

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**TESIS**

**COMPARATIVO DE CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS Y DOS DOSIS DE SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE CALABACIN (*Cucurbita pepo L. Var. Zucchini*) BAJO FITOTOLDO EN K'AYRA – CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

BR. FREDY OCSA LOPEZ

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**ASESOR:**

MGT. JUAN WILBERT MENDOZA ABARCA

**CUSCO – PERÚ**

**2024**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: COMPARATIVO DE CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS Y DOS DOSIS DE SOLUCIONES NUTRITIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE CALABACIN (Cucurbita pepo L. Var. Zucchini) BAJO FITOTIOLDO EN KAYRA -CUSCO.

presentado por: FREDY OLSA LOPEZ con DNI Nro.: 70457302 presentado por: ..... con DNI Nro.: ..... para optar el título profesional/grado académico de ING. AGRONOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 18 de Diciembre de 2024



Firma  
Post firma Mg. JUAN WILBERT MENDOZA ABARCA

Nro. de DNI 23848072

ORCID del Asesor 0000-0001-7570-1029

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:417172362

# FREDY OCSA LOPEZ

## TESIS ZAPALLITO FREDY OCSA LOPEZ.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:417172362

106 Páginas

Fecha de entrega

18 dic 2024, 5:57 a.m. GMT-5

24,631 Palabras

Fecha de descarga

19 dic 2024, 9:57 a.m. GMT-5

124,154 Caracteres

Nombre de archivo

TESIS ZAPALLITO FREDY OCSA LOPEZ.pdf

Tamaño de archivo

2.7 MB

## 9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)
- Fuentes de Internet

### Exclusiones

- N.º de fuentes excluidas

### Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 9%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**  
125 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**  
4 caracteres sospechosos en N.º de página  
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

A Dios y a mis queridos progenitores  
Gregorio Ocsa Mamani y Casimira  
Lopez Ancalle.

Para mi preciosa hija Hanna Allison, a  
Carla E. Mamani Arque mi compañera de  
toda la vida, también a mis hermanos:  
Franclyn, Kebin, Cinder Goyo, a mi tía  
Fely.

A los Maestros(as) de la facultad de  
agronomía y zootecnia, para mis  
compañeros(as) de aula que  
compartimos durante este tiempo.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi reconocimiento a la Tricentenaria Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en particular a la Facultad de Agronomía y Zootecnia y en conjunto a los Maestros(as) que impartieron en mi línea profesional.

Al Mgt.Ing. Juan Wilbert Mendoza Abarca, por su estímulo incondicional para la formulación de mi trabajo de tesis y Asesoramiento.

Mi agradecimiento al campo experimental del Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA), por facilitarme toda la infraestructura donde se llevó a cabo el trabajo de investigación.

Eterno agradecimiento a todos mis familiares y amigos: Miguel Humberto, Max, Giovanni, Adler, Edison, Rodrigo, Luis Felipe (+), Neptali, Pedro, Edwin, Eva, Jessica, Amalia, Edith, Olga que con su aliento contribuyeron en la culminación de mis estudios universitarios y el presente proyecto.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	v
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE GRAFICOS.....	xii
INDICE DE FOTOGRAFIAS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
2.3 Justificación .....	4
III. HIPÓTESIS.....	6
3.1 Hipótesis general .....	6
3.2 Hipótesis específicas .....	6
IV. MARCO TEÓRICO .....	7
4.1 Antecedentes.....	7
4.2 El cultivo del Calabacín.....	9
4.3 Origen y distribución del Calabacín.....	9
4.4 Posición sistemática .....	9
4.5. Sinonimias .....	10
4.6 Características.....	10
4.6.1 Morfológicas.....	10
4.6.2 Variedades .....	12
4.6.3 Exigencias edafoclimáticos .....	14
4.6.4 Fertilización y estercolado.....	16
4.7. Conducción del cultivo .....	16
4.7.1. Preparación del terreno.....	16

4.7.2. Plantación o Siembra .....	17
4.7.3. Riegos.....	17
4.7.4. Aporques.....	17
4.7.5. Cuidados de la planta.....	18
4.7.6. Recolección y rendimiento .....	18
4.7.7. Conservación .....	19
4.7.8. Consumo.....	19
4.7.9. Producción .....	20
4.7.10. Composición nutritiva.....	21
4.7.11 La materia orgánica como fuente de abonamiento.....	21
4.7.12 Turba del bosque .....	21
4.8. Soluciones nutritivas o hidropónicas la Molina. ....	22
4.9. Riego por goteo .....	23
4.9.1. Ventajas y desventajas del riego por goteo.....	24
4.9.2. Componentes del riego .....	26
4.10. Presupuesto y costos de producción .....	26
4.10.1 Presupuesto.....	26
4.10.3 Costos variables.....	27
4.10.4 Costos fijos .....	27
4.10.5 Costo total.....	27
4.10.6 Ingreso bruto.....	27
4.10.7 El ingreso neto .....	28
4.10.8 Índice de rentabilidad(%).....	28
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
5.1. Tipo de investigación .....	29
5.2. Ubicación especial .....	29
5.2.1. Ubicación política .....	29
5.2.2. Ubicación geográfica.....	29
5.2.3. Ubicación hidrográfica.....	29
5.2.4. Ubicación temporal .....	29
5.2.5. Ubicación política de la Provincia del Cusco .....	30
5.3. Materiales .....	31
5.3.1. Insumos .....	31
5.3.2. Otros materiales.....	31
5.4. Métodos.....	32
5.4.1. Muestreo del suelo.....	32
5.4.2. Diseño experimental .....	32

VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	74
7.1. Conclusiones .....	74
7.2. Sugerencias.....	75
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS.....	79

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 01: Principales países productores de calabacín. ....	20
Cuadro 02: Composición nutritiva del calabacín (por 100 g de producto comestible). ....	21
Cuadro 03: Combinación de los tratamientos.....	33
Cuadro 04: Peso del fruto (g/fruto) .....	38
Cuadro 05: ANVA para peso del fruto (g/fruto).....	39
Cuadro 06: Prueba Tukey de tratamientos para peso del fruto (g/fruto) .....	40
Cuadro 07: Prueba Tukey de tipo de sustrato para peso del fruto (g/fruto).....	41
Cuadro 08: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para peso del fruto (g/fruto) .....	42
Cuadro 9: Ordenamiento interacción Tipo sustrato * Dosis macro- micro para peso del fruto (g/fruto) .....	43
Cuadro 10: ANVA auxiliar para Tipo sustrato * Dosis macro-micro para peso del fruto (g/fruto) .....	43
Cuadro 11: Prueba Tukey de Tipo sustrato en Sin solución nutritiva para peso del fruto (g/fruto) .....	43
Cuadro 12: Prueba Tukey de Sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua para peso del fruto (g/fruto) .....	44
Cuadro 13: Prueba Tukey de Tipo Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua para peso del fruto (g/fruto) .....	45
Cuadro 14: Peso del fruto (Kg/planta).....	47
Cuadro 15: ANVA para peso del fruto (Kg/planta).....	48
Cuadro 16: Prueba Tukey de tratamientos para Peso del fruto (Kg/planta).....	48
Cuadro 17: Prueba Tukey de Tipo sustrato para peso del fruto (Kg/planta).....	49
Cuadro 18: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para peso del fruto (Kg/planta) .....	50
Cuadro 19: Número de frutos/planta .....	47
Cuadro 20: ANVA para número de frutos/planta .....	52

Cuadro 21: Prueba Tukey de tratamientos para número de frutos/planta.....	52
Cuadro 22: Prueba Tukey de Tipo de sustrato para número de frutos/planta.....	53
Cuadro 23: Ordenamiento de dosis macro-micronutrientes para número de frutos/planta.....	54
Cuadro 24: Longitud del fruto (cm).....	56
Cuadro 25: ANVA para longitud del fruto (cm) .....	57
Cuadro 26: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del fruto (cm) .....	57
Cuadro 27: Prueba Tukey de sustrato para longitud del fruto (cm) .....	58
Cuadro 28: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para longitud del fruto (cm).....	59
Cuadro 29: Ordenamiento interacción Tipo sustrato * Dosis macro-micro para longitud del fruto (cm) .....	60
Cuadro 30: ANVA auxiliar para Tipo sustrato * Dosis macro-micro para longitud del fruto (cm).....	60
Cuadro 31: Prueba Tukey de Tipo sustrato en Sin solución nutritiva para longitud del fruto (cm).....	61
Cuadro 32: Prueba Tukey de Tipo sustrato en dosis 3ml A+1ml B/litro de agua para longitud del fruto (cm).....	62
Cuadro 33: Prueba Tukey de sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua para longitud del fruto (cm).....	62
Cuadro 34: Diámetro medio del fruto (cm) .....	64
Cuadro 35: ANVA para Diámetro medio del fruto (cm).....	65
Cuadro 36: Prueba Tukey de tratamientos para Diámetro medio del fruto (cm) .....	65
Cuadro 37: Prueba Tukey de Sustrato para Diámetro medio del fruto (cm).....	66
Cuadro 38: Prueba Tukey de Dosis Macro-micronutrientes para Diámetro medio del fruto (cm).....	67
Cuadro 39: Ordenamiento interacción Sustrato * Dosis Macro-micro para Diámetro medio del fruto (cm) .....	68
Cuadro 40: ANVA auxiliar para Sustrato * Dosis Macro-micro para Diámetro medio del fruto (cm) .....	69

Cuadro 41: Prueba Tukey para Dosis Sustrato en solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua de Diámetro del fruto (cm) .....	70
Cuadro 42. Costos de producción del cultivo de zapallito italiano/ha, con Suelo agrícola 50% + Turba 50%/ 5ml A + 2 ml B/litro de agua.....	71
Cuadro 43 Costos de producción del cultivo de calabacín/ha, con Suelo agrícola 100% /Sin solución nutritiva.....	72
Cuadro N° 44. Rendimiento promedio, beneficio neto e Índice de rentabilidad.....	73

## INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 01: Peso del fruto (g/fruto) para tratamientos .....	40
Gráfico 02: Peso del fruto (g/fruto) para sustrato .....	41
Gráfico 03: Peso del fruto (g/fruto) para Dosis macro-micronutrientes.....	42
Gráfico 04: Peso del fruto (g/fruto) para Tipo sustrato en Dosis sin solución nutritiva .....	44
Gráfico 05: Peso del fruto (g/fruto) para Tipo sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua .....	45
Gráfico 06: Peso del fruto (g/fruto) para Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua .....	46
Gráfico 07: Peso del fruto (Kg/planta) para Tratamientos .....	49
Gráfico 08: Peso del fruto (Kg/planta) para Tipo sustrato .....	50
Gráfico 09: Peso del fruto (Kg/planta) para Dosis macro-micronutrientes.....	51
Gráfico 10: Número de frutos/planta para tratamientos.....	53
Gráfico 11: Número de frutos/planta para tipo de sustrato .....	54
Gráfico 12: Número de frutos/planta para dosis macro-micronutrientes .....	55
Gráfico 13: Longitud del fruto (cm) para tratamientos .....	58
Gráfico 14: Longitud del fruto (cm) para tipo de sustrato .....	59
Gráfico 15: Longitud del fruto (cm) para dosis macro-micronutrientes .....	59
Gráfico 16: Longitud del fruto (cm) para Tipo sustrato en dosis Sin solución nutritiva .....	61
Gráfico 17: Longitud del fruto (cm) para tipo sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua .....	62
Gráfico 18: Longitud del fruto (cm) para Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua .....	63
Gráfico 19: Diámetro medio del fruto (cm) para Tratamientos.....	66
Gráfico 20: Diámetro medio del fruto (cm) para sustrato .....	67
Gráfico 21: Diámetro medio del fruto (cm) para Dosis Macro-micronutrientes.....	68
Gráfico 22: Diámetro medio del fruto (cm) para Sustrato en Dosis Sin solución nutritiva .....	69
Gráfico 23: Diámetro del fruto (cm) para Dosis Sustrato en solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua .....	70

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

	<b>Pág.</b>
Fotografía 01. Preparación de los sustratos y ordenamiento de las unidades experimentales. ....	31
Fotografía 02. Siembra directa de 3 a 4 semillas de zapallito italiano a cada unidad experimental. ....	32
Fotografía 03. Instalación de tanques para riego por goteo sin soluciones..... al exterior de la parcela. ....	33
Fotografía 04. Mezcla de dosis de nutriente en 1000 ml de agua para cada planta.....	34
Fotografía 05. Cosecha de frutos de zapallito italiano.....	35
Fotografía 06: Toma de peso fresco del fruto.....	35
Fotografía 07. Toma de longitud del fruto. ....	36
Fotografía 08. Toma de medida con vernier el diámetro medio del fruto. ....	36

## RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “**Comparativo de cuatro tipos de sustratos y dos dosis de soluciones nutritivas en la producción de calabacín (*Cucúrbita pepo L. var. Zucchini*) bajo fitotoldo en K’ayra – Cusco**”; se llevó a cabo en el periodo del mes de febrero del 2018 al mes junio del 2018, cuyos objetivos específicos fueron: Determinar el efecto de la mezcla de tipos de sustrato con dosis de soluciones nutritivas, en el rendimiento (peso de fruto y numero de frutos por planta) y características agronómicas del cultivo de calabacín (longitud de fruto y diámetro de fruto) y analizar el costo de producción, todo ello complementado mediante el riego por goteo.

El trabajo de investigación se realizó en el campo de producción de lombricultura del Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). en un área de 53.10 m<sup>2</sup>.

Se adoptó el diseño de Bloques Completamente Randomizado (BCR), factorial 4A x 3B, doce tratamientos y cuatro repeticiones y un total de 48 unidades experimentales, dichas unidades experimentales fueron instaladas con saquillos de polipropileno laminado, estas llenadas con sustratos como turba del bosque y suelo agrícola en diferentes porcentajes conseguidas de las inmediaciones de la Facultad de Agronomía y Zootecnia.

De igual forma se suministró a los tratamientos semanalmente soluciones nutritivas o soluciones hidropónicas que están siendo elaboradas por la Universidad Nacional Agraria La Molina, denominadas solución A y solución B, aplicándose así directamente alrededor de la planta.

Con el trabajo de investigación se logró las siguientes conclusiones:

- ) Para el peso del fruto (gramos/fruto), el tratamiento con la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% y turba del bosque 50 % incorporado con dosis de soluciones nutritivas de 5 ml de macronutriente (solución A) y 2 ml de micronutrientes (solución B) se llegó a obtener un peso óptimo de 1300.00 g/fruto y el tratamiento suelo agrícola 50 % más turba del bosque 50 %, incorporados con 3 ml de macronutrientes( solución A) y 1 ml de micronutriente (solución B) con 1272.50 g/fruto fueron superiores

respectivamente llegando a tener el promedio más alto en rendimiento, todo ello favorecida por la buena mezcla de sustrato con la dosis correcta.

- J) Con respecto al peso del fruto (kg/planta) la mezcla de sustrato Suelo agrícola y Turba del bosque ambos en un 50% respectivamente aplicados con la dosis de 5ml de macronutrientes (solución A) + 2ml de micronutrientes (solución B) en 1 litro de agua se llegó a obtener 2.92 kg siendo superior a los demás tratamientos, por lo que la mezcla fue eficiente ya que se obtuvo buena textura para el desarrollo de la planta y con la aplicación optima de dosis de soluciones nutritivas correspondientes.
- J) En número de frutos por planta la mezcla de sustrato suelo agrícola con turba ambos con una mezcla de 50% con una aplicación de soluciones nutritivas de 3ml (solución A) + 1ml (solución B) en 1 litro de agua se llegó a obtener 2.25 frutos en promedio, por consiguiente, es superior a los demás tratamientos por la eficaz mezcla de sustrato y la correcta aplicación de dosis de soluciones nutritivas.
- J) En longitud del fruto con la mezcla de sustrato Suelo agrícola 50 % y Turba del bosque 50 %, con una aplicación de dosis de soluciones nutritivas de 5ml de macronutrientes (solución A) y 2ml de micronutrientes (solución B) en 1 litro de agua, se obtuvo en longitud 28 cm, siendo el mejor de los demás tratamientos.
- J) Cultivando en un sustrato obtenido de la mezcla de Suelo agrícola 50 % y Turba del bosque 50% con una aplicación de dosis de soluciones nutritivas de 5ml (solución A) + 2 ml (solución B) en 1 litro de agua se obtiene una ganancia neta de S/. 41,164.336 por hectárea. Mientras que en sustrato Suelo agrícola 100%, no se logra un beneficio positivo sino negativo con pérdida de S/. 21,731.69.

**Palabras clave:** Rendimiento, características agronómicas, variables, costo de producción y rentabilidad.

## ABSTRACT

The research work entitled “Comparison of four types of substrates and two doses of nutrient solutions in the production of zucchini (*Cucurbita pepo* L. var. Zucchini) under a phyto-tent in K’ayra – Cusco”; was carried out in the period from February 2018 to June 2018, whose specific objectives were: To determine the effect of the mixture of types of substrate with doses of nutrient solutions, on the yield (fruit weight and number of fruits per plant) and agronomic characteristics of the zucchini crop (fruit length and fruit diameter) and analyze the cost of production, all complemented by drip irrigation.

The research work was carried out in the vermiculture production field of the Soil and Fertilizer Research Center (CISA) of the Faculty of Agronomy and Animal Husbandry of the National University of San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). in an area of 53.10 m<sup>2</sup>.

The design of Completely Randomized Blocks (BCR) was adopted, factorial 4A x 3B, twelve treatments and four repetitions and a total of 48 experimental units, said experimental units were installed with laminated polypropylene bags, these filled with substrates such as forest peat and agricultural soil in different percentages obtained from the vicinity of the Faculty of Agronomy and Animal Husbandry.

Likewise, the treatments were supplied weekly with nutrient solutions or hydroponic solutions that are being prepared by the National Agrarian University La Molina, called solution A and solution B, thus applying them directly around the plant. The following conclusions were reached from the research work:

- For the weight of the fruit (grams/fruit), the treatment with the mixture of 50% agricultural soil substrate and 50% forest peat incorporated with nutrient solution doses of 5 ml of macronutrient (solution A) and 2 ml of micronutrients (solution B) reached an optimal weight of 1300.00 g/fruit and the treatment with 50% agricultural soil plus 50% forest peat, incorporated with 3 ml of macronutrients (solution A) and 1 ml of micronutrient (solution B) with 1272.50 g/fruit were superior respectively reaching the highest average in yield, all favored by the good mixture of substrate with the correct dose.

