[Signature]</i>					



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roridos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO T1 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6579
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	71,20	0,0071
FÓSFORO	25,40	0,0025
AZUFRE	37,04	0,0037
POTASIO	479,70	0,0480
CALCIO	1524,00	0,1524
MAGNESIO	190,80	0,0191
ZINC	5,51	0,0006
COBRE	0,80	0,0001
HIERRO	175,10	0,0175
MANGANESO	113,70	0,0114
BORO	0,50	0,00005
MO		22,84

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millón (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES	
pH	6,77
CE**	0,700 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T2 Cascarilla + tierra de paramo+ compost.



L A B O N O R T

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: FAUSTO VIZCAINO
 Ciudad:
 Teléfono: 0985828630
 Fax:

DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Imbabura
 Cantón: Huaca
 Parroquia: Huaca
 Sitio: Huaca

DATOS DEL LOTE

Sitio: Huaca
 Superficie:
 Número de Campo: T 2Tierra pura+Compost
 Cultivo Actual:
 A Cultivar:

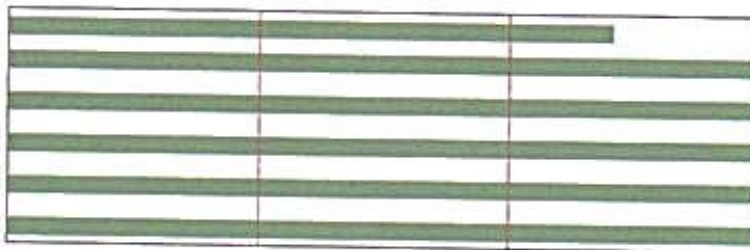
DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 6578
 Tipo de Análisis: Completo
 Muestra: Orgánico -Sustrato
 Fecha de Ingreso: 2015-11-09
 Fecha de Reporte: 2015-11-12

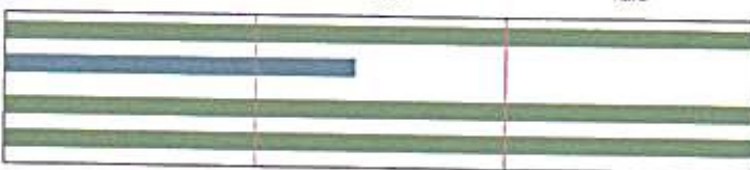
Nutriente Valor Unidad

N 72.50 ppm
P 294.0 ppm
S 204.53 ppm
K 6.12 meq/100 ml
Ca 17.47 meq/100 ml
Mg 3.64 meq/100 ml

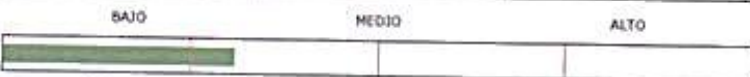
INTERPRETACION



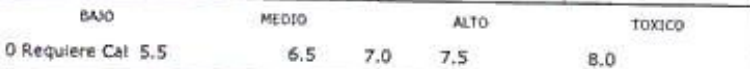
Zn 12.84 ppm
Cu 2.18 ppm
Fe 103.58 ppm
Mn 42.41 ppm



B 1.23 ppm

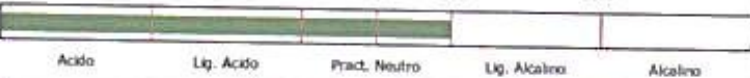


pH 7.49



Acidez Int. (Al+H)

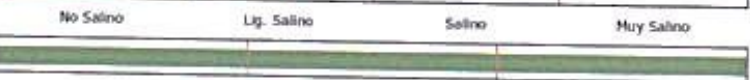
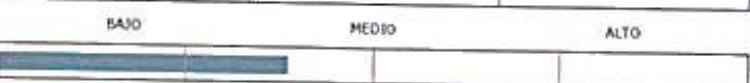
Al meq/100 ml
Na meq/100 ml



Ce 3.088 mS/cm



MO 22.98 %



Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Árdena	Limo	Arcilla
4.80	0.59	3.45	27.23					

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
 Responsable Laboratorio *[Signature]*



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roridos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO: SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6578
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	72,50	0,0073
FÓSFORO	294,00	0,0294
AZUFRE	204,53	0,0205
POTASIO	2386,80	0,2387
CALCIO	3494,00	0,3494
MAGNESIO	436,80	0,0437
ZINC	12,84	0,0013
COBRE	2,18	0,0002
HIERRO	103,58	0,0104
MANGANESO	42,41	0,0042
BORO	1,23	0,00012
MO		22,98

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millon (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	7,49
CE**	3,088 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T3 Cascarilla+ turba +estiércol.