- Regarding the weight of the fruit (kg/plant), the mixture of agricultural soil and forest peat substrate, both at 50% respectively, applied with a dose of 5 ml of macronutrients (solution A) + 2 ml of micronutrients (solution B) in 1 liter of water, reached 2.92 kg, being superior to the other treatments, so the mixture was efficient since a good texture was obtained for the development of the plant and with the optimal application of the corresponding nutrient solution doses.

- In number of fruits per plant, the mixture of agricultural soil substrate with peat, both with a mixture of 50% with an application of nutrient solutions of 3 ml (solution A) + 1 ml (solution B) in 1 liter of water, reached 2.25 fruits on average, therefore, it is superior to the other treatments due to the effective mixture of substrate and the correct application of the nutrient solution doses.

- In terms of fruit length, the mixture of 50% agricultural soil and 50% forest peat substrate, with an application of nutrient solution doses of 5 ml of macronutrients (solution A) and 2 ml of micronutrients (solution B) in 1 liter of water, resulted in a length of 28 cm, being the best of the other treatments.

- Growing in a substrate obtained from the mixture of 50% agricultural soil and 50% forest peat with an application of nutrient solution doses of 5 ml (solution A) + 2 ml (solution B) in 1 liter of water, a net profit of S/. 41,164.336 per hectare is obtained. While in 100% agricultural soil substrate, a positive profit is not achieved but a negative one with a loss of S/. 21,731.69.

**Keywords:** Yield, agronomic characteristics, variables, production cost and profitability.

## INTRODUCCIÓN

Por efecto de factores climatológicos adversos que se presenta en el Centro Agronómico K'ayra y en la zona de su influencia, no es posible cultivar el calabacín o zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L. *Var. Zucchini*) como hortaliza en áreas a campo abierto en los meses de invierno; sin embargo, la tecnología de cultivo de mayor probabilidad de adaptación por parte de agricultores, es bajo condiciones de fitotoldo, como una alternativa económica al alcance de los horticultores.

La falta de cultivar los frutos de calabacín, se debe a la ausencia de información tecnológica y/o científica que requiere ser socializado con los productores de hortalizas.

En la alimentación humana, el cultivo de calabacín es un fruto de mucha importancia, ya que contiene nutrientes esenciales para el desarrollo de los niños, el consumo es a través de frutos tiernos o envasados.

Con fines de obtener frutos de buena calidad se emplea este tipo de trabajo de investigación, ya que se obtiene productos libres de contaminantes, cultivadas en condiciones cubiertas como son los fitotoldos e incorporados con tecnologías como es el uso de soluciones nutritivas denominada solución "A" que contiene macro elementos esenciales para un cultivo y la solución denominada "B" que contiene micro elementos esenciales para el alto rendimiento del cultivo y el uso de sustratos como la turba de bosque y tierra agrícola que con sus propiedades físicas y químicas se desarrolle adecuadamente la planta, también mencionar que un sistema de riego tecnificado como es el riego por goteo facilita y optimiza el agua en el cultivo para su desarrollo; donde las labores agronómicas generan menor esfuerzo físico respecto a mano de obra y estar al alcance de trabajo que podrían ser ocupadas por personas de tercera edad, niños y amas de casa.

De manera que, desarrollar una investigación relacionado a comparativo de sustrato a partir de la mezcla de turba y tierra agrícola, más el enriquecimiento con elementos nutritivos, permita optar datos técnicos con el fin de que los horticultores tengan información detallada para obtener buenos rendimientos en producción del cultivo de calabacín.

**El autor.**

## **I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Identificación del problema objeto de investigación**

Por su importancia en el consumo humano el calabacín y las hortalizas en conjunto como fuente de vitaminas, hace que en condiciones climáticas variadas de la sierra se busque permanentemente alternativas de producción de estos vegetales en cubiertas llamados Fitotoldos, sobre todo en el periodo de invierno por las bajas temperaturas que presenta nuestras provincias alto andinas de la Región del Cusco, a consecuencia de esto los cultivos hortícolas dificultan su desarrollo a campo abierto, especialmente plantas de la familia de las cucurbitáceas.

De otra parte, la producción de calabacín enfrenta desafíos relacionados con la variabilidad en el crecimiento y rendimiento de las plantas, que pueden estar influenciados por las características del sustrato y la nutrición aplicada. A pesar de la importancia de estos factores, hay una falta de información específica sobre cómo diferentes tipos de sustratos y dosis de soluciones nutritivas afectan el desarrollo y la calidad del calabacín. La presente investigación busca analizar estas variables para identificar las condiciones óptimas que maximicen tanto el rendimiento como la calidad del cultivo.

Además, conocer el efecto de la combinación de sustratos más los nutrientes para la planta de calabacín es importante conocer como sustituir paulatinamente el uso de insumos químicos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo diferentes sustratos y dosis de soluciones nutritivas afectan el crecimiento, rendimiento y calidad del cultivo de calabacín (*Cucúrbita pepo L. Var Zucchini*) en condiciones de Fitotoldo en el Centro Agronómico K'ayra – Cusco?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- 1) ¿Cómo es el efecto de tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas, en el rendimiento del cultivo de calabacín?
- 2) ¿Cómo es el efecto de tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas, en las características agronómicas del cultivo de calabacín?
- 3) ¿Cuál es el costo de producción e índice de rentabilidad del cultivo de calabacín empleando tipos de sustrato complementadas con soluciones nutritivas?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1 Objetivo general

Evaluar la producción del cultivo de calabacín (*Cucurbita pepo* L. *Var. Zucchini*) en condiciones de fitotoldo, por efecto de tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas, en el Centro Agronómico K'ayra - Cusco.

### 2.2 Objetivos específicos

- 1) Determinar el efecto de tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas, en el rendimiento del cultivo de calabacín.
- 2) Determinar el efecto de tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas, en las características agronómicas del cultivo de calabacín.
- 3) Analizar el costo de producción e índice de rentabilidad del cultivo de calabacín empleando tipos de sustrato suministrado con soluciones nutritivas.

### 2.3 Justificación

El cultivo de calabacín es una de las hortalizas más consumidas en nuestra región como es en hoteles turístico, restaurantes turísticos y restaurantes vegetarianos, hoy en día se consume en gran cantidad por su composición de nutrientes, para lo cual se necesita aplicar nuevas técnicas de manejo de suelos como es la incorporación de sustratos suministrados con dosis de soluciones nutritivas, esto para obtener buenos rendimientos.

En la actualidad los agricultores en general vienen pasando por una crisis ecológica y económica, porque la agricultura depende cada vez más de insumos agrícolas de origen químico y en los mercados locales y/o regionales el costo de producción es alto por el elevado precio de estos insumos químicos como los fertilizantes. Sin embargo, existe mucha posibilidad de implantar tecnologías acordes a las condiciones socioeconómicas y ambientales de la zona, entre ellos empleando sustratos a partir de la turba del bosque o vegetales que en forma natural están expuestos a la descomposición o mineralización; pero que, dependiendo del estado fenológico de materia orgánica, se consideran bajos en disponibilidad de elementos nutritivos sea como macro o micronutrientes.

Todo ello implica que con el uso de sustratos propios de la zona y éstas

siendo al alcance de los agricultores, es probable incrementen el nivel de ingreso económico, así como el nivel de estrato social debido a que el cultivo de calabacín en áreas pequeñas y protegidas generan mano de obra que podrán ser cubiertas por los miembros de familia del agricultor; y, por otra parte, el producto del cultivo tendrá cualidades que garanticen la sanidad y salubridad para el consumo humano.

Razón que fue de suma importancia indagar información resultante de una investigación en la rama de ciencias agrarias, respecto al efecto de tipos de sustratos adicionados con nutrientes vegetales, y así también encontrar el costo de producción que genere rentabilidad económica en el agricultor del cultivo de “calabacín” o “Zapallito Italiano” (*Cucurbita pepo L. Var. Zucchini*) en el Centro Agronómico de K'ayra.

### III. HIPÓTESIS

#### 3.1 Hipótesis general

La producción del cultivo de calabacín (*Cucurbita pepo* L. *Var. Zucchini*) en condiciones de fitotoldo, por efecto de tipos de sustrato suministrados con soluciones nutritivas, en el Centro Agronómico K'ayra – Cusco, se obtiene una producción superior.

#### 3.2 Hipótesis específicas

- 1) El rendimiento de calabacín es superior cuando se cultiva en una combinación balanceada de tipos de sustrato, adicionado con dosis recomendada en la solución nutritiva.
- 2) Las características agronómicas del cultivo de calabacín muestran mejor presentación morfológica de la planta cuando el sustrato presenta óptimas características físicas, químicas y biológicas, conducidas en un ambiente protegido de condiciones climatológicas adversas.
- 3) Los costos de producción y el beneficio económico neto de los tratamientos son mayor, utilizando el tipo de sustrato equilibradas con dosis de soluciones nutritivas garantizadas.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Antecedentes

**Corrales D., (2017).** En su trabajo de investigación “Comparativo de abonos adicionados con micronutrientes en la producción de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo L.*) en condiciones de invernadero en K’ayra Cusco”, concluye:

En rendimiento para peso de frutos, el tratamiento Humus de Lombriz con 6 ml de solución nutritiva B, con, 1710 g/fruto (promedio 6.840 kg/planta equivalente a 122.142 t/ha) ocupó el primer lugar, y el tratamiento suelo agrícola 0 ml solución nutritiva B, con 482.50 g/fruto (promedio 1,930 kg/planta equivalente a 34.464 t/ha) ocupó el último lugar, y los demás tratamientos en lugares intermedios. En número de frutos, el tratamiento Humus de lombriz 6 ml de solución nutritiva B, con 4,75 frutos por planta ocupó el primer lugar, y el tratamiento suelo agrícola 0 ml solución nutritiva B, con 2,25 frutos por planta, ocupó el último lugar.

En comportamiento agronómico para la longitud de fruto, el tratamiento Humus de Lombriz con 6 ml de Solución nutritiva de B con 24.25 cm de longitud y Humus de lombriz con 4 ml de solución nutritiva de B también 24,25 cm de longitud de fruto ocuparon el primer lugar, los tratamientos Turba, suelo agrícola, Humus de lombriz y fertilizantes químicos a 0 ml de solución nutritiva de B, con 17.25, 17.00, 16.75 y 16,25 cm de longitud de fruto respectivamente ocuparon los últimos lugares. En diámetro ecuatorial del fruto, los tratamientos Humus de Lombriz con 6 ml y 4 ml de solución nutritiva de B, ambos con 11,75 cm de diámetro ecuatorial del fruto ocuparon el primer lugar, y los tratamientos turba y fertilizantes químicos a 0 ml de solución nutritiva B ambos con 8,50 cm de diámetro ecuatorial del fruto ocuparon los últimos lugares

**Gejaño E., (2016).** En su trabajo de investigación “Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo l. Var. Zucchini*) en condiciones de fitotoldo en K’ayra – Cusco”, concluye de la forma siguiente:

- a. El peso promedio/fruto del total de cosechas, con el humus de lombriz de equinos alcanzó el mayor peso con 1178.29 g/fruto.
- b. El número promedio de frutos/planta en calabacín, con el humus de lombriz de equinos alcanzó el mayor número con 7.22 frutos/planta.

- c. La longitud promedio/fruto de las cosechas, con el humus de lombriz de vacuno alcanzó la mayor longitud de fruto con 25.43 cm.
- d. El diámetro promedio/fruto de las cosechas, con humus de lombriz de vacuno alcanzó el mayor diámetro de fruto con 12.77 cm.
- e. El beneficio neto más alto fue con la fertilización química, logrando S/ 1,753.56 que implica una TIR de 17.78%.

**Chipa L., (2012).** En su trabajo de investigación intitulada “Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo L.*) en Santa Ana-La Convención” concluye lo siguiente:

1. Para las condiciones climáticas de La localidad de Santa Ana- La Convención, determinó que la variedad Grey Zucchini fue de mejor rendimiento, precoz, resistente a aspectos fitosanitarios y de buena comercialización preferida por los consumidores.
2. El nivel de fertilización N1 (180-120-200) considerado alto, presento mayor rendimiento de frutos por hectárea con 50,069.00 frutos/ha, así mismo presento el más alto rendimiento en t/a con 65.08 t/ha.
3. La densidad de siembra que obtuvo mayor rendimiento de frutos por hectárea es con 20,000 plantas por hectárea, con el distanciamiento 01 de 0.50 m, teniendo 48,611.00 frutos por hectárea; así mismo tuvo mayor rendimiento en toneladas por hectárea con 65.81 t/ha.
4. De acuerdo a la comparación de rendimientos de frutos de los tratamientos, se concluye que tratamiento M que corresponde a la variedad Grey Zucchini al distanciamiento 01 (0.50) y nivel de fertilización N1(alto) obtuvo mayor rendimiento de frutos por hectárea con 59,791 f/ha y al mismo tiempo mayor rendimiento en t/ha con 76.61 t/ha. Así mismo también presento mayor índice de rentabilidad de S/.35, 673 nuevos soles de beneficio neto con una de proporción de 1: 3.54.

## 4.2 El cultivo del Calabacín

**Maroto J.V., (2002).** Indica que el calabacín es una hortaliza cuyos frutos se recolectan en estado joven y maduro para la alimentación humana.

**Martínez S.D, y otros., (2016).** Mencionan que es muy exigente en un balance de humedad de suelo por lo que demanda de mucha agua para un buen desarrollo, también es exigente en luminosidad, por lo que a mayor insolación se dará mayor cosecha.

## 4.3 Origen y distribución del Calabacín

**Andrés I.M., (2012).** Detalla que La especie *Cucúrbita pepo* parece tener su origen en América, específicamente en zonas cercanas a México, donde se han encontrado vestigios con una antigüedad superior a los 10.000 años A.C. En Estados Unidos los restos más antiguos descubiertos datan del año 4.000 A.C. Son muchos los que apuntan a que pudo ser domesticada a la vez en México y Estados Unidos, teniendo a ***Cucúrbita fraterna*** y ***Cucúrbita texana*** como antepasados silvestres respectivamente.

**Maroto J.V., (2002).** Cita como el lugar de origen el continente americano, habiéndose encontrado las muestras más antiguas en México.

## 4.4 Posición sistemática

**Cronquist A., (1986).** Cita de acuerdo a las reglas establecidas por el código Internacional de Nomenclatura Botánica la clasificación taxonómica del calabacín de la siguiente posición

Reyno	Vegetal
Sub-reyno	Fanerógamas
División	Magnoliophyta
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Magnoliopsida
Sub clase	Arquiclamideas
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitáceas
Subfamilia	Cucurbitoideas
Tribu	Cucurbiteas
Género	Cucúrbita
Especie	<b><i>Cucurbita pepo L.</i></b>
Variedad	Grey Zucchini

## 4.5 . Sinonimias

**Infoagro., (2018).** Menciona que al calabacín se le conoce con los siguientes nombres:

Español : Calabacín, calabacino.

México : Calabacita.

Francés : Courgette.

Inglés : Courgette, fordhook Bush, zucchini.

Alemán : Sukini, zucchetto, zucchini, zucchini.

Italiano : Zucchetta, zucchini.

Portugués : Abobrinha, curgete.

## 4.6 Características

### 4.6.1 Morfológicas

#### 4.6.1.1 Raíz

**Josefa M., ( 2017).** Menciona que el calabacín posee una raíz principal, axonomorfa de gran dimensión a diferencia de las raíces secundarias que se extiende superficialmente y tiene un crecimiento indeterminado.

**Infoagro., (2018).** Indica que la raíz principal es axonomorfa con raíces secundarias que se extienden superficialmente y aparecen raíces adventicias cuando el tallo está en contacto con la tierra húmeda.

#### 4.6.1.2 Tallo

**Serrano Z., (1979).** Refiere que un tallo principal y muy pocos secundarios forman la planta del calabacín. Los tallos cuando entran en contacto con el suelo húmedo, tienen la característica de producir raíces en los entrenudos.

**Josefa M., (2017).** Menciona que su desarrollo es a partir de la plántula, su crecimiento es determinado que alcanza 1 m de longitud, es corto, sinuoso y grueso de sección cilíndrica cuya superficie está cubierta de formaciones pilosas.

**Infoagro., (2018).** Refiere que presenta un tallo principal sobre estos tallos secundarios, su crecimiento es sinuoso, pudiendo alcanzar a medir un metro o más. Es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa áspera al contacto y con entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos.

#### 4.6.1.3 Hojas

**Maroto J.V., (2002).** Dice que presentan hojas pecioladas, con los limbos lobulados y de bordes aserrados. El color de las hojas suele ser verde oscuro, pudiéndose observar en ocasiones manchas blanquecinas.

**Josefa M., (2017).** Menciona que la hojas son grandes, palmeadas con borde aserrado donde el haz es glabro y el envés de tacto irritante por las celdas pilosas cortas y agudas distribuidas en cantidad en las nerviaciones que recorren el limbo, también indica que los peciolo son largos y huecos con cubierta de vellosidades; las hojas oscilan de color verde claro a verde oscuro.

**Infoagro., (2018).** Indica que son palmeadas de limbo grande con cinco lóbulos pronunciados de margen dentado y sostenidos por peciolo fuertes alargados y todo cubierto con fuertes pelos rígidos.

#### 4.6.1.4 Flores

**Serrano Z., (1979).** Indica que es una planta monoica con flores unisexuales, masculinas y femeninas. Las flores femeninas son las que forman el fruto de color amarillo.

**Josefa M., (2017).** Menciona que son monoicas con flores masculinas con pedunculo de hasta 40 cm de longitud y por lo contrario las femeninas son cortos y gruesos, ambos son solitarios acampanadas, individuales y axilares con coloración de amarillo a naranja.

**Loy J., (2004).** Refiere que las flores son de tipo monoica de color amarillo grandes y visibles, poseen corola acampanada con cinco lóbulos.

#### 4.6.1.5 Fruto

**Maroto J.V., (2002).** Dice que los frutos no tienen cavidad central, de forma alargada, casi cilíndrica con superficie lisa. También hay frutos de forma aplastada y verrugosa como los denominados patisson (forma botánica de clypeiformis), de tamaño muy pequeño. Siendo el color del fruto es muy variable, con frecuencia de colores verde amarillos.

**Infoagro., (2018).** Refiere que el fruto es pepónide, carnoso, unilocular, sin cavidad central de color verde liso, estriado reticulado, que se recolecta en la mitad de su desarrollo mas no cuando este maduro ya que no es comerciable

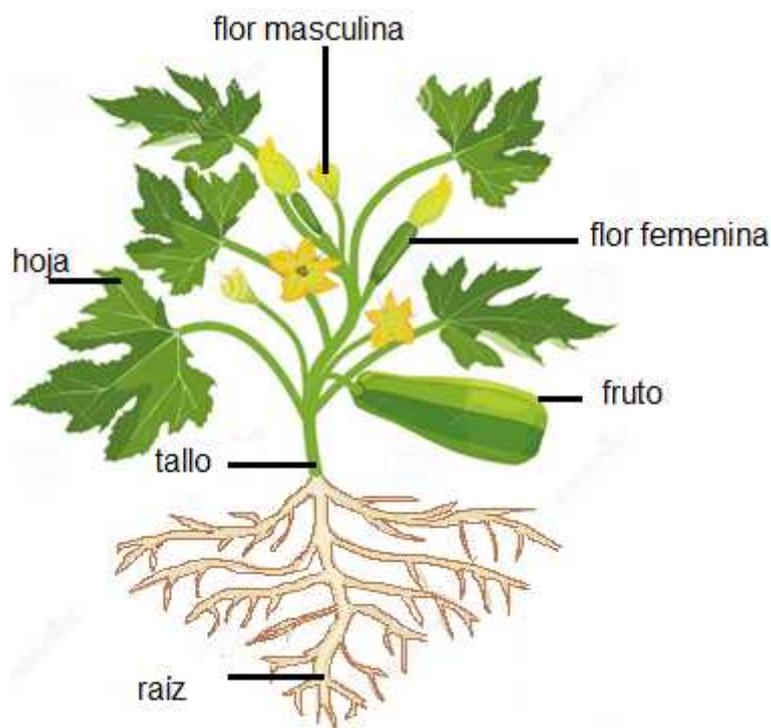
por la dureza del epicarpio y su gran volumen.

**Serrano Z., (1979).** Menciona que cada planta de calabacín puede producir de 30 a 40 frutos y cada uno de 200 a 250 gramos de peso.

#### 4.6.1.6 Semilla

**Josefa M., (2017).** Menciona que son ovales, alargadas con una longitud de más de 1 cm con un extremo agudo, son lisos con borde asurcado que recorre todo el perímetro de color blanco marfileño.

**Imagen 01: Morfología de una planta de calabacín.**



**Fuente:** Elaboración propia.

#### 4.6.2 Variedades

**Maroto J.V., (2002).** refiere que entre los calabacines cultivados de forma más o menos cilíndrica y en función del color de la corteza de los frutos; puede clasificarse de la forma siguiente:

- **Frutos con corteza de color verde:**

- ) Tarmino
- ) Diamante
- ) Princesa Negra

) Black Beauty y Yack

) Vert des Zenattas

) Zucchini

) Aristocrat

) Hyzini

) Cheffini

) Senator

) Elite

) Tara

) Majastic

) Servane

- **Frutos de color amarillo:**

) Dixie (algo torcido)

) Séneca

) Lemondrop

) Sundance (algo torcido)

) Goldbar

) Gold Slice

- **Frutos de color blanco:**

) Blanco Precoz medular

) Medio blanco aristado

) Neu

Entre los calabacines de forma aplastada o patisson, que son poco cultivados, pero con un cierto futuro con miras a la exportación, se pueden citar a los siguientes:

) Scalopini

) Bennings Green Scallop, color amarillento en su plena madurez

) White bush scallop, color blanquecino en su plena madurez

) Hybrid Patty Tint, color blanquecino en su plena madurez

**Serrano Z., (1979).** Indica que entre las variedades para el cultivo en invernadero destacan:

) Zucchini: De fruto color verdoso con manchas grises; con sólo un tallo de

forma cilíndrica y recta que no se ramifica, de una longitud entre 15 y 20 centímetros. Con la parte de carne de color blanca-verdosa.

- ) Hyzini: Vegetación vigorosa, sin ramificaciones. Fruto recto y cilíndrico de color verde oscuro con jaspeado verde claro. Planta precoz.
- ) Black Jack: Híbrido, variedad menos precoz que la anterior; tarda unos 55 días desde que nace hasta que se cortan los primeros frutos, continuando la producción durante 60 días más. El fruto es de color verde-negro, cilíndrico, con una longitud de 18-20 cm y 3.5 cm de diámetro, de sabor agradable con pocas semillas. Es una de las variedades que se comportan mejor en invernadero.
- ) Cheffini: Híbrido, variedad semi-precoz, vigorosa con mucho follaje. Fruto de forma cilíndrica, de longitud de 18-20 cm, de color verde oscuro brillante.

#### 4.6.3 Exigencias edafoclimáticas

##### 4.6.3.1 Clima

**Maroto J.V., (2002).** Dice que en general todos los cultivos de ***Cucurbita pepo*** son menos exigentes en temperatura. El calabacín puede considerarse como una planta con menores requerimientos térmicos que el melón y el pepino.

**Josefa M., (2017).** Menciona que el calabacín produce adecuadamente en ambientes entre 18 a 25 °C, tolerando las bajas temperaturas y soportando temperaturas altas.

**Serrano Z., (1979).** Indica que el cultivo de calabacín requiere una climatología cálida de entre 18° a 25°.

##### 4.6.3.2 Temperaturas críticas del calabacín

**Serrano Z., (1979).** Refiere que las temperaturas críticas se detalla a continuación:

Se huela la planta	-1 °C
Detiene su desarrollo	8 °C
Germinación mínimo	10 °C

Germinación óptima	20 a 30 °C
Desarrollo óptimo	25 a 35 °C

#### **4.6.3.3 Humedad**

**Josefa M., (2017).** Refiere que se desarrolla bien la planta con niveles de humedad comprendidas entre 65 y 80%.

**Zaccari, (2002).** Refiere el calabacín es un cultivo exigente en riego especialmente durante la aparición de los primeros frutos; y estos deben de aplicarse durante todo el desarrollo de la planta en un volumen de 2000 a 2500 m<sup>3</sup>/ha.

**Vera M.D., (2022).** Menciona que la humedad relativa debe estar entre los 55 a 70 %, dependiendo del estado fenológico.

#### **4.6.3.4 Iluminación**

**Zaccari, (2002).** Dice que la luminosidad es importante, especialmente durante los periodos de crecimiento inicial y floración. La deficiencia de luz repercutirá directamente en la disminución del número de frutos en la cosecha, así mismo la intensidad lumínica determinará la relación final de flores estaminadas y pistiladas.

**Josefa M, (2017).** Indica que en días largos y temperaturas altas inducen una mayor aparición de flores masculinas y en los días cortos y temperaturas bajas la mayor presencia de flores femeninas.

#### **4.6.3.5 Suelos**

**Josefa M., (2017).** Menciona que no es exigente en calidad de suelo, adaptándose a todas evolucionando mejor en suelos francos, requiere de materia orgánica acompañado de altos niveles de nutrientes, tolerando pH de hasta 5.5 comportándose así mejor en suelos ligeramente ácidos.

**Vera M.D., (2022).** Dice que es ideal que sean suelos fértiles, francos o francos arenosos, de estructura granular con alto contenido de materia orgánica, el Ph óptimo es de 6 a 7,5.

#### 4.6.4 Fertilización y estercolado

**Josefa M., (2017).** Indica que se recomienda fertilizarse dependiendo al ciclo del cultivo por lo que se aplica 150 Kg de N, 60 a 100 Kg de  $P_2O_5$  y 100 a 120 kg de  $K_2O$ .

Para un rendimiento de 80,000 a 100,000 Kg/Ha se aplica 200 a 225 Kg de N, 100 a 125 Kg de  $P_2O_5$  y 250 a 300 Kg de  $K_2O$ .

**Reche J., (2000).** Dice que para una producción media de 80000-100000 kg/ha, se ha observado, por ensayos y experiencia, que las extracciones medias oscilan entre: 200-225 Kg de nitrógeno (N), 100-125 Kg de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 250-300 Kg de potasio ( $K_2O$ ).

**Serrano Z., (1979).** Dice que el zapallito italiano requiere fuertes cantidades de abonos minerales, debido a que es una planta muy productiva y de desarrollo muy rápido; la aportación de abonos debe hacerse lo más fraccionada posible.

También es una planta exigente en materia orgánica; responde muy bien a los estiércoles en cualquier situación que se encuentren, lo mismo frescos que cuando están convertidos en mantillo. Si este cultivo no se estercola, la producción se resiente bastante; las dosis de 5 a 6 kilos por metro cuadrado, es un abonamiento muy importante.

#### 4.7. Conducción del cultivo

##### 4.7.1. Preparación del terreno

**Serrano Z., (1979).** dice que para conseguir un cultivo de elevados rendimientos es necesario que el suelo este bien preparado. En suelos enarenados se cultiva en eras o en camellones. Los camellones se harán a una distancia de 0.90 a 1.20 metros unos de otros.

Cuando se vaya a sembrar debe regarse el suelo, tanto si es sin enarenar como si es enarenado unos, dos o tres días antes de hacer la siembra, con el fin de tener humedad para la germinación y nacencia.

#### **4.7.2. Plantación o Siembra**

**Loy J., (2004).** Refiere que suele realizarse la siembra cuando no se tiene problemas de heladas y disponer el suelo de una humedad adecuada.

El zapallito italiano en forma directa, se deposita tres semillas a la distancia estimada.

**Agrolanzarote., (2012).** Menciona que se coloca 2 semillas por golpe, el marco de plantación debe ser aproximadamente de 0,9 a 1,2 m, aplicándose el sistema de tres bolillos.

**Serrano Z., (1979).** Dice que la siembra directa es una alternativa o también plantar con plántulas previamente preparadas en germinadores. En la siembra directa se echan 3 o 4 semillas en cada pie, la profundidad de siembra es de 2 a 3 centímetros.

#### **4.7.3. Riegos**

**Infojardin., (2002).** Menciona que dependera del marco de siembra, época de cultivo y sistema de riego; si se realiza con el sistema localizado demandara de 2000 a 2500 m<sup>3</sup>/Ha. Los riegos más usados en invernaderos son los riegos localizados (goteo y exudación).

**Serrano Z., (1979).** Indica que por ser una planta muy exigente en agua; en las primeras fases de desarrollo necesita disponer de elevada humedad, desde los 20 a 30 días de la germinación, tampoco conviene que haya excesiva humedad en el suelo, pues la planta necesita enraizar y formar tallos recios, y así evitar demasiado desarrollo vegetativo.

#### **4.7.4. Aporques**

**Infoagro., (2018).** Refiere que se realiza a los 15 a 20 días de la germinación, consiste en cubrir la parte del tallo de la planta con tierra o arena para reforzar la base y fortalecer el desarrollo radicular.

**Serrano Z., (1979).** Indica que es necesario una ligera escarda cuando la planta tiene 3 o 4 hojas, con la finalidad de romper la costra formada por el agua de riego que se dio antes de la siembra o después de la plantación.

#### **4.7.5. Cuidados de la planta**

**Serrano Z., (1979).** Refiere que se realiza los siguientes cuidados:

##### **4.7.5.1. Poda**

En necesario la poda cuando la planta tenga mucho follaje, ya que es probable que la planta ahíje bastante; esto no es conveniente, porque los frutos que salen en estos tallos no toman tamaño comercial.

##### **4.7.5.2. Acodado**

Por las características de la planta de emitir raíces en los nudos de los tallos, se puede hacer acodos o enterrar parte del tallo con el fin de aumentar el sistema radicular y favorecer el desarrollo vegetativo.

##### **4.7.5.3. Limpieza de hojas**

Cuando las hojas están envejecidas y entorpecen la buena marcha de la vegetación, es conveniente hacer una limpieza de hojas, cortando algunas de las más viejas; y el corte se hará con navaja en la unión del pecíolo con el tallo.

##### **4.7.5.4. En tutorado**

Práctica que es recomendable hacerla en todos los cultivos de calabacín que se hagan en invernadero.

Para ello se colocan verticalmente una caña fuerte o palo de metro y medio de longitud, clavada en cada pie de calabacín; por la parte superior se unen unas cañas a otras con otra caña horizontal. A medida que el tallo va creciendo, se va conduciendo y atando al tutor.

**Infoagro., (2018).** Indica que para una mejor ventilación, iluminación y la reducción de enfermedades y facilitar las labores culturales es necesario relajar el entutorado.

#### **4.7.6. Recolección y rendimiento**

**Infojardin., (2002).** Indica que el tamaño comercial para el mercado fresco puede ser de entre los 40 a 50 días después de la siembra, también indica que puede llegar a producir 3-4 kg de frutos por planta.

**Serrano Z., (1979).** Menciona que es aconsejable recolectar los calabacines todos los días, o cada dos días debido a que los frutos del

calabacín tienen un desarrollo muy rápido, si aumentan demasiado de tamaño pueden perder su valor comercial.

El fruto del calabacín tiene mayor valor comercial cuando su peso es de unos 200 a 250 gramos por unidad; este peso viene a coincidir cuando el tamaño del fruto es de unos 15 a 18 cm de longitud y 4 a 5 cm de diámetro.

El corte del fruto hay que hacerlo con navaja o con tijeras de podar, por el punto de inserción del pedúnculo con el tallo o guía; no debe hacerse retorciendo. La piel del calabacín es muy delicada y necesita un trato muy especial desde que se recolecta hasta que llega al mercado.

#### **4.7.7. Conservación**

**Reche J., (2000).** Refiere que para su conservación en cámaras frigoríficas las condiciones de humedad y temperaturas apropiadas deben ser:

- i. Temperatura entre 2 y 5 °C
- ii. Humedad relativa 85 al 90%
- iii. Duración de la conservación 50-80 días.

Cuando la temperatura es mayor (10-15 °C), se ocasionan ciertas alteraciones en la composición del fruto, así como en su aspecto físico; las amas de casa pueden conservar los frutos durante 10-15 días mientras la temperatura esté entre 5-8 °C.

#### **4.7.8. Consumo**

**Infojardin., (2002).** Menciona que en los últimas décadas a aumentado su consumo debido al uso en la dieta, consumido cocido o en producto fresco en ensaladas. Menciona también que es fuente de betacaroteno y vitamina C. en 110 g de este producto.

**Raymond D., (1993).** Dice que los botones y las flores de las calabacitas se consumen, siendo estas un verdadero manjar. Son también muy deliciosas en sopas con carne y estofados.

Las calabacitas se pueden ser consumidos en rebanadas finamente y en ensaladas.

#### 4.7.9. Producción

Reche J., (2000). indica que el rendimiento continúa año tras año la tónica ascendente en las exportaciones de calabacín. Del total de hortalizas exportadas, el calabacín representa entre el 3-5% del volumen total de productos hortícolas exportados, estabilizados en estos últimos años alrededor de las 100 000 toneladas.

**Cuadro 01: Principales países productores de calabacín.**

<b>Calabazas, todas las clases (2010)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Producción (tn)</b>
China	303505.00	5674200.00
India	360000.00	3500000.00
Ucrania	50000.00	1100000.00
Estados Unidos de América	39540.00	804260.00
Egipto	39200.00	710000.00
México	39000.00	560000.00
República Islámica de Irán	40000.00	505000.00
Italia	16834.00	494087.00
Cuba	69000.00	480000.00
Turquía	22000.00	368000.00
Sudáfrica	18000.00	366643.00
España	7000.00	300000.00
<b>TOTAL</b>	<b>1004079.0</b>	<b>14862190.00</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>1496889.0</b>	<b>19697111.00</b>

Fuente: Centro de Transferencia Agroalimentaria (CTA); 2010.

#### 4.7.10. Composición nutritiva

**Cuadro 02: Composición nutritiva del calabacín (por 100 g de producto comestible).**

Agua	96%
Hidratos de carbono (fibra 0, 5%)	2,20%
Proteínas	0,60%
Lípidos	0,20%
Sodio	3 mg/100g
Potasio	300 mg/100g
Calcio	24 mg/100g
Fósforo	28 mg/100g
Vitamina A	90 mg/100g
Vitamina C 22	22 mg/100g
Ácido fólico (Vit. B3)	13 mg/100 g

Fuente: Maroto., (1983).

#### 4.7.11 La materia orgánica como fuente de abonamiento

**Carlos B. & Carlos W., (2002).** Indican que la materia orgánica corresponde a compuestos orgánicos carbonados de diferentes características químicas que se realcionan estrechamente con la fracción inorgánica del suelo, principalmente arcilla.

**Romero De la Cuba R., (1993).** Manifiesta que la materia orgánica del suelo proviene de los restos de plantas y animales, siendo mayor y abundante el aporte de los vegetales. Incluye yerbas, árboles, bacterias, hongos, variabilidad de residuos orgánicos. La materia orgánica representa una etapa determinada en un movimiento interminable de los elementos C, H, O, N, P, y S, entre los organismos vivos y el reino mineral. A medida que se forma materia orgánica nueva, pasa a mineralizarse.

#### 4.7.12 Turba del bosque

**BLANCO D. & DE LA VALZE M., (2004).** Indican que es una acumulación de materia orgánica que no ha sido transportada después de su descomposición (acumulación sedentaria). La cantidad de materia orgánica que debe poseer dicha acumulación es variable, considerándose mínima del 5 % y aun mayor del 15 % siempre mediada en peso fresco.

También mencionan que es un depósito biogénico producido por seres vivos

que puede acumularse en un amplio espectro de ambientes, se acumula bajo condiciones de drenaje impedido y con deficiencia de oxígeno, esta acumulación se realiza capa por capa formando estratos, geológicamente se considera turba a una capa con espesor mínimo de 30 cm y un peso seco de materia orgánica no inferior a 150 g y para una columna de 100 m<sup>2</sup> se tiene 50 kg/m<sup>3</sup> de turba.

Se clasifica en base de remanentes de vegetación reconocibles: turba de sphagnum, turba de carex, turba del bosque; y/o por su color: turbas rubias, marrones y negras.

**Infoagro, (2010).** Menciona que son materiales de origen vegetal, de propiedades físicas químicas variables en función de su origen, se clasifican en:

- ) **Turbas rubias:** posee mayor contenido de materia orgánica y está menos descompuesto.
- ) **Turbas negras:** son más mineralizadas, teniendo menor contenido de materia orgánica.