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS									
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD				
Nombre: FAUSTO VIZCAINO					Provincia: Carchi.				
Ciudad:					Cantón: Huaca				
Teléfono: 0985828630					Parroquia: Huaca				
Fax:					Sitio: Huaca				
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO				
Sitio: Huaca					Nro Reporte.: 6585				
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo				
Número de Campo: T3Cascarilla+Turba+Estiercol					Muestra: Orgánico -Sustrato				
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2015-11-09				
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2015-11-12				
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION						
N	87.5	ppm							
P	493.3	ppm							
S	133.60	ppm							
K	9.44	meq/100 ml							
Ca	17.46	meq/100 ml							
Mg	6.17	meq/100 ml							
			BAJO	MEDIO			ALTO		
Zn	5.28	ppm							
Cu	1.60	ppm							
Fe	43.44	ppm							
Mn	88.5	ppm							
			BAJO	MEDIO			ALTO		
B	2.26	ppm							
			BAJO	MEDIO			ALTO		
pH	8.01		<p>0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</p> <p style="text-align: center;">Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino</p>						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml							
Al		meq/100 ml							
Na		meq/100 ml							
			BAJO	MEDIO			ALTO		
Ce	9.790	mS/cm							
			No Salino	Lig. Salino			Salino		
MO	25.22	%							
			BAJO	MEDIO			ALTO		
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)				Clase Textural
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
2.83	0.65	2.50	33.07						

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
Responsable Laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Rorídos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VISCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO T3 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6585
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	87,50	0,0088
FÓSFORO	493,30	0,0493
AZUFRE	133,60	0,0134
POTASIO	3681,60	0,3682
CALCIO	3492,00	0,3492
MAGNESIO	740,40	0,0740
ZINC	5,28	0,0005
COBRE	1,60	0,0002
HIERRO	43,44	0,0043
MANGANESO	88,50	0,0089
BORO	2,26	0,00023
MO		25,22

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millon (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	8,01
CE**	9,790 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T4 Pomina +tierra de paramo +Humus.



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: FAUSTO VIZCAINO
 Ciudad:
 Teléfono: 0985828630
 Fax:

DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Carchi
 Cantón: Huaca
 Parroquia: Huaca
 Sitio: Huaca

DATOS DEL LOTE

Sitio: Huaca
 Superficie:
 Número de Campo: T4 Fominat+Tierra+Humus
 Cultivo Actual:
 A Cultivar:

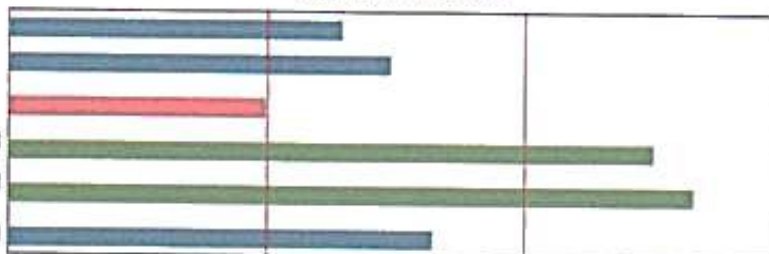
DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 6580
 Tipo de Análisis: Completo
 Muestra: Orgánico -Sustrato
 Fecha de Ingreso: 2015-11-09
 Fecha de Reporte: 2015-11-12

Nutriente Valor Unidad

INTERPRETACION

N 38.75 ppm
P 14.75 ppm
S 11.90 ppm
K 0.48 meq/100 ml
Ca 6.31 meq/100 ml
Mg 1.14 meq/100 ml