Uno de sus beneficios es que tiene un buen nivel de retención de agua y aireación, pero muy variable en su composición ya que depende de su origen. La inestabilidad de su estructura y su alta capacidad de intercambio catiónico interfiere en la nutrición vegetal, presenta un pH que oscila entre 3,5 a 8,5.

Se emplea en la producción ornamental y de plántulas hortícolas.

#### **4.8. Soluciones nutritivas o hidropónicas la Molina.**

**LA MOLINA, (1990).** formulada en el laboratorio de fisiología vegetal de la Universidad Nacional Agraria la Molina, con fines sociales se eligió la preparación para su difusión.

Fertilizante líquido hidropónico que se puede obtener en todas las Regiones del Perú, con una denominación de Solución A y Solución B por lo que la solución A contiene macronutrientes y la solución B micronutriente.

**La solución nutritiva preparada contiene la siguiente concentración:**

**SOLUCIÓN A LA MOLINA**

- ✓ 10 ppm **K**
- ✓ 190 ppm **N**
- ✓ 150 ppm **Ca**
- ✓ 70 ppm **S**
- ✓ 45 ppm **Mg**
- ✓ 35 ppm **P**

**SOLUCIÓN B LA MOLINA**

- ✓ 1.00 ppm **Fe**
- ✓ 0.50 ppm **Mn**
- ✓ 0.50 ppm **B**
- ✓ 0.15 ppm **Zn**
- ✓ 0.10 ppm **Cu**
- ✓ 0.05 ppm **Mo**

❖ ppm (un parte por millón) = 1 mg/litro

**Nota:** La concentración varía según el agua a mezclarla

**Imagen 1. Soluciones Hidropónicas A y B La Molina**



Fuente: (UNALM) La Molina Perú

#### **4.9. Riego por goteo**

**Shock C.C., & Welch T., (2013).** Establecen que el riego por goteo suministra agua de manera lenta y uniforme a baja presión a través de mangueras de plástico instaladas dentro o cerca de la zona radicular de las plantas. Es una alternativa a los sistemas de riego por aspersores o surcos.

También mencionan que un sistema de riego por goteo bien diseñado pierde muy poca agua porque hay poco escurrimiento, evaporación o percolación profunda en suelo limoso.

#### 4.9.1. Ventajas y desventajas del riego por goteo

##### 4.9.1.1. Ventajas

- J **Ahorro de agua:** la cantidad del agua aplicada se ajusta a la cantidad y el tiempo que tarda la planta en transpirar. La eficiencia del riego es muy alta (90 al 95% en goteo 85% en micro aspersion).
- J **Uniformidad de aplicación:** Se realiza por emisores del mismo flujo y espaciadas, que pueden entregar de agua con muy buena uniformidad, incluso en terrenos irregulares.
- J **Aumento de la superficie bajo riego:** es posible aumentar el área con la misma fuente de agua en un 30 – 35% esto se debe a una mayor eficiencia.
- J **Menor presencia de malezas:** brinda un control favorable de las malezas al humedecer el suelo de forma localizada, ya que el agua se distribuye directamente a los bordes de la planta y a lo largo del cultivo.
- J **Compatible con labores culturales:** en goteo puede realizar otras tareas durante el riego (tratamientos fitosanitarios, poda, raleo de frutos, etc.). La presencia de áreas secas permite el paso de personas y maquinas.
- J **Ahorro en labores culturales:** debido a la menor proliferación de malas hierbas, se reducen las labores de deshierbe (arada, desbrosado, rastreada, etc.). también se reduce el laboreo para mejorar las condiciones de infiltración (como suele suceder en el riego superficial) y se elimina el trabajo de construcción de acequias y preparación para el riego.
- J **Ahorro de mano de obra:** el sistema reduce el trabajo requerido. Un solo operador de riego puede administrar 80 – 100 ha.
- J **Aprovechamiento de terrenos marginales:** ofrece la ventaja de poder utilizarse en suelos en los que técnica o económicamente no es factible utilizar el riego superficial tradicional (melgas, surcos) u otros métodos de riego.
- J **Mejoras en la producción y calidad de frutos:** porque las necesidades de agua y nutrientes se satisfacen mejor en todo momento y durante la temporada de crecimiento.

) **Fertirriego:** la capacidad de poder fertilizar continuamente cuando se desee a través del sistema es una ventaja. Aumenta la eficiencia del fertilizante y ahorre fertilizante

#### 4.9.1.2. Desventajas:

) **Costo elevado de adquisición e instalación:** antes de realizar una inversión se deben analizar los costos y beneficios. Es posible un aumento en la producción, se debe tener en cuenta una mejor calidad del producto y su precio.

) **Consumo de energía:** el costo de la electricidad para el funcionamiento de la instalación y el combustible es otro factor a tener en cuenta.

) **Dependencia de la electricidad:** en el riego presurizado, el agua se almacena en un volumen menor de suelo y las plantas tienen poca tolerancia a largos periodos de tiempo sin riego. Por esta razón, en áreas con frecuentes cortes de energía, esto es un problema.

) **Necesidad de un sistema de filtrado:** el sistema requiere un cuidado especial cuidado en la depuración del agua. Los emisores son propensos a obstruirse con materia orgánica, algas y sólidos en suspensión. Esta condición se vuelve más severa cuando el agua contiene una gran cantidad de sedimentos.

) **Necesidad de mantenimiento y limpieza del sistema:** es necesario limpiar periódicamente el sistema tanto del cabezal como de las tuberías, ambos lados. Dependiendo de la calidad del agua y de las impurezas esta operación varía de una a tres veces por temporada,

) **Acumulación de sales:** en áreas áridas con poca lluvia, el uso continuado de estos sistemas puede conducir a una peligrosa acumulación de sal, especialmente donde el agua de riego es de calidad moderada y la textura del suelo no favorece el lavado de sales en profundidad.

) **Necesidad de mano de obra especializada:** requiere de personal capacitado para operar y solucionar problemas del sistema. Es necesario revisar periódicamente el correcto funcionamiento del gotero, control de obstrucciones, rotura de tuberías, válvulas y el funcionamiento de los equipos en general.

- ) **Necesidad de un buen diseño:** este correctamente diseñado, tanto desde el punto de vista agronómico como hidráulico. Un diseño deficiente puede conducir a un bajo rendimiento y calidad de los cultivos, costos de energía innecesarios y problemas de manejo.
- ) **Otros:** es necesario levantar las siguientes raíces de riego o enrollarlas para cultivos intercalados o deshierbe en las hileras. Reparación de daños en laterales causados por trabajar con herramientas manuales.

#### **4.9.2. Componentes del riego**

**CNR.INIA.(1999).** Deduce los componentes locales de riego se dividen en: Fuente de agua, cabezal de riego, factores de control y seguridad, red de distribución y emisores finales.

### **4.10. Presupuesto y costos de producción**

#### **4.10.1 Presupuesto**

**Hurtado F., (1999).** refiere que el presupuesto constituye un documento en donde se detallan los requerimientos de recursos físicos y financieros para la producción futura de un bien o servicio específico. Se elabora en los planes, programas y proyectos, es decir antes de su ejecución. Presenta dos componentes fundamentales: los coeficientes técnicos y los precios.

#### **4.10.2 Costos de producción**

Forma un registro ex-post de los recursos físicos y financieros empleados e invertidos para la producción de un bien o servicio específico.

La diferencia del costo de producción y el presupuesto radica en que, en el costo de producción, los valores son exactos ya que constituyen un registro de lo que ya ocurrió, es decir, ya se conoce con exactitud la cantidad de insumos que se utilizó, la cantidad de producto que se obtuvo y los respectivos precios de los insumos y de los productos. Es por esta circunstancia que, el costo de producción no considera el rubro de imprevistos.

El costo de producción es un documento administrativo contable que sirve para rendiciones de cuentas y justificaciones de gastos efectuados. En términos ideales, el costo de producción debe servir de base para la elaboración del presupuesto. A continuación se mencionan los costos que se siguen en un costo de producción agrícola.

#### **4.10.3 Costos variables**

Son aquellos costos de los insumos que inciden directamente en la producción. Existe un grupo de insumos que pasan a formar parte o contribuyen directamente a la formación del producto final y no son alquilables, porque al ser usados desaparecen durante el proceso de producción, por lo que no son físicamente recuperables; están constituidos por semillas, fertilizantes químicos, fertilizantes orgánicos, fitosanitarios, agua y otros. Existe otro grupo de insumos que también son utilizados directamente en el proceso de producción pero que no desaparecen. Estos son la tierra, las herramientas, y los equipos agrícolas como la mochila fumigadora, equipo de riego y otros.

La mano de obra directa es aquella que interviene directamente en las actividades de preparación del terreno, preparación del almacigo, trasplante, aplicación de fertilizantes y pesticidas, aporques, deshierbos, desahijes, riegos, cosecha, transporte al domicilio o al lugar de venta en chacra.

#### **4.10.4 Costos fijos**

Son aquellos costos de los recursos que complementan el proceso productivo y no pueden ser atribuidos directamente a las acciones de explotación de un cultivo. Se pueden clasificar en costos generales y costos administrativos.

Ñ **Costos generales.** - Se refieren a los costos en materiales de oficina, servicios que usa la unidad productiva (transporte, agua, luz, teléfono). Para este costo se calcula el 3% del total de los costos variables.

Ñ **Costos administrativos.** - Incluyen los sueldos del personal administrativo tales como: administrador, ingeniero agrónomo, guardianía, chofer, secretaria, y otros. Para este costo se calcula el 5% del total de los costos variables.

#### **4.10.5 Costo total**

Constituye la suma de los costos directos más los costos indirectos.

(CT = CV + CF).

#### **4.10.6 Ingreso bruto**

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad bruta, se determina multiplicando el rendimiento por el precio del producto. (IB = Rendimiento x Precio).

#### **4.10.7 El ingreso neto**

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad neta, se determina restando los costos totales del ingreso bruto.

$$(IN = IB - CT).$$

#### **4.10.8 Índice de rentabilidad (%)**

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina índice de rentabilidad, se determina dividiendo entre el ingreso neto e ingreso bruto de producción multiplicando por 100, el resultado nos da en porcentaje.

$$(IR=(IN/IB)100)$$

## V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Tipo de investigación

Experimental porque en el estudio se ha utilizado el diseño de Bloques Completamente Randomizado (BCR), arreglo factorial 4A x 3B, 12 tratamientos, 48 unidades experimentales y la manipulación de variables dependientes e independientes.

### 5.2. Ubicación especial

#### 5.2.1. Ubicación política

- ) Región : Cusco.
- ) Provincia : Cusco.
- ) Distrito : San Jerónimo.
- ) Localidad : Centro Agronómico K'ayra – UNSAAC.

#### 5.2.2. Ubicación geográfica

- ) Altitud : 3219 m
- ) Longitud : 71° 52' 03" Oeste
- ) Latitud : 13° 33' 24" Sur.

#### 5.2.3. Ubicación hidrográfica

- ) Cuenca : Vilcanota.
- ) Subcuenca : Huatanay.
- ) Microcuenca : Huanacaure

#### 5.2.4. Ubicación temporal

- ) Inicio : marzo del 2018 (Siembra).
- ) Finalización : junio del 2018 (Cosecha).

## 5.2.5. Ubicación política de la Provincia del Cusco



Fuente: Elaboración propia (2019).



## 5.3. Materiales

### 5.3.1. Insumos

#### 5.3.1.1. Turba

Para el presente experimento, la turba se recolectó de los árboles de molle (*Schinus molle*), citiso (*Cytisus racemosus*) y otras plantas silvestres existentes en los terrenos aledaños al campo experimental. Materiales orgánicos que se encuentran en una descomposición parcial; la que posteriormente fueron tamizadas en una zaranda de alambre galvanizado de 1 cm x 1 cm de abertura en sus orificios, logrando obtener 2 m<sup>3</sup> de turba.

#### 5.3.1.2. . Semilla

Se utilizó semilla certificada de zapallito italiano o calabacín (*Cucurbita pepo L. Var. Zucchini*), adquiridas de tiendas agroveterinarias de la ciudad del Cusco.

### 5.3.2. Otros materiales

- ) Rastrillo
- ) Regadora
- ) Manguera
- ) Martillo
- ) Pico
- ) Clavos
- ) Lampa
- ) Cinta métrica
- ) Rafia
- ) Raschell
- ) Jeringa de 20 ml
- ) Probeta de 1000 ml
- ) Bolsas de polipropileno laminado (sacos o costales)
- ) Tanques de agua (tacho de polietileno de 200 litros)
- ) Tubería de PVC de 1".
- ) Unión enlace codo HDEP.

- J Pegamento PVC.
- J Manguera de polietileno 25 mm.
- J Válvula de riego tipo bola PN16 de 1"
- J Manguera para goteo de 16 mm, caudal 1.0 Lph
- J Gotero regulable para riego 0-70 Lph
- J Filtro de disco o anillado 130 micras- 120 Mesh.
- J Balanza
- J Cámara fotográfica
- J Computadora e impresora
- J Equipo de laboratorio de suelo.

#### **5.4. Métodos**

##### **5.4.1. Muestreo del suelo**

Se tomó una muestra de suelo agrícola y otra de turba, obteniéndose una cantidad representativa de 1 Kg de peso para cada uno, los mismos que fueron llevadas al laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia-UNSAAC, para su análisis de fertilidad y mecánico (anexo).

##### **5.4.2. Diseño experimental**

El diseño experimental adoptado para el presente estudio fue de Bloques Completamente Randomizado (BCR), arreglo factorial 4A x 3B, 12 tratamientos, 4 repeticiones y un total de 48 unidades experimentales.

###### **5.4.2.1. Factores en estudio**

###### **A: Tipo de sustratos**

- 1) Suelo agrícola 100%
- 2) Suelo agrícola 50% + Turba 50%
- 3) Suelo agrícola 70% + Turba 30%
- 4) Turba 100%

###### **B. Dosis de soluciones nutritivas**

- 1) Sin solución nutritiva
- 2) 3 ml A/ l agua + 1 ml B/l agua
- 3) 5 ml A /l agua + 2 ml B/l agua

#### 5.4.2.2. Variables e indicadores

##### A. Rendimiento

- ) Peso del fruto, g/fruto
- ) Peso del fruto, Kg/planta
- ) Número de frutos por planta

##### B. Comportamiento agronómico

- ) Longitud del fruto, cm
- ) Diámetro medio del fruto, cm

##### C. Costos de producción

- ) Análisis económico de la producción, en S/.(soles), y el Índice de rentabilidad en porcentaje.

**Cuadro 03: Combinación de los tratamientos**

N° Tratamientos	Combinaciones	Clave
1	Suelo agrícola 100% - Sin nutrientes	S100/SN
2	Suelo agrícola 100% * 3 ml A/ l agua + 1 ml B/l agua	S100/31
3	Suelo agrícola 100% * 5 ml A/ l agua + 2 ml B/l agua	S100/52
4	Suelo agrícola 50% + Turba 50% * Sin nutrientes	ST50/SN
5	Suelo agrícola 50% + Turba 50% * 3 ml A/ l agua + 1 ml B/l agua	ST50/31
6	Suelo agrícola 50% + Turba 50% * 5 ml A/ l agua + 2 ml B/l agua	ST50/52
7	Suelo agrícola 70% + Turba 30% * Sin nutrientes	ST7030/SN
8	Suelo agrícola 70% + Turba 30% * 3 ml A/ l agua + 1 ml B/l agua	ST7030/31
9	Suelo agrícola 70% + Turba 30% * 5 ml A/ l agua + 2 ml B/l agua	SA7030/52
10	Turba 100% *Sin nutrientes	T100/SN
11	Turba 100% * 3 ml A/ l agua + 1 ml B/l agua	T100/31
12	Turba 100% * 5 ml A/ l agua + 2 ml B/l agua	T100/52

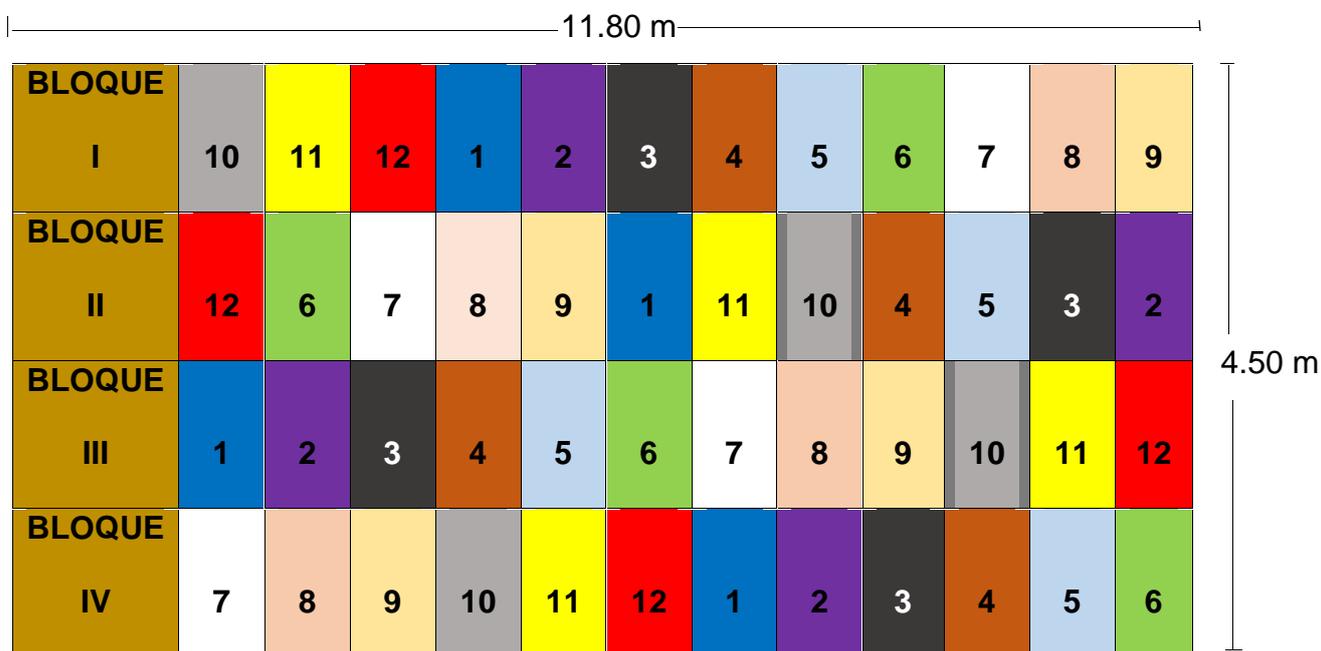
### 5.4.2.3. Características del campo experimental

#### Campo definitivo:

Largo	11.80 m
Ancho	4.50 m
Área total	53.10 m <sup>2</sup>
Número de parcelas por bloque	12
Diámetro de bolsa	0.50 m
Altura de la bolsa	0.40 m
Área neta de parcelas	0.20 m <sup>2</sup>
Distancia entre plantas en línea	90 cm
Ancho de la calle (bloque).	0.50 m

### Croquis 01. Distribución de tratamientos en el campo experimental

NM ←



#### 5.4.2.4. Conducción del experimento

Durante el desarrollo de la investigación se realizaron las siguientes actividades que se describen.

##### - Refacción del fitotoldo

El experimento se ha conducido en un fitotoldo construido en 16 m de largo, 8 m de ancho, 3.00 m de altura; de dos aguas, techadas con plástico agro fil de color amarillo. Los soportes fueron de palos de rollizo de Eucalipto y listones de madera de montaña, y las partes laterales estaban cubiertas con malla raschell de 70% de sombra.

##### - Preparación de sustratos

De acuerdo a los tratamientos planteados se prepararon los siguientes sustratos:

- a. Suelo agrícola: Para ello se buscó un suelo ubicado en las inmediaciones del Centro de Lombricultura y de preferencia de baja fertilidad, lo que se encontró escarbando sólo la capa arable y se amontonó aproximadamente un volumen de 3 m<sup>3</sup>, tamizando después en una malla de alambre con agujeros de 1 cm de lado.

b. Turba: Se recolecto debajo de los árboles de molle y arbustos o vegetación existente en las inmediaciones del campo de investigación, se recogieron la turba en una cantidad de 2 m<sup>3</sup>; las que fueron inmediatamente tamizadas al igual que el suelo agrícola.

Esta labor se realizó los días 23 y 24 de febrero del 2018.

Después, tomando en cuenta el volumen de las bolsas de polipropileno o comúnmente conocidos como “saquillos de sek’a” y de acuerdo a los tratamientos se combinaron la cantidad de suelo agrícola y turba del bosque; los mismos que fueron ubicados dentro del Fito toldó.

Esta labor se realizó el día 28 de febrero del 2018.

**Fotografía 01. Preparación de los sustratos y ordenamiento de las unidades experimentales.**



**- Remoción**

Estando los sustratos a capacidad de campo, con la finalidad de mantener una consistencia suave, y favorecer la libre circulación del aire y agua, se removieron la parte superficial del sustrato (10 a 20 cm) con ayuda de un “piquillo”, y luego dejar uniformizado y nivelado

**- Siembra**

En agujeros de 3 a 5 cm de profundidad, se colocaron 3 semillas de zapallito italiano por hoyo; las que inmediatamente fueron cubiertas con el mismo sustrato. Luego se aplicó un riego ligero con regadera manual de 5 litros periódicamente hasta la emergencia del cultivo a fin de uniformizar la humedad a capacidad de campo, tomando en consideración que al interior del fitotoldo la

temperatura fue alta y a fin de mantener una humedad adecuada para la germinación y emergencia de semillas sembradas.

Esta labor se realizó el 05 de marzo del 2018.

**Fotografía 02. Siembra directa de 3 a 4 semillas de zapallito italiano a cada unidad experimental.**



**- Raleo**

Después de la emergencia y cuando las plántulas tenían de 5 a 7 cm de altura se eliminaron dos de ellas y quedó solamente una planta por bolsa. Estas plantas seleccionadas fueron las más vigorosas y bien formadas morfológicamente.

**- Riego**

Se realizó la instalación del riego por goteo a los 18 días después de la siembra, el cual fue muy necesario para el buen manejo y así favorecer el buen desarrollo de la planta, los tanques se instalaron a una altura de 2,50 metros a un costado de la parcela la cual fueron alimentados con red de tubería de agua de riego.

El sistema prosigue por una red de tuberías y mangueras para luego llegar con los goteros regulables como se muestra en el croquis N° 02.

Esta labor se realizó el 22 de marzo del 2018 dos riegos por semana.

**Fotografía 03. Instalación de tanques para riego por goteo sin soluciones al exterior de la parcela.**



**- Deshierbo**

En forma permanente, aparecieron malezas dentro del experimento, por lo que se eliminaron manualmente estas plantas extrañas.

**- Aplicación de nutrientes**

Consistió en la incorporación de las soluciones nutritivas A y B con una jeringa de 20 ml con la dosis respectiva a una probeta de 1000ml todo ello removida con un litro de agua hasta obtener una mezcla uniforme y posteriormente aplicados directamente alrededor de la planta para cada tratamiento.

La dosis respectiva para cada tratamiento se detalla a continuación:

N° DE TRATAMIENTOS	CLAVE	SOLUCION A (ml)	SOLUCION B (ml)
1	S100/SN	0	0
2	S100/31	3	1
3	S100/52	5	2
4	ST50/SN	0	0
5	ST50/31	3	1
6	ST50/52	5	2
7	ST7030/SN	0	0
8	ST7030/31	3	1
9	SA7030/52	5	2
10	T100/SN	0	0
11	T100/31	3	1
12	T100/52	5	2

Esta labor se realizó desde el 28 de marzo del 2018, semanalmente hasta la maduración del fruto como se muestra en la siguiente relación:

- J 28 de marzo del 2018..... 1° dosis.
- J 04 de abril del 2018..... 2° dosis.
- J 11 de abril del 2018..... 3° dosis.
- J 18 de abril del 2018..... 4° dosis.
- J 25 de abril del 2018..... 5° dosis.
- J 02 de mayo del 2018.....6° dosis.
- J 09 de mayo del 2018 .....7° dosis.
- J 16 de mayo del 2018 .....8° dosis.

**Fotografía 04. Mezcla de dosis de nutriente en 1000 ml de agua para cada planta.**



**- Poda**

Durante el crecimiento de las plantas de calabacín, se hizo y limpieza cortando con un cúter las hojas, tallos, flores y frutos dañados o secados, a fin de evitar la presencia de plagas y/o enfermedades propias del cultivo en estudio.

**- Cosecha**

La cosecha se llevó de acuerdo a la madurez de los frutos, cortando con un cúter y con mucho cuidado entre el pedúnculo de los frutos; esta operación se hizo cuando apenas los frutos tornaban de coloración verde a amarillo (sazonado); siendo la piel del calabacín muy delicada, por lo que necesitaba de

un trato especial desde su colecta o cosecha hasta llegar al mercado del consumidor.

Esta labor se realizó el 18 de mayo del 2018.

#### **Fotografía 05. Cosecha de frutos de zapallito italiano.**



#### **5.4.2.5. Evaluación de variables**

##### **- Peso fresco del fruto**

Para conocer el rendimiento del fruto del calabacín se evaluaron en forma progresiva, pesando los frutos cosechados desde la primera cosecha hasta la última, todos estos pesos se anotaron en gramos por fruto y por planta. Los que sirvieron para los análisis estadísticos.

#### **Fotografía 06: Toma de peso fresco del fruto.**



##### **- Número de frutos**

Evaluación que fue realizada, simultáneamente con el pesado de los frutos. Los frutos fueron contados para tener el número total de frutos por planta y establecer de esta manera el número de frutos para cada uno de los tratamientos en estudio.

- **Longitud del fruto**

Consistió en medir la longitud de los frutos, con una cinta métrica desde la base del fruto hasta el punto de inserción del pedúnculo; hallándose posteriormente la longitud promedio del fruto en centímetro.

**Fotografía 07. Toma de longitud del fruto.**



- **Diámetro medio del fruto**

Consiste en medir el diámetro de cada fruto con un vernier por el lado de la base, es decir la parte más ancha del fruto. Cabe señalar que estos calabacines no tienen la forma comercial (cilíndrica), que se produce en otros países; teniendo forma de pera gigante alargada; después se obtendrá el diámetro promedio del fruto en centímetro.

**Fotografía 08. Toma de medida con vernier el diámetro medio del fruto.**



- **Del análisis económico de la producción**

Para la operación de análisis económico se determinaron en primera instancia los costos de producción del cultivo de zapallito italiano de los tratamientos de mejor rendimiento y otro considerado como testigo (suelo agrícola sin soluciones nutritivas), considerando los costos de mano de obra, insumos, semilla y otros, con el objeto de establecer los costos directos.

Una vez hallados los costos directos se determinaron los costos, de este modo se obtuvo los costos totales de producción, montos que permitieron establecer los beneficios netos de los tratamientos representativos.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. RENDIMIENTO

**Cuadro 04 Peso del fruto (g/fruto)**

Tipo Sustrato Dos. Mac-Micro Repet.	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			Total
	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	
I	530.00	750.00	810.00	1020.00	1290.00	1310.00	1000.00	1010.00	1010.00	990.00	990.00	1000.00	11710.00
II	530.00	740.00	830.00	1010.00	1200.00	1290.00	980.00	1000.00	1000.00	980.00	1000.00	990.00	11550.00
III	540.00	730.00	800.00	1000.00	1300.00	1300.00	990.00	1020.00	1020.00	960.00	990.00	980.00	11630.00
IV	540.00	760.00	810.00	1030.00	1300.00	1300.00	1030.00	1010.00	1020.00	990.00	980.00	1010.00	11780.00
Suma	2140.00	2980.00	3250.00	4060.00	5090.00	5200.00	4000.00	4040.00	4050.00	3920.00	3960.00	3980.00	46670.00
Promedio	535.00	745.00	812.50	1015.00	1272.50	1300.00	1000.00	1010.00	1012.50	980.00	990.00	995.00	972.29
Tipo Sustratos	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			
	Suma = 8370.00			Suma = 14350.00			Suma = 12090.00			Suma = 11860.00			46670.00
	Promedio = 697.50			Promedio = 1195.83			Promedio = 1007.50			Promedio = 988.33			972.29
Soluciones nutritivas Dosis de Macronutrientes- micronutrientes	Sin solución nutritiva			3ml A+1ml B/litro de agua			5ml A+2ml B/litro de agua						
	Suma = 14120.00			Suma= 16070.00			Suma = 16480.00						46670.00
	Promedio = 882.50			Promedio= 1004.38			Promedio = 1030.00						972.29

Ñ A: Soluciones nutritivas A (Macronutrientes)

Ñ B/L: Soluciones nutritivas B (Micronutrientes) por litro de agua

**Cuadro 05: ANVA para peso del fruto (g/fruto)**

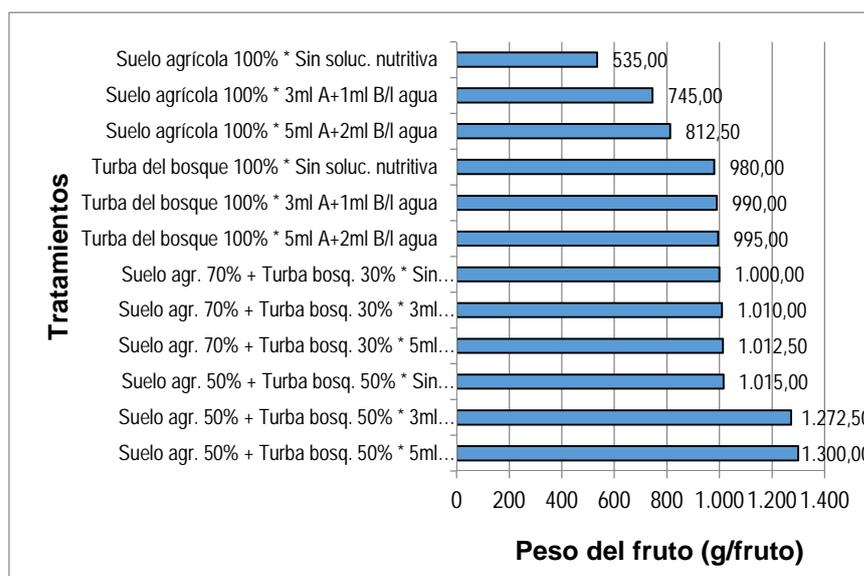
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	2472.9167	824.30556	2.84776	2.89000	4.44000	NS. NS.
Tratamientos	11	1889822.9167	171802.08333	593.53217	2.09000	2.84000	**
Tipo Sustrato (S)	3	1523739.5833	507913.19444	1754.70992	2.89000	4.44000	**
Dosis M-m (D.Mm)	2	198754.1667	99377.08333	343.32236	3.28500	5.31500	**
Interacción S*D.Mm	6	167329.1667	27888.19444	96.34656	2.39000	3.41000	**
Error	33	9552.0833	289.45707				
Total	47	1901847.9167	CV = 1.75%				

Del (cuadro 05) del ANVA para peso del fruto se desprende que no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 1.75% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, tipos de sustratos, dosis de soluciones nutritivas e interacción tipos de sustratos por dosis soluciones nutritivas. Según Gejaño (2016) en su trabajo de investigación el ANVA para peso promedio/fruto de tres primeras cosechas, se desprende que entre bloques no existe diferencias significativas, lo que indica que la distribución de las repeticiones fue uniforme. Tanto al 95% y 99% de probabilidad, no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, lo que explica que los abonos orgánicos e inorgánicos se comportaron igual en el peso promedio/fruto de tres primeras cosechas. Según Ramos, (2012); Menciona el análisis de variancia para peso promedio de frutos por parcela, demuestra que no hubo significancia para la fuente de bloques, indicando que las repeticiones fueron homogéneas. Con los trabajos mencionados se llega a deducir o interpretar que el presente trabajo según al ANVA se tiene confiabilidad en los resultados.

**Cuadro 06: Prueba Tukey de tratamientos para peso del fruto (g/fruto)**

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 5ml A+2ml B/l agua	1,300.00	a	a
II	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 3ml A+1ml B/l agua	1,272.50	a	a
III	Suelo agr. 50% + Turba 50% * Sin soluc. nutritiva	1,015.00	b	b
IV	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 5ml A+2ml B/l agua	1,012.50	b	b
V	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 3ml A+1ml B/l agua	1,010.00	b	b
VI	Suelo agr. 70% + Turba 30% * Sin soluc. nutritiva	1,000.00	b	b
VII	Turba 100% * 5ml A+2ml B/l agua	995.00	b	b
VIII	Turba 100% * 3ml A+1ml B/l agua	990.00	b	b
IX	Turba 100% * Sin soluc. Nutritiva	980.00	b	b
X	Suelo agrícola 100% * 5ml A+2ml B/l agua	812.50	c	c
XI	Suelo agrícola 100% * 3ml A+1ml B/l agua	745.00	d	d
XII	Suelo agrícola 100% * Sin soluc. nutritiva	535.00	e	e

**Gráfico 01: Peso del fruto (g/fruto) para tratamientos**



Del cuadro 06 de Prueba de Tukey de combinaciones para peso del fruto se desprende que, los tratamientos Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 5ml A+2ml B/l agua y Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 3ml A+1ml B/l agua, con 1,300.00 y 1,272.50 g/fruto respectivamente ocuparon los primeros lugares, y el tratamiento Suelo agrícola 100% \* Sin solución nutritiva, con 535.00 g/fruto ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios.

Según Gejaño (2016); Menciona para peso promedio/fruto de tres primeras cosechas, se desprende que aritméticamente con el humus de lombriz de equinos

se alcanzó el mayor peso con 1169.85 g/fruto, y con humus de lombriz de ovinos 1079.53 g/fruto que ocupó el último lugar.

Mencionar que el presente trabajo se obtiene un resultado que con aplicación de soluciones nutritivas 5ml A+2ml B/l agua a sustratos Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% en peso de fruto llego a la cantidad de 1300 g. por consiguiente es superior al resultado del trabajo de investigación de Gejaño (2016) que al incorporar humus de lombriz llego a pesar 1169.85 g/fruto, esto se debe a la buena dosificación de soluciones nutritivas a un sustrato con buena condiciones físicas, químicas y biológicas.

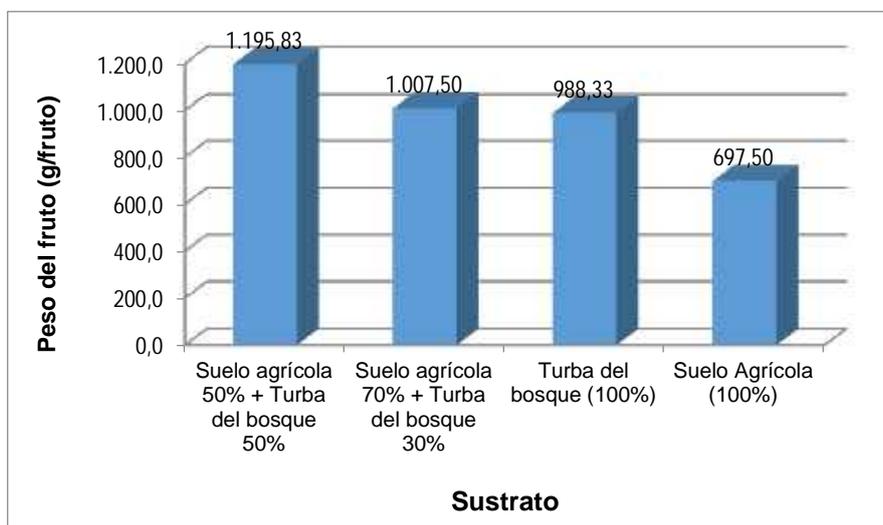
**Cuadro 07: Prueba Tukey de tipo de sustrato para peso del fruto (g/fruto)**

Orden de Mérito	Tipo de sustrato	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	1,195.83	a	A
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1,007.50	b	B
III	Turba (100%)	988.33	c	B
IV	Suelo Agrícola (100%)	697.50	d	C

ALS (5%)= 18.81

ALS (1%)= 23.38

**Gráfico 02: Peso del fruto (g/fruto) para sustrato**

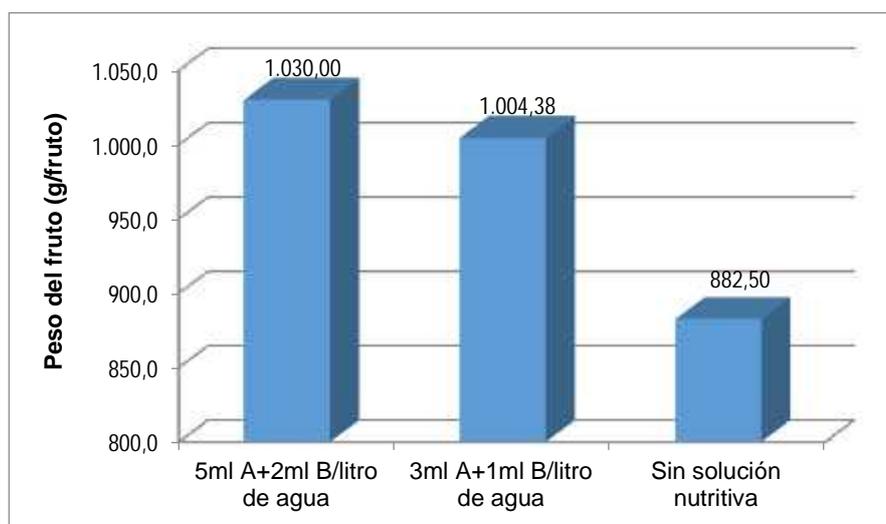


Del cuadro 07 Prueba de Tukey de tipo de sustrato para peso del fruto se desprende que, la mejor combinación de sustrato fue Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 1,195.83 g/fruto que ocupó el primer lugar y superior a los demás tipos de sustratos; siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con sólo 697.50 g/fruto ocupó el último lugar. El mejor resultado se debe al contenido de propiedades físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque, que por el contrario el suelo agrícola 100% no dispone.