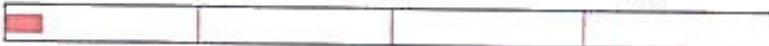
BAJO MEDIO ALTO

Zn 8.41 ppm
Cu 0.35 ppm
Fe 81.56 ppm
Mn 65.5 ppm



BAJO MEDIO ALTO

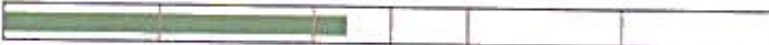
B 0.19 ppm



BAJO MEDIO ALTO TOXICO

Ø Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0

pH 6.72



Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino

Acidez Int. (Al+H)

meq/100 ml

Al

meq/100 ml

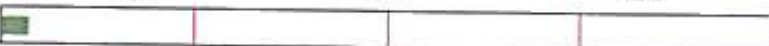
Na

meq/100 ml



BAJO MEDIO ALTO

Ce 0.273 mS/cm



No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino

MO 11.40 %



BAJO MEDIO ALTO

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
5.54	2.38	15.52	7.93					

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
 Responsable Laboratorio *[Signature]*



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roridos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO: T4 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6580
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	38,75	0,0039
FÓSFORO	14,75	0,0015
AZUFRE	11,90	0,0012
POTASIO	187,20	0,0187
CALCIO	1262,00	0,1262
MAGNESIO	136,80	0,0137
ZINC	8,41	0,0008
COBRE	0,35	0,0000
HIERRO	81,56	0,0082
MANGANESO	65,50	0,0066
BORO	0,19	0,00002
MO		11,4

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millon (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	6,72
CE**	0,273 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T5 Pomina+ turba + compost.



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO Nombre: FAUSTO VIZCAINO Ciudad: Teléfono: 0985828630 Fax:	DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Huaca Parroquia: Huaca Sitio: Huaca
---	--

DATOS DEL LOTE Sitio: Huaca Superficie: Número de Campo: T5Fomina+Turba+Estiercol Cultivo Actual: A Cultivar:	DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 6586 Tipo de Análisis: Completo Muestra: Orgánico -Sustrato Fecha de Ingreso: 2015-11-09 Fecha de Reporte: 2015-11-12
---	--

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	70.25	ppm	
P	333.19	ppm	
S	161.87	ppm	
K	5.32	meq/100 ml	
Ca	17.49	meq/100 ml	
Mg	4.06	meq/100 ml	
Zn	13.66	ppm	
Cu	0.85	ppm	
Fe	88.90	ppm	
Mn	74.7	ppm	
B	1.48	ppm	
pH	7.56		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
Ce	2.631	mS/cm	
MO	17.89	%	

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
4.31	0.76	4.05	26.87					

Dr. Quím. Edison M. Miño M.
 Responsable Laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roldos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VISCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO T5 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6586
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	70,25	0,0070
FÓSFORO	333,19	0,0333
AZUFRE	161,87	0,0162
POTASIO	2074,80	0,2075
CALCIO	3498,00	0,3498
MAGNESIO	487,20	0,0487
ZINC	13,66	0,0014
COBRE	0,85	0,0001
HIERRO	88,90	0,0089
MANGANESO	74,70	0,0075
BORO	1,98	0,00020
MO		17,89

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millón (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	7,56
CE**	2,631 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T6 Pomina + tierra de paramo+ estiércol.



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: FAUSTO VIZCAINO
 Ciudad:
 Teléfono: 0985828630
 Fax:

DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Carchi
 Cantón: Huaca
 Parroquia: Huaca
 Sitio: Huaca