**Cuadro 08: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para peso del fruto (g/fruto)**

Orden de Mérito	Dosis macro-micronutrientes	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	5ml A+2ml B/litro de agua	1,030.00	a	a
II	3ml A+1ml B/litro de agua	1,004.38	b	b
III	Sin solución nutritiva	882.50	c	c

**Gráfico 03: Peso del fruto (g/fruto) para Dosis macro-micronutrientes**



Del cuadro 08 Prueba de Tukey de dosis de macro y micronutrientes para peso del fruto se desprende que, la dosis 5ml A+2ml B/litro de agua, con 1,030.00 g/fruto que ocupó el primer lugar y superior a las demás dosis; siendo el factor Sin solución nutritiva con 882.50 g/fruto que ocupó el último lugar. Tal resultado que fue superior se debe a la disponibilidad de macro y micronutrientes en las soluciones nutritivas recomendadas por la UNA La Molina.

**Cuadro 9: Ordenamiento interacción Tipo sustrato \* Dosis macro-micro para peso del fruto (g/fruto)**

Dosis Macro-micronut.	Tipo Sustrato	Suelo agrícola 100%	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	Turba 100%	Total
		Sin solución nutritiva	Suma Prom.	2,140.00 535.00	4,060.00 1,015.00	4,000.00 1,000.00
3ml A+1ml B/litro de agua	Suma Prom.	2,980.00 745.00	5,090.00 1,272.50	4,040.00 1,010.00	3,960.00 990.00	16,070.00
5ml A+2ml B/litro de agua	Suma Prom.	3,250.00 812.50	5,200.00 1,300.00	4,050.00 1,012.50	3,980.00 995.00	16,480.00
		8,370.00	14,350.00	12,090.00	11,860.00	46,670.00

**Cuadro 10: ANVA auxiliar para Tipo sustrato \* Dosis macro-micro para peso del fruto (g/fruto)**

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Sin soluc. Nutrit.*Sustrato	03	646,500.000	215,500.000	744.49727	2.89000	4.44000	**
3ml A+1mlB/l ag.*Sustrato	03	557,618.750	185,872.917	642.14329	2.89000	4.44000	**
5ml A+2mlB/l ag.*Sustrato	03	486,950.000	162,316.667	560.76249	2.89000	4.44000	**
Error	33	9,552.083	289.457				

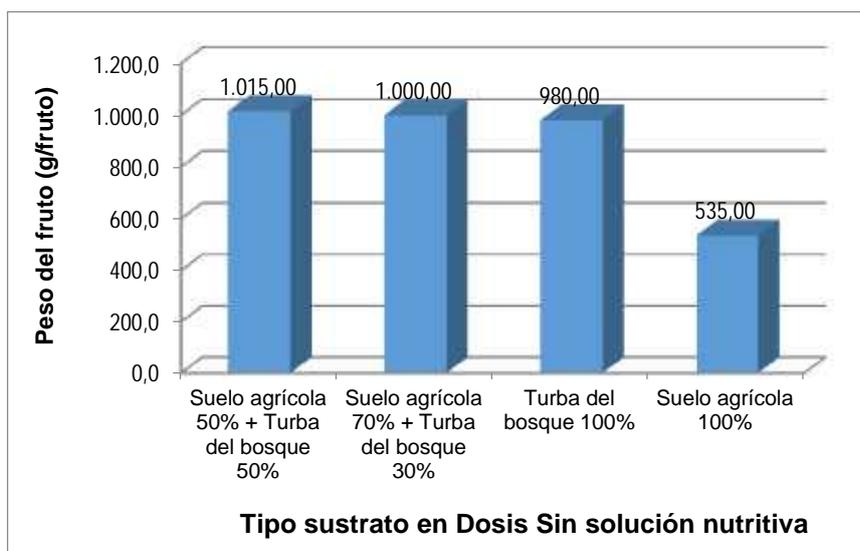
Del cuadro 10 de ANVA auxiliar de interacción tipo de sustrato por dosis de macro - micronutrientes para peso del fruto se desprende que, existen diferencias altamente significativas entre todas las interacciones.

**Cuadro 11: Prueba Tukey de Tipo sustrato en Sin solución nutritiva para peso del fruto (g/fruto)**

ALS (5%)= 32.58      ALS (1%)= 40.49

Orden de Mérito	Tipo sustrato en Sin solución nutritiva	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	1,015.00	a	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1,000.00	a	a
III	Turba 100%	980.00	b	a
IV	Suelo agrícola 100%	535.00	c	b

**Gráfico 04: Peso del fruto (g/fruto) para Tipo sustrato en Dosis sin solución nutritiva**



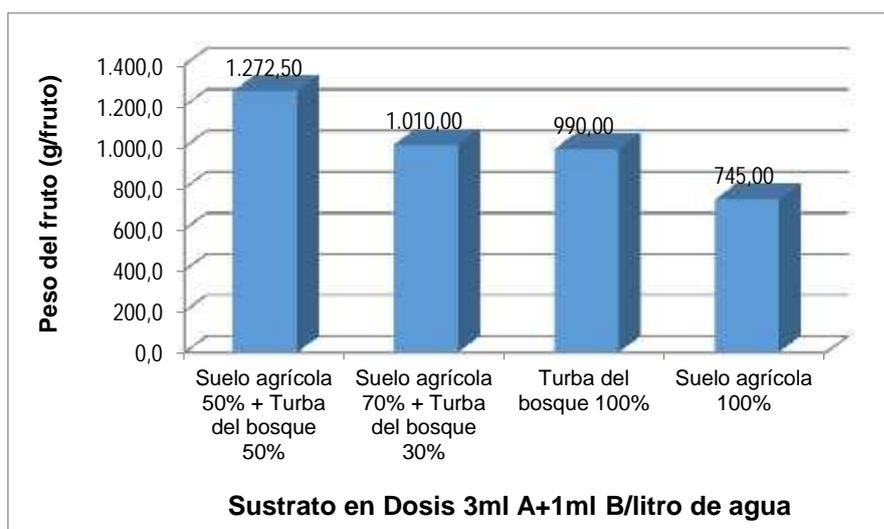
Del cuadro 11 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en dosis Sin solución nutritiva para peso del fruto se desprende que, los sustratos Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, Suelo agrícola 70% + Turba del bosque 30% y Turba del bosque 100%, con 1,015, 1,000.00 y 980.00 g/fruto respectivamente fueron superiores al sustrato Suelo agrícola 100% con 535.00 g/fruto que ocupó el último lugar. las características físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque empleado como sustrato para la producción de zapallito italiano hacen que los resultados sean superiores según la prueba de Tukey.

**Cuadro 12: Prueba Tukey de Sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua para peso del fruto (g/fruto)**

ALS (5%)= 32.58      ALS (1%)= 40.49

Orden de Mérito	Tipo sustrato en 3ml A+1ml B/litro de agua	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	1,272.50	a	A
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1,010.00	b	B
III	Turba 100%	990.00	b	B
IV	Suelo agrícola 100%	745.00	c	c

**Gráfico 05: Peso del fruto (g/fruto) para Tipo sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua**



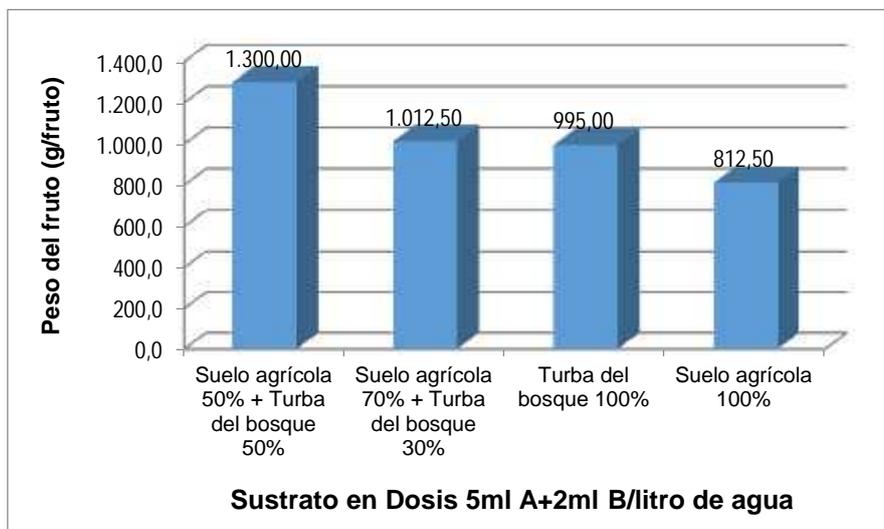
Del cuadro 12 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en 3ml A+1ml B/litro de agua para peso del fruto se desprende que, el sustrato Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 1,272.50 g/fruto fue superior a los demás sustratos, siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 745.00 g/fruto que ocupó el último lugar. Tal análisis estadístico se deduce que el tratamiento mencionado fue superior esto debido a que se tiene buenas características físicas, químicas y biológicas como es el sustrato turba del bosque.

**Cuadro 13: Prueba Tukey de Tipo Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua para peso del fruto (g/fruto)**

ALS (5%)= 32.58      ALS (1%)= 40.49

Orden de Mérito	Tipo Sustrato en 5ml A+2ml B/litro de agua	Peso del fruto (g/fruto)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	1,300.00	a	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1,012.50	b	b
III	Turba 100%	995.00	b	b
IV	Suelo agrícola 100%	812.50	c	c

**Gráfico 06: Peso del fruto (g/fruto) para Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua**



Del cuadro 13 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en 5ml A+2ml B/litro de agua para peso del fruto se desprende que, el sustrato Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 1,300.00 g/fruto fue superior a los demás sustratos, siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 812.00 g/fruto que ocupó el último lugar. La superioridad se demuestra razón por lo que la turba del bosque posee buenas características físicas, químicas y biológicas ya que al realizar el intercambio catiónico con el suelo se obtiene mejor la absorción de nutrientes para el zapallito italiano.

**Cuadro 14: Peso del fruto (Kg/planta)**

Tipo Sustrato Dos. Mac- Micro Repet.	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			Total
	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	
I	0.53	0.75	0.81	2.04	3.87	2.62	2.00	2.02	2.02	1.98	1.98	2.00	22.62
II	1.06	1.46	0.83	1.01	2.40	3.87	0.98	3.00	2.00	1.96	2.00	2.97	23.54
III	0.54	0.73	0.80	1.00	2.60	2.60	1.98	2.04	2.04	1.92	2.97	1.96	21.18
IV	0.54	1.46	1.62	2.06	2.60	2.60	2.06	2.02	1.02	1.98	1.96	2.02	21.94
Suma	2.67	4.40	4.06	6.11	11.47	11.69	7.02	9.08	7.08	7.84	8.91	8.95	89.28
Promedio	0.67	1.10	1.02	1.53	2.87	2.92	1.76	2.27	1.77	1.96	2.23	2.24	1.86
Tipo Sustratos	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			
	Suma = 11.13			Suma = 29.27			Suma = 23.18			Suma = 25.70			89.28
	Promedio = 0.93			Promedio = 2.44			Promedio = 1.93			Promedio = 2.14			1.86
Dosis Ma-m	Sin solución nutritiva				3ml A+1ml B/litro de agua				5ml A+2ml B/litro de agua				
	Suma = 23.64				33.86				Suma = 31.78				89.28
	Promedio = 1.48				2.12				Promedio = 1.99				1.86

**Cuadro 15: ANVA para peso del fruto (Kg/planta)**

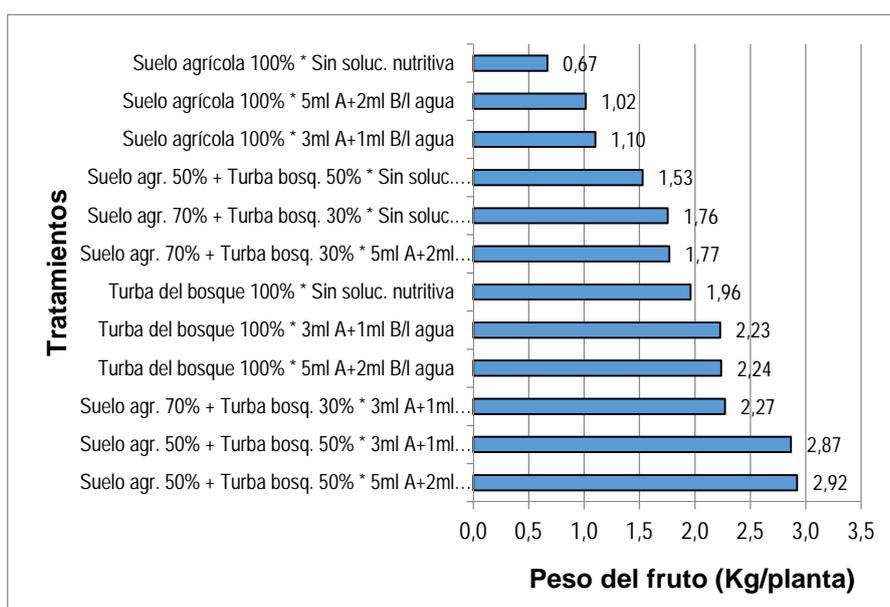
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.2519	0.08396	0.33226	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	11	21.7720	1.97927	7.83316	2.09000	2.84000	**
Tipo sustrato (S)	3	15.4736	5.15785	20.41272	2.89000	4.44000	**
Dosis M-m (D.Mm)	2	3.6466	1.82328	7.21580	3.28500	5.31500	**
Interacción S*D.Mm	6	2.6518	0.44197	1.74916	2.39000	3.41000	NS. NS.
Error	33	8.3384	0.25268				
Total	47	30.3622	CV = 27.03%				

Del cuadro 15 del ANVA para peso del fruto (Kg/planta) se desprende que no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 27.03% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresa estar dentro del margen de confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, tipos de sustratos y dosis de soluciones nutritivas. Más no existe diferencia estadística en interacción tipos de sustratos por dosis soluciones nutritivas.

**Cuadro 16: Prueba Tukey de tratamientos para Peso del fruto (Kg/planta)**

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso del fruto (Kg/planta)	Significación	
			5%	1%
			ALS	
			ALS (5%)= 1.25	ALS (1%)= 1.48
I	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 5ml A+2ml B/l agua	2.92	a	a
II	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 3ml A+1ml B/l agua	2.87	a	a
III	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 3ml A+1ml B/l agua	2.27	a b	a b
IV	Turba del bosque 100% * 5ml A+2ml B/l agua	2.24	a b	a b
V	Turba del bosque 100% * 3ml A+1ml B/l agua	2.23	a b	a b
VI	Turba del bosque 100% * Sin soluc. nutritiva	1.96	a b	a b c
VII	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 5ml A+2ml B/l agua	1.77	a b c	a b c
VIII	Suelo agr. 70% + Turba 30% * Sin soluc. nutritiva	1.76	a b c	a b c
IX	Suelo agr. 50% + Turba 50% * Sin soluc. nutritiva	1.53	b c	a b c
X	Suelo agrícola 100% * 3ml A+1ml B/l agua	1.10	b c	b c
XI	Suelo agrícola 100% * 5ml A+2ml B/l agua	1.02	b c	b c
XII	Suelo agrícola 100% * Sin soluc. nutritiva	0.67	c	c

**Gráfico 07: Peso del fruto (Kg/planta) para Tratamientos**

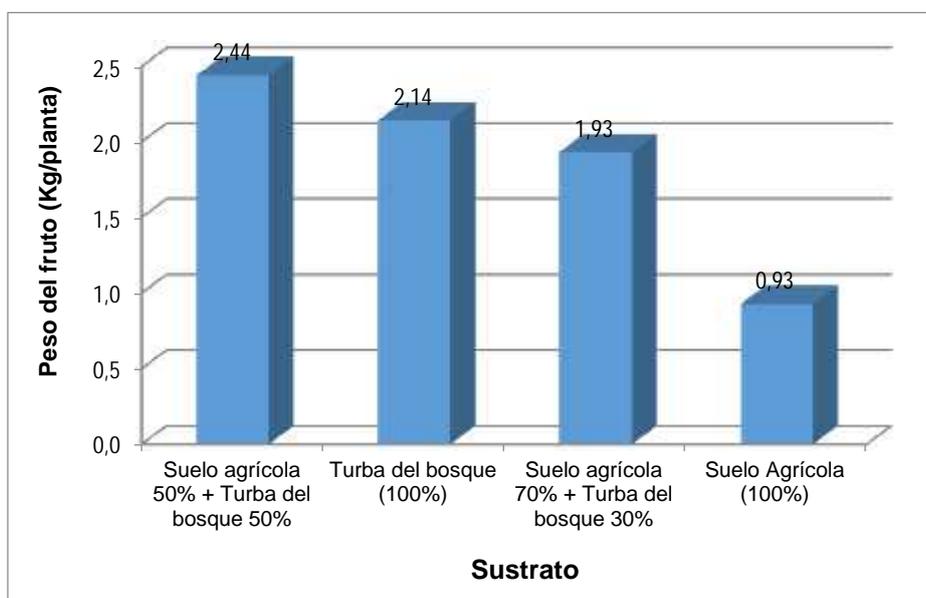


Del cuadro 16 de Prueba de Tukey de combinaciones para peso del fruto se desprende que, los tratamientos Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 5ml A+2ml B/l agua y Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 3ml A+1ml B/l agua, con 2.92 y 2.87 Kg/planta respectivamente ocuparon los primeros lugares, y el tratamiento Suelo agrícola 100% \* Sin solución nutritiva, con 0.67 Kg/fruto ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. Se obtiene estos datos superiores a que presenta mejores condiciones físicas, químicas y biológicas el sustrato turba del bosque complementadas con dosis promedio recomendada de soluciones nutritivas, para el rendimiento de peso del fruto de zapallito italiano.

**Cuadro 17: Prueba Tukey de Tipo sustrato para peso del fruto (Kg/planta)**

Orden de Mérito	Tipo sustrato	Peso del fruto (Kg/planta)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	2.44	a	a
II	Turba del bosque (100%)	2.14	a	a
III	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1.93	a	a
IV	Suelo Agrícola (100%)	0.93	b	b

**Gráfico 08: Peso del fruto (Kg/planta) para Tipo sustrato**

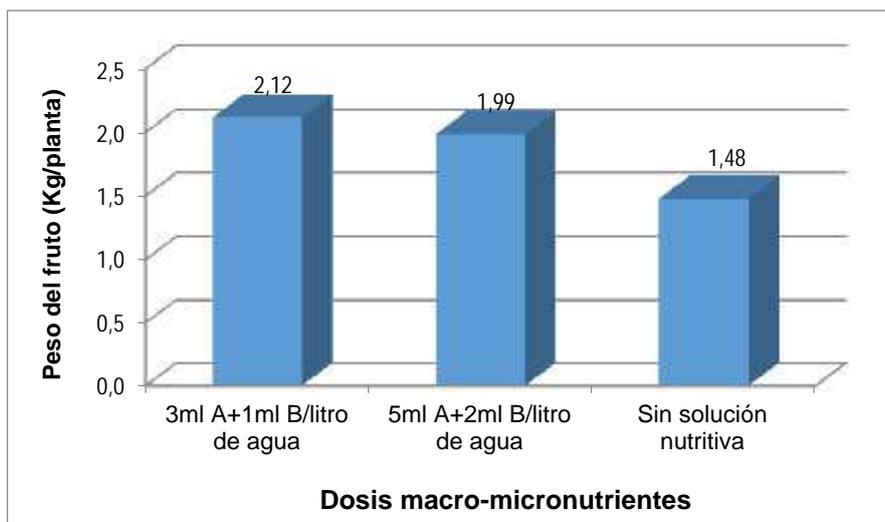


Del cuadro 17 Prueba de Tukey de tipo de sustrato para peso del fruto se desprende que, la mejor combinación de sustrato fue Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 2.44 Kg/fruto que ocupó el primer lugar y superior a los demás tipos de sustratos; siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con sólo 0.93 Kg/fruto ocupó el último lugar. El resultado que supero demuestra que se debe a las propiedades físicas, químicas y biológicas propias de la turba del bosque, que por el contrario el suelo agrícola 100% no dispone.

**Cuadro 18: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para peso del fruto (Kg/planta)**

Orden de Mérito	Dosis macro-micronutrientes	Peso del fruto (Kg/planta)	Significación	
			5%	1%
			ALS (5%)= 0.44      ALS (1%)= 0.56	
I	3ml A+1ml B/litro de agua	2.12	a	a
II	5ml A+2ml B/litro de agua	1.99	a	a b
III	Sin solución nutritiva	1.48	b	b

**Gráfico 09: Peso del fruto (Kg/planta) para Dosis macro-micronutrientes**



Del cuadro 18 Prueba de Tukey de dosis de macro y micronutrientes para peso del fruto se desprende que, las dosis 5ml A+2ml B/litro de agua y 3ml A+1ml B/litro de agua, con 2.20 y 1.99 Kg/fruto son estadísticamente similares y superiores a las demás dosis; siendo el factor Sin solución nutritiva con 1.48 Kg/fruto que ocupó el último lugar. La superioridad se debe a la disponibilidad de macronutrientes como es el Nitrógeno, Potasio, Fosforo, Calcio, Magnesio, Azufre y micronutrientes como son Boro, Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre, Molibdeno, todo en una solución llamada solución A Y solución B, el cual hace que la planta desarrolle mejor en el peso del fruto, mencionar que estas soluciones nutritivas son recomendadas por la Universidad Nacional Agraria La Molina.

**Cuadro 19: Número de frutos/planta**

Tipo Sustrato Dos. Mac- Micro Repet.	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba . 30%			Turba 100%			Total
	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	
I	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	22.00
II	2.00	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	24.00
III	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	2.00	21.00
IV	1.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	22.00
Suma	5.00	6.00	5.00	6.00	9.00	9.00	7.00	9.00	7.00	8.00	9.00	9.00	89.00
Promedio	1.25	1.50	1.25	1.50	2.25	2.25	1.75	2.25	1.75	2.00	2.25	2.25	1.85
Tipo Sustratos	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			
	Suma = 16.00			Suma = 24.00			Suma = 23.00			Suma = 26.00			89.00
	Promedio = 1.33			Promedio = 2.00			Promedio = 1.92			Promedio = 2.17			1.85
Dosis Ma-m	Sin solución nutritiva				3ml A+1ml B/litro de agua				5ml A+2ml B/litro de agua				
	Suma = 26.00				33.00				Suma = 30.00				89.00
	Promedio = 1.63				2.06				Promedio = 1.88				1.85

**Cuadro 20: ANVA para número de frutos/planta**

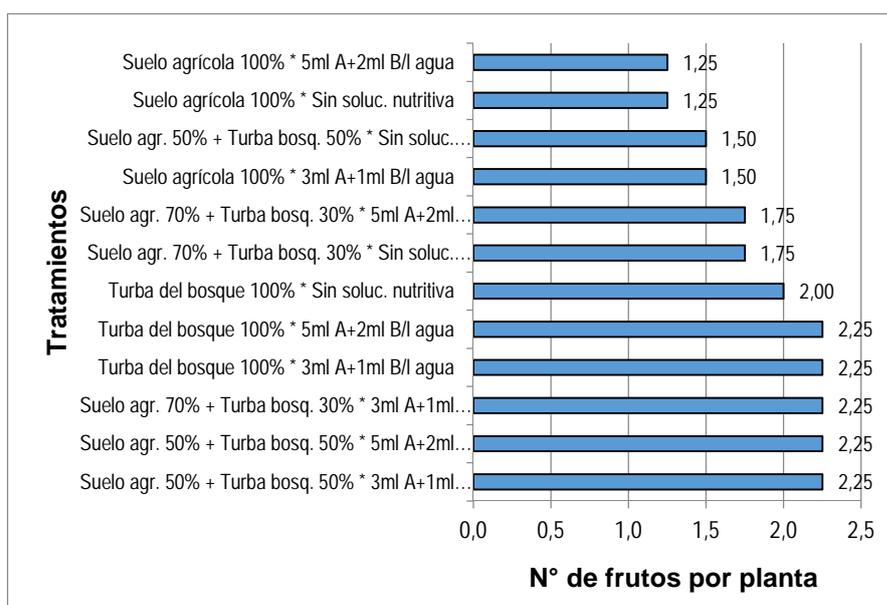
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.3958	0.13194	0.52120	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	11	7.2292	0.65720	2.59601	2.09000	2.84000	* NS.
Tipo Sustrato (S)	3	4.7292	1.57639	6.22693	2.89000	4.44000	**
Dosis M-m (D.Mm)	2	1.5417	0.77083	3.04489	3.28500	5.31500	NS. NS.
Interacción S*D.Mm	6	0.9583	0.15972	0.63092	0.19800	0.10730	NS. NS.
Error	33	8.3542	0.25316				
Total	47	15.9792	CV = 27.14%				

Del cuadro 20 del ANVA para número de frutos por planta se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 27.14% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresa confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias significativas al 95% de probabilidad entre tratamientos; diferencias altamente significativas entre tipo de sustratos. No existen diferencias estadísticas entre dosis de macro y micronutrientes, así como en la interacción tipo de sustratos por dosis de macro y micronutrientes.

**Cuadro 21: Prueba Tukey de tratamientos para número de frutos/planta**

Orden de Mérito	Tratamientos	ALS	
		ALS (5%)= 1.25	ALS (1%)= 1.48
		Número de frutos/planta	Significación 5%
I	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 3ml A+1ml B/l agua	2.25	a
II	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 5ml A+2ml B/l agua	2.25	a
III	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 3ml A+1ml B/l agua	2.25	a
IV	Turba del bosque 100% * 3ml A+1ml B/l agua	2.25	a
V	Turba del bosque 100% * 5ml A+2ml B/l agua	2.25	a
VI	Turba del bosque 100% * Sin soluc. nutritiva	2.00	a
VII	Suelo agr. 70% + Turba 30% * Sin soluc. nutritiva	1.75	a
VIII	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 5ml A+2ml B/l agua	1.75	a
IX	Suelo agrícola 100% * 3ml A+1ml B/l agua	1.50	a
X	Suelo agr. 50% + Turba 50% * Sin soluc. nutritiva	1.50	a
XI	Suelo agrícola 100% * Sin soluc. nutritiva	1.25	b
XII	Suelo agrícola 100% * 5ml A+2ml B/l agua	1.25	b

**Gráfico 10: Número de frutos/planta para tratamientos**



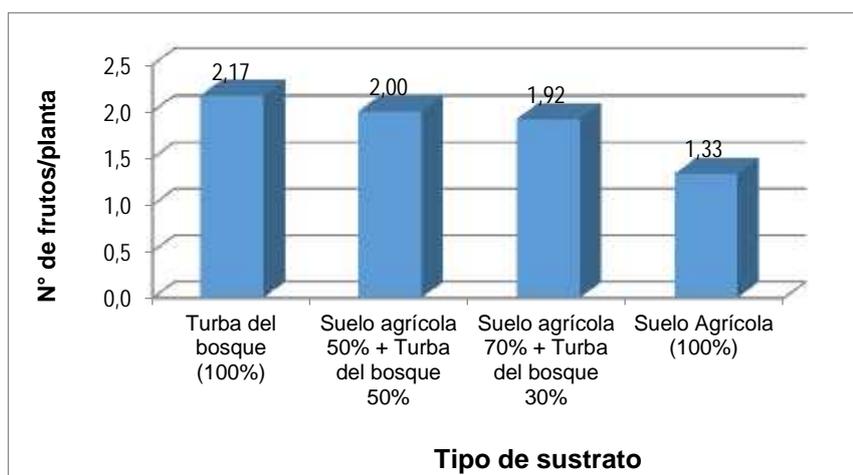
Del cuadro 21 de Prueba de Tukey de combinaciones para número de frutos por planta se desprende que, el tratamiento Suelo agr. 50% + Turba bosq. 50% \* 3ml A+1ml B/l agua con 2.25 frutos por planta y los siguientes tratamientos que tienen como sustrato la turba del bosque ocuparon los primeros lugares, y el tratamiento Suelo agrícola 100% \* Sin solución nutritiva y Suelo agrícola 100% \* 5ml A+2ml B/l agua, con 1.25 frutos por planta cada uno, ocuparon los últimos lugares. De tal resultado se deduce que al tener las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas y con una gran cantidad de materia orgánica la turba del bosque, hace que los frutos cuajen en su totalidad por consiguiente la obtención de mayor número de frutos se dará y estos al ser complementadas con dosis de soluciones nutritivas, el desarrollo de los frutos será de buena calidad y cantidad.

**Cuadro 22: Prueba Tukey de Tipo de sustrato para número de frutos/planta**

ALS (5%)= 0.56      ALS (1%)= 0.69

Orden de Mérito	Tipo sustrato	Número de frutos/planta	Significación	
			5%	1%
I	Turba (100%)	2.17	a	a
II	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	2	a	a b
III	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	1.92	a	a b
IV	Suelo Agrícola (100%)	1.33	b	b

**Gráfico 11: Número de frutos/planta para tipo de sustrato**

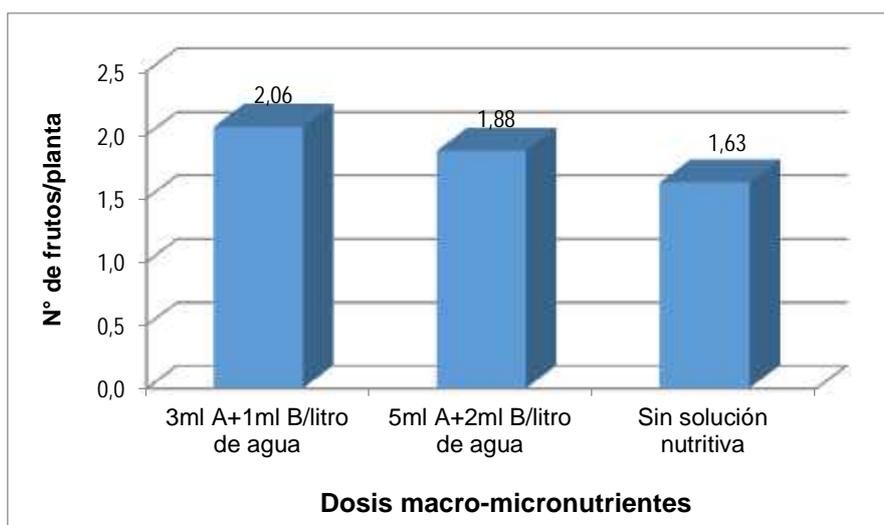


Del cuadro 22 Prueba de Tukey de tipo de sustrato para número de frutos por planta se desprende que, la mejor combinación de sustrato fue Turba del bosque 100%, con 2.17 frutos por planta que ocupó el primer lugar seguido de los demás tipos de sustratos combinados con turba del bosque; siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 1.33 frutos por planta que ocupó el último lugar. Para el resultado obtenido de ambas partes, se menciona que el suelo agrícola 100% no dispone suficientemente de propiedades biológicas, químicas y físicas ya que fueron obtenidas de terrenos áridos y explotados con cultivos como el maíz y entre otros, en consecuencia, la turba del bosque al 100% le fue superior con un resultado favorable ya que esta presenta características físicas y químicas según los resultados del análisis del laboratorio obtenido.

**Cuadro 23: Ordenamiento de dosis macro-micronutrientes para número de frutos/planta**

Orden de Mérito	Dosis macro-micronutrientes	Número de frutos/planta
I	3ml A+1ml B/litro de agua	2.06
II	5ml A+2ml B/litro de agua	1.88
III	Sin solución nutritiva	1.63

**Gráfico 12: Número de frutos/planta para dosis macro-micronutrientes**



Del cuadro 23 de ordenamiento de dosis de macro y micronutrientes para número de frutos por planta se desprende que, la dosis 3ml A+1ml B/litro de agua, con 2.06 frutos por planta ocupó el primer lugar y superior a las demás dosis; siendo el factor Sin solución nutritiva con 1.63 frutos por planta que ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a la suficiente disponibilidad de macro y micronutrientes en las soluciones nutritivas con dosis menores como 3 ml A + 1 ml B/litro de agua, más no así con las recomendadas por la UNA La Molina que fue de 5 ml A + 2 ml B/litro de agua, esto para la variable de número de frutos por planta.

**Cuadro 24: Longitud del fruto (cm)**

Tipo Sustrato Dos. Mac- Micro Repet.	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			Total
	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	Sin soluc. nutritiva	3ml A+1ml B/l agua	5ml A+2ml B/l agua	
I	15.00	18.00	20.00	23.00	27.00	28.00	20.00	24.00	26.00	18.00	24.00	25.00	268.00
II	16.00	17.00	22.00	21.00	26.00	27.00	21.00	23.00	25.00	19.00	23.00	26.00	266.00
III	15.00	17.00	21.00	23.00	28.00	28.00	22.00	24.00	25.00	18.00	23.00	25.00	269.00
IV	14.00	19.00	20.00	22.00	29.00	29.00	20.00	23.00	26.00	20.00	25.00	26.00	273.00
Suma	60.00	71.00	83.00	89.00	110.00	112.00	83.00	94.00	102.00	75.00	95.00	102.00	1076.00
Promedio	15.00	17.75	20.75	22.25	27.50	28.00	20.75	23.50	25.50	18.75	23.75	25.50	22.42
Tipo sustratos	Suelo agrícola 100%			Suelo agr. 50% + Turba 50%			Suelo agr. 70% + Turba 30%			Turba 100%			1076.00 22.42
	Suma = 214.00			Suma = 311.00			Suma = 279.00			Suma = 272.00			
	Promedio = 17.83			Promedio = 25.92			Promedio = 23.25			Promedio = 22.67			
Dosis Ma-m	Sin solución nutritiva				3ml A+1ml B/litro de agua				5ml A+2ml B/litro de agua				1076.00 22.42
	Suma = 307.00				370.00				Suma = 399.00				
	Promedio = 19.19				23.13				Promedio = 24.94				

**Cuadro 25: ANVA para longitud del fruto (cm)**

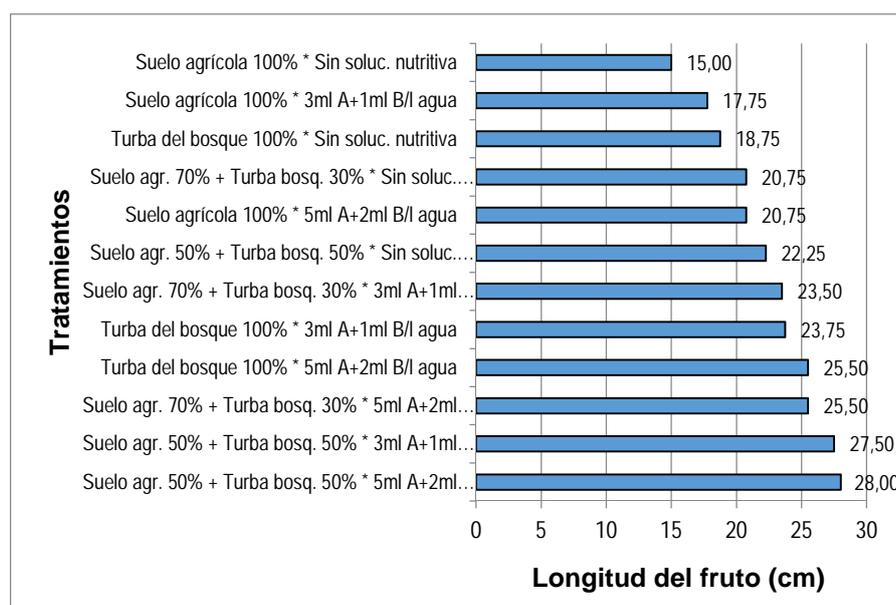
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	2.1667	0.72222	0.90506	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	11	699.1667	63.56061	79.65190	2.09000	2.84000	**
Tipo Sustrato (S)	3	408.1667	136.05556	170.50000	2.89000	4.44000	**
Dosis M-m (D.Mm)	2	276.5417	138.27083	173.27611	3.28500	5.31500	**
Interacción S*D.Mm	6	14.4583	2.40972	3.01978	2.39000	3.41000	* NS.
Error	33	26.3333	0.79798				
Total	47	727.6667	CV = 3.98%				

Del cuadro 25 del ANVA para longitud del fruto se desprende que no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 3.98% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresa confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, tipos de sustratos y dosis de soluciones nutritivas; diferencia estadística al 95% de probabilidad en la interacción tipos de sustratos por dosis soluciones nutritivas.