DATOS DEL LOTE

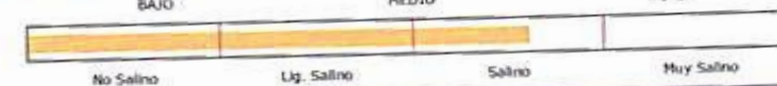
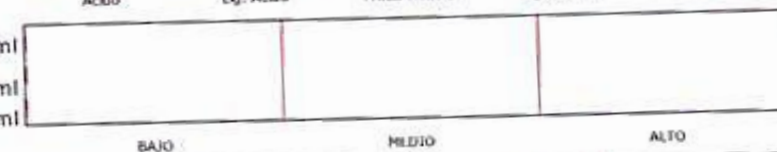
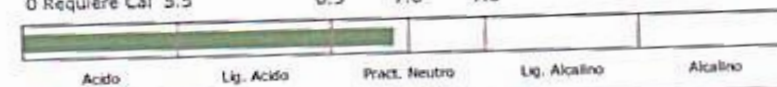
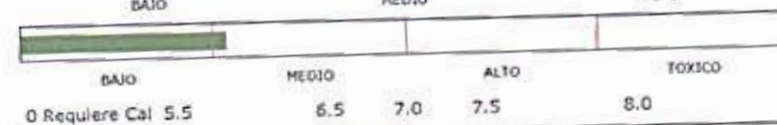
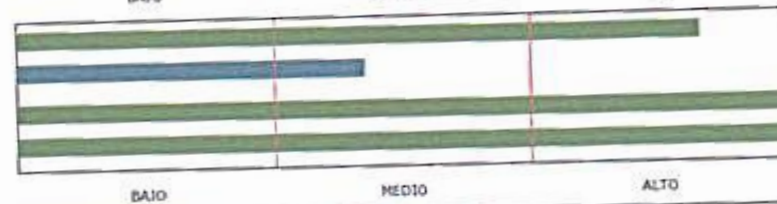
Sitio: Huaca
 Superficie:
 Número de Campo: T6Fominat+Tierra+Humus
 Cultivo Actual:
 A Cultivar:

DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 6581
 Tipo de Análisis: Completo
 Muestra: Orgánico -Sustrato
 Fecha de Ingreso: 2015-11-09
 Fecha de Reporte: 2015-11-12

Nutriente	Valor	Unidad
N	70.0	ppm
P	232.66	ppm
S	66.80	ppm
K	6.14	meq/100 ml
Ca	11.12	meq/100 ml
Mg	3.67	meq/100 ml
Zn	8.98	ppm
Cu	2.04	ppm
Fe	78.39	ppm
Mn	27.19	ppm
B	1.06	ppm
pH	6.90	
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml
Al		meq/100 ml
Na		meq/100 ml
Ce	5.212	mS/cm
MO	11.20	%

INTERPRETACION



Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
3.03	0.60	2.41	20.93					

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
 Responsable Laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roldos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO: T6 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6581
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	70,00	0,0070
FÓSFORO	232,66	0,0233
AZUFRE	66,80	0,0067
POTASIO	2394,60	0,2395
CALCIO	2224,00	0,2224
MAGNESIO	440,40	0,0440
ZINC	8,98	0,0009
COBRE	2,04	0,0002
HIERRO	78,39	0,0078
MANGANESO	27,19	0,0027
BORO	1,06	0,00011
MO		11.2

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millón (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	6,90
CE**	5,212 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roldos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO: T7 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6582
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	50,00	0,0050
FÓSFORO	15,81	0,0016
AZUFRE	11,41	0,0011
POTASIO	234,00	0,0234
CALCIO	1210,00	0,1210
MAGNESIO	156,00	0,0156
ZINC	5,01	0,0005
COBRE	1,27	0,0001
HIERRO	78,78	0,0079
MANGANESO	74,30	0,0074
BORO	0,07	0,00001
MO		10,87

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millon (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	6,81
CE**	0,413 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T8 Arena + tierra de paramo+ compost.



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO

Nombre: FAUSTO VIZCAINO
 Ciudad:
 Teléfono: 0985828630
 Fax:

DATOS DE LA PROPIEDAD

Provincia: Carchi
 Cantón: Huaca
 Parroquia: Huaca
 Sitio: Huaca

DATOS DEL LOTE

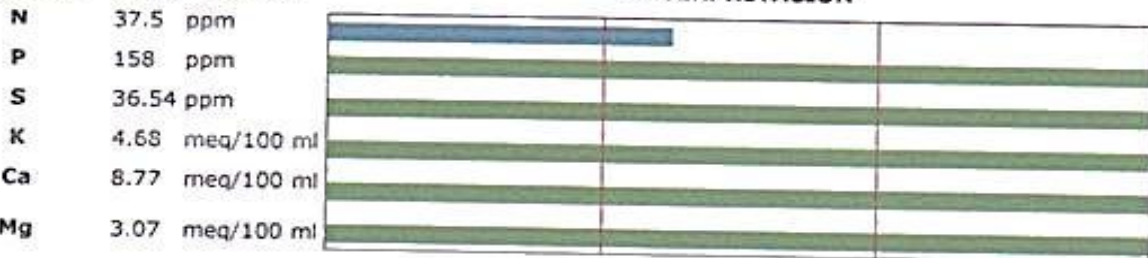
Sitio: Huaca
 Superficie:
 Número de Campo: T8 Arena +Tierra+Estierco
 Cultivo Actual:
 A Cultivar:

DATOS DE LABORATORIO

Nro Reporte.: 6583
 Tipo de Análisis: Completo
 Muestra: Orgánico -Sustrato
 Fecha de Ingreso: 2015-11-09
 Fecha de Reporte: 2015-11-12

Nutriente Valor Unidad

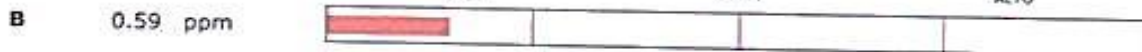
INTERPRETACION



BAJO MEDIO ALTO



BAJO MEDIO ALTO



BAJO MEDIO ALTO TOXICO



0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0
 Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino

Acidez Int. (Al+H)

Al	meq/100 ml	
Na	meq/100 ml	

BAJO MEDIO ALTO



No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino



BAJO MEDIO ALTO

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural
Mg	K	Sum Bases	NTot	Arena	Limo	Arcilla
2.86	0.66	2.53	16.52			

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
 Responsable Laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roridos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO T8 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6583
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	37,50	0,0038
FÓSFORO	158,00	0,0158
AZUFRE	36,54	0,0037
POTASIO	1825,20	0,1825
CALCIO	1754,00	0,1754
MAGNESIO	368,40	0,0368
ZINC	4,01	0,0004
COBRE	1,77	0,0002
HIERRO	65,68	0,0066
MANGANESO	14,07	0,0014
BORO	0,59	0,00006
MO		8,15

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millon (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	6,75
CE**	1,937 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT

T9 Arena + tierra de paramo+ estiércol.



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre: FAUSTO VIZCAINO		Provincia:	Carchi
Ciudad:		Cantón:	Huaca
Teléfono: 0985828630		Parroquia:	Huaca
Fax:		Sitio:	Huaca
DATOS DEL LOTE		DATOS DE LABORATORIO	
Sitio: Huaca		Nro Reporte.:	6584
Superficie:		Tipo de Análisis:	Completo
Número de Campo: T9Arena+Tierra P+Estiercol		Muestra:	Orgánico -Sustrato
Cultivo Actual:		Fecha de Ingreso:	2015-11-09
A Cultivar:		Fecha de Reporte:	2015-11-12

Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	38.75	ppm	
P	157.13	ppm	
S	44.62	ppm	
K	5.22	meq/100 ml	
Ca	8.96	meq/100 ml	
Mg	2.77	meq/100 ml	
Zn	3.98	ppm	
Cu	1.82	ppm	
Fe	75.14	ppm	
Mn	20.05	ppm	
B	0.75	ppm	
pH	6.85		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
Ce	2.661	mS/cm	
MO	9.08	%	

Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Arena	Limo	Arcilla
3.23	0.53	2.25	16.95				

Dr. Quim. Edison M. Miño M.
Responsable Laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristóbal de Troya 493 y Jaime Roridos

Ibarra-Ecuador.

Cel. 0999591050

REPORTE DE ANÁLISIS QUÍMICO

RESULTADOS EXPRESADOS EN PPM Y PORCENTAJE

NOMBRE: FAUSTO VIZCAINO
MUESTRA: ORGÁNICO SUSTRATO
N. CAMPO T9 SUSTRATO
ANÁLISIS: COMPLETO
REPORTE: 6584
FECHA: 12/11/2015

RESULTADOS

ELEMENTO	CONTENIDO	
	ppm	%
NITRÓGENO*	38,75	0,0039
FÓSFORO	157,13	0,0157
AZUFRE	44,62	0,0045
POTASIO	2035,80	0,2036
CALCIO	1792,00	0,1792
MAGNESIO	332,40	0,0332
ZINC	3,98	0,0004
COBRE	1,82	0,0002
HIERRO	75,14	0,0075
MANGANESO	20,05	0,0020
BORO	0,75	0,00008
MO		9,08

* Nitrógeno amoniacal

ppm = partes por millón (mg/litro)

MO = % Materia orgánica

RESULTADOS ADICIONALES

pH	6,85
CE**	2,661 mS/cm

** Conductividad eléctrica



Dr. Quím. Edison M. Miño M.
RESPONSABLE DE LABONORT



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador cel. 0999591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS									
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD				
Nombre: FAUSTO VIZCAINO					Provincia: Carchi				
Ciudad:					Cantón: Huaca				
Teléfono: 0985828630					Parroquia: Huaca				
Fax:					Sitio: Huaca				
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO				
Sitio: Huaca					Nro Reporte.: 6587				
Superficie:					Tipo de Análisis: Completo				
Número de Campo: Testigo M1					Muestra: Suelo Testigo				
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2015-11-09				
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2015-11-12				
Nutriente			Valor	Unidad	INTERPRETACION				
N			31.25	ppm					
P			10.67	ppm					
S			4.97	ppm					
K			0.15	meq/100 ml					
Ca			4.85	meq/100 ml					
Mg			0.47	meq/100 ml					
Zn			2.22	ppm					
Cu			1.64	ppm					
Fe			193.7	ppm					
Mn			10.80	ppm					
B			1.09	ppm					
pH			6.22						
Acidez Int. (Al+H)			meq/100 ml						
Al			meq/100 ml						
Na			meq/100 ml						
Ce			0.135	mS/cm					
MO			6.87	%					
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)				Clase Textural
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
10.32	3.13	35.47	5.47			67.60	28.60	3.80	Franco arenoso
Dr. Quim. Edison M. Miño M.									
Responsable Laboratorio									



Anexo 3. Fotos.

Manejo del Ensayo.



Foto 1. Adecuación del invernadero. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 2. Limpieza de invernadero. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 3. Construcción de camas. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 4. Adquisición de sustratos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 5. Preparación de sustratos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 6. Desinfección de sustratos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 7. Adecuación del sistema de riego. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 8. Hoyado. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 9. Trasplante. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 10. Ubicación de banderines. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 11. Ubicación de rótulos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 12. Aporques. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 13. Monitoreo al cultivo. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 14. Control de plagas y enfermedades. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 15. Tutoraje. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 16. Fertilización. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 17. Monitoreo del cultivo. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 18. Corte del follaje. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 19. Cosecha. FACIAG. UTB. 2017.

Datos a Evaluar.

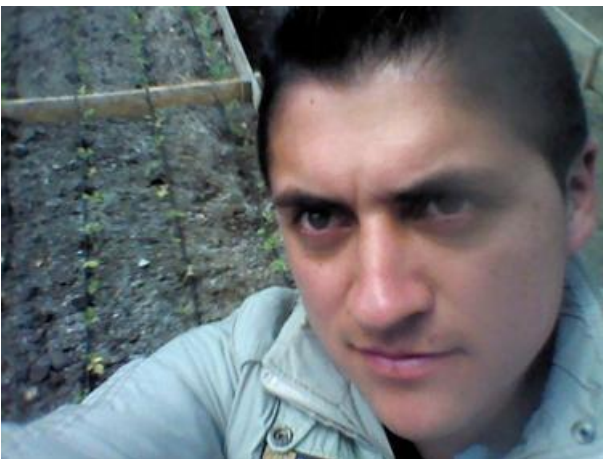


Foto 20. Porcentaje de prendimiento. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 21. Altura de planta a los 15 ddt. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 22. Altura de planta a los 45 ddt. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 23. Altura de planta a los 120 ddt. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 24. Numero de tallos a la cosecha. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 25. Vigor versus el testigo. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 26. Diámetro del tallo a la cosecha. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 27. Numero de tubérculos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 28. Peso de tubérculos. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 29. Rendimiento. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 30. Vista del tutor. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 31. Vista del tutor. FACIAG. UTB. 2017.



Foto 32. Vista del tutor. FACIAG. UTB. 2017.