**Cuadro 26: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud del fruto (cm)**

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
			ALS (5%)= 2.22      ALS (1%)= 2.62	
I	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 5ml A+2ml B/l agua	28.00	a	a
II	Suelo agr. 50% + Turba 50% * 3ml A+1ml B/l agua	27.50	a b	a
III	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 5ml A+2ml B/l agua	25.50	b c	a b
IV	Turba del bosque 100% * 5ml A+2ml B/l agua	25.50	b c	a b
V	Turba del bosque 100% * 3ml A+1ml B/l agua	23.75	c d	b c
VI	Suelo agr. 70% + Turba 30% * 3ml A+1ml B/l agua	23.50	c d	b c
VII	Suelo agr. 50% + Turba 50% * Sin soluc. nutritiva	22.25	d e	c d
VIII	Suelo agrícola 100% * 5ml A+2ml B/l agua	20.75	e f	d e
IX	Suelo agr. 70% + Turba 30% * Sin soluc. nutritiva	20.75	e f	d e
X	Turba del bosque 100% * Sin soluc. nutritiva	18.75	f g	e f
XI	Suelo agrícola 100% * 3ml A+1ml B/l agua	17.75	g	f
XII	Suelo agrícola 100% * Sin soluc. nutritiva	15.00	h	g

**Gráfico 13: Longitud del fruto (cm) para tratamientos**



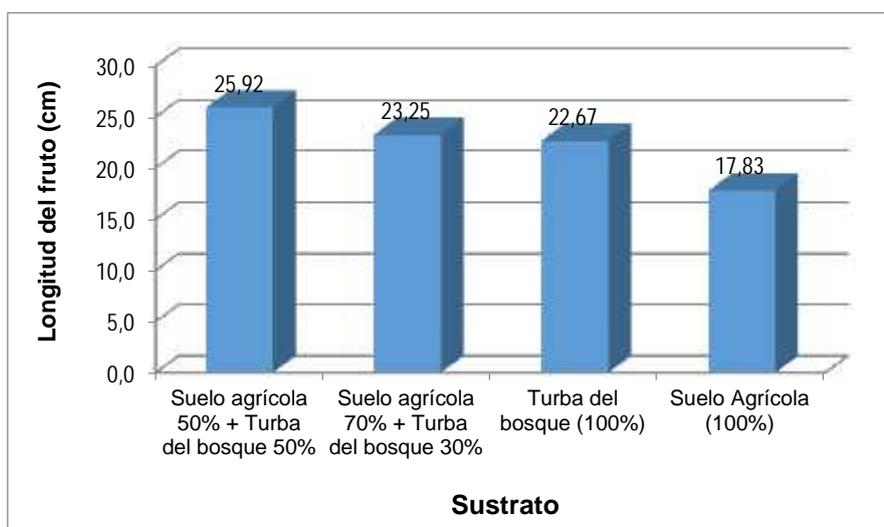
Del cuadro 26 de Prueba de Tukey de combinaciones del longitud del fruto para tratamientos se desprende que, los sustratos Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 5ml A+2ml B/l agua, Suelo agrícola 50% + Turba bosque 50% \* 3ml A+1ml B/l agua, Suelo agrícola 70% + Turba bosque 30% \* 5ml A+2ml B/l agua y Turba del bosque 100% \* 5ml A+2ml B/l agua, con 28.00, 27.50, 25.50 y 25.50 cm respectivamente ocuparon los primeros lugares, y el tratamiento Suelo agrícola 100% \* Sin solución nutritiva, con 15 cm ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. La superioridad se debe a las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque complementadas con soluciones nutritivas, para el crecimiento de longitud del fruto de zapallito italiano.

**Cuadro 27: Prueba Tukey de sustrato para longitud del fruto (cm)**

ALS (5%)= 0.99      ALS (1%)= 1.23

Orden de Mérito	Tipo sustrato	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	25.92	a	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	23.25	b	b
III	Turba del bosque (100%)	22.67	b	b
IV	Suelo Agrícola (100%)	17.83	c	c

**Gráfico 14: Longitud del fruto (cm) para tipo de sustrato**

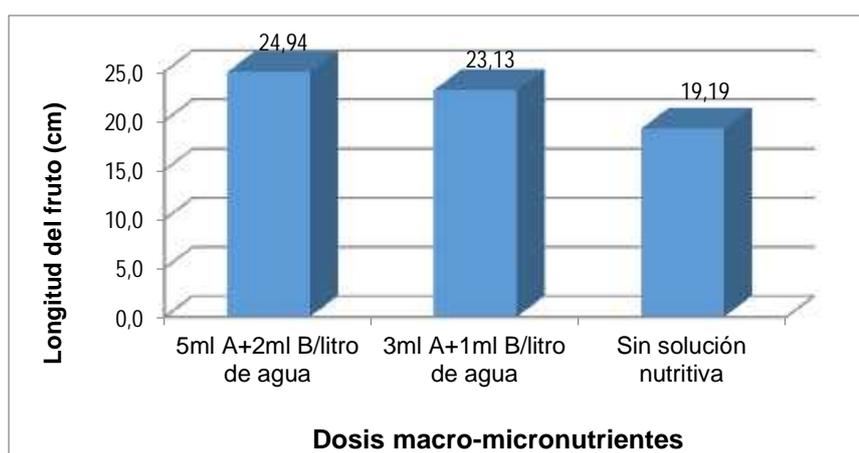


Del cuadro 27 Prueba de Tukey de tipo de sustrato para tipo de sustrato se desprende que, la mejor combinación de sustrato fue Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 25.92 cm que ocupó el primer lugar y superior a los demás tipos de sustratos; siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con sólo 17.83 cm que ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe al equilibrio de las propiedades físicas, químicas y biológicas propias de la turba del bosque, que por el contrario el suelo agrícola 100% no dispone.

**Cuadro 28: Prueba Tukey de Dosis macro-micronutrientes para longitud del fruto (cm)**

Orden de Mérito	Dosis macro-micronutrientes	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	5ml A+2ml B/litro de agua	24.94	a	a
II	3ml A+1ml B/litro de agua	23.13	b	b
III	Sin solución nutritiva	19.19	c	c

**Gráfico 15: Longitud del fruto (cm) para dosis macro-micronutrientes**



Del cuadro 28 Prueba de Tukey de dosis de macro y micronutrientes para longitud del fruto se desprende que, la dosis 5ml A+2ml B/litro de agua, con 24.94 cm ocupó el primer lugar y fue superior a las demás dosis; siendo el factor Sin solución nutritiva con 19.19 cm que ocupó el último lugar. Se concluye que la superioridad se debe a la disponibilidad de macro y micronutrientes en las soluciones nutritivas recomendadas por la UNA La Molina, también mencionar que los elementos que contienen estas soluciones como fósforo, Boro y Zinc hacen que los frutos tengan un buen desarrollo.

**Cuadro 29: Ordenamiento interacción Tipo sustrato \* Dosis macro-micro para longitud del fruto (cm)**

Dosis Macro-micronut.	Tipo Sustrato	Suelo agrícola 100%	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	Turba 100%	Total
		Sin solución nutritiva	Suma Prom.	60.00 15.00	89.00 22.25	83.00 20.75
3ml A+1ml B/litro de agua	Suma Prom.	71.00 17.75	110.00 27.50	94.00 23.50	95.00 23.75	370.00
5ml A+2ml B/litro de agua	Suma Prom.	83.00 20.75	112.00 28.00	102.00 25.50	102.00 25.50	399.00
		214.00	311.00	279.00	272.00	1,076.00

**Cuadro 30: ANVA auxiliar para Tipo sustrato \* Dosis macro-micro para longitud del fruto (cm)**

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Sin soluc. Nutrit.*Sustrato	03	118.188	39.396	49.36946	2.89000	4.44000	**
3ml A+1mlB/l ag.*Sustrato	03	194.250	64.750	81.14241	2.89000	4.44000	**
5ml A+2mlB/l ag.*Sustrato	03	110.188	36.729	46.02769	2.89000	4.44000	**
Error	33	26.333	0.798				

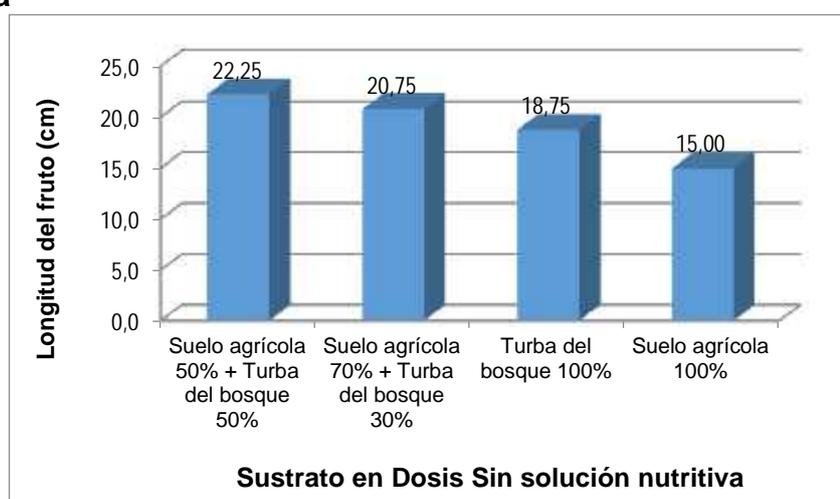
Del cuadro 30 de ANVA auxiliar de interacción tipo de sustrato por dosis de macro - micronutrientes para longitud del fruto se desprende que, existen diferencias altamente significativas entre todas las interacciones.

**Cuadro 31: Prueba Tukey de Tipo sustrato en Sin solución nutritiva para longitud del fruto (cm)**

ALS (5%)= 1.71                      ALS (1%)= 2.13

Orden de Mérito	Tipo sustrato en Sin solución nutritiva	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	22.25	a	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	20.75	a	a b
III	Turba 100%	18.75	b	b
IV	Suelo agrícola 100%	15.00	c	c

**Gráfico 16: Longitud del fruto (cm) para Tipo sustrato en dosis Sin solución nutritiva**



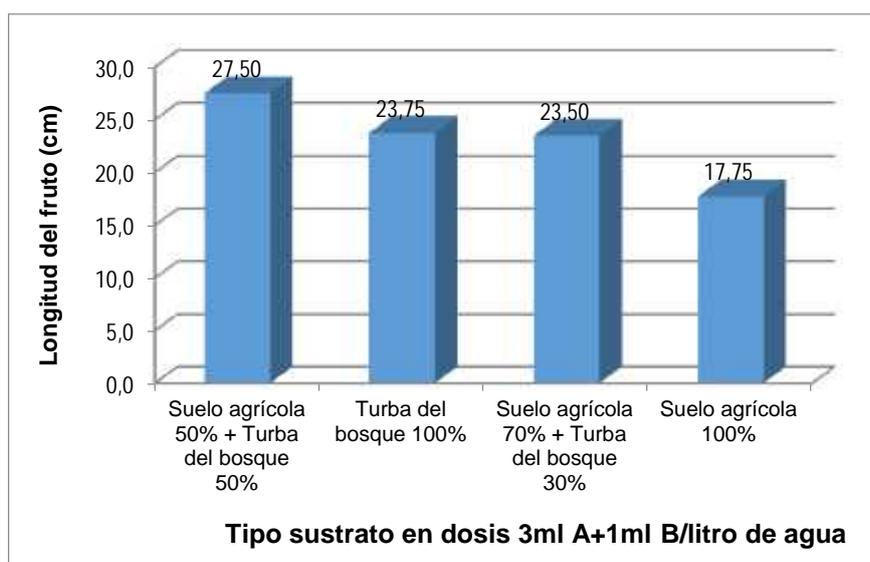
Del cuadro 31 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en dosis Sin solución nutritiva para longitud del fruto se desprende que, los sustratos Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50% y Suelo agrícola 70% + Turba del bosque 30%, con 22.25 y 20.75 cm respectivamente fueron superiores al sustrato Suelo agrícola 100% con 15.00 cm que ocupó el último lugar. De este resultado se llega a una conclusión el mejor resultado se debió por las condiciones físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque empleado como sustrato para el crecimiento de longitud del fruto de zapallito italiano, también se deduce que al no ser dosificados los sustratos con soluciones nutritivas la turba del bosque cumple una función muy importante ya que en un buen porcentaje contiene materia orgánica.

**Cuadro 32: Prueba Tukey de Tipo sustrato en dosis 3ml A+1ml B/litro de agua para longitud del fruto (cm)**

ALS (5%)= 1.71                      ALS (1%)= 2.13

Orden de Mérito	Tipo sustrato en 3ml A+1ml B/litro de agua	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	27.50	a	a
II	Turba 100%	23.75	b	b
III	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	23.50	b	b
IV	Suelo agrícola 100%	17.75	c	c

**Gráfico 17: Longitud del fruto (cm) para tipo sustrato en Dosis 3ml A+1ml B/litro de agua**

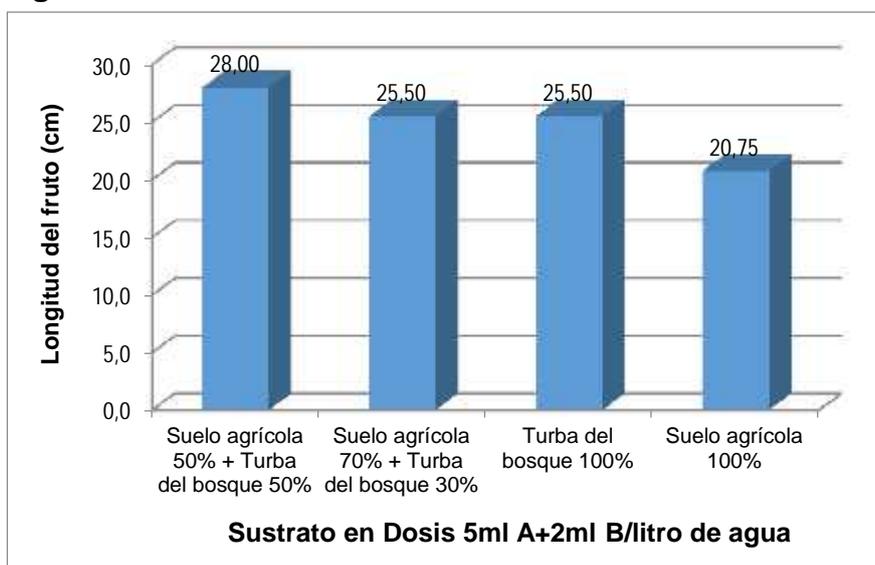


Del cuadro 32 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en 3ml A+1ml B/litro de agua para longitud del fruto se desprende que, el sustrato Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 27.50 cm fue superior a los demás sustratos, siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 17.75 cm que ocupó el último lugar. La superioridad se debe a las características físicas, químicas de la turba del bosque empleado como sustrato para el crecimiento de longitud del fruto de zapallito italiano.

**Cuadro 33: Prueba Tukey de sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua para longitud del fruto (cm)**

Orden de Mérito	Tipo sustrato en 5ml A+2ml B/litro de agua	Longitud del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba 50%	28.00	a	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba 30%	25.50	b	b
III	Turba 100%	25.50	b	b
IV	Suelo agrícola 100%	20.75	c	c

**Gráfico 18: Longitud del fruto (cm) para Sustrato en Dosis 5ml A+2ml B/litro de agua**



Del cuadro 33 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en 5ml A+2ml B/litro de agua para longitud del fruto se desprende que, el sustrato Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 28.00 cm fue superior a los demás sustratos, siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 20.75 cm que ocupó el último lugar. La obtención de dicho resultado se debió a que la turba del bosque presenta buenas características físicas, químicas y biológicas el cual al ser incorporado con dosis de macronutriente y micronutrientes estas desarrollan mejor en la longitud del fruto.

Cuadro 34: Diámetro medio del fruto (cm)

Tipo sustrat. Dos. soluc. Repet.	Suelo agrícola 100%			Suelo agrícola 50% + turba 50%			Suelo agrícola 70% + turba 30%			Turba 100%			Total
	Sin nutrient.	3ml A/l ag. +1ml B/l ag.	5ml A/l ag. +2ml B/l ag.	Sin nutrient.	3ml A/l ag. +1ml B/l ag.	5ml A/l ag. +2ml B/l ag.	Sin nutrient.	3ml A/l ag. +1ml B/l ag.	5ml A/l ag. +2ml B/l ag.	Sin nutrient.	3ml A/l ag. +1ml B/l ag.	5ml A/l ag. +2ml B/l ag.	
I	5,30	7,50	8,10	10,20	12,90	13,10	10,00	10,10	10,10	9,90	9,90	10,00	117,10
II	5,30	7,40	8,30	10,10	12,00	12,90	9,80	10,00	10,00	9,80	10,00	9,90	115,50
III	5,40	7,30	8,00	10,00	13,00	13,00	9,90	10,20	10,20	9,60	9,90	9,80	116,30
IV	5,40	7,60	8,10	10,30	13,00	13,00	10,30	10,20	10,20	9,90	9,90	10,10	118,00
Suma	21,40	29,80	32,50	40,60	50,90	52,00	40,00	40,50	40,50	39,20	39,70	39,80	466,90
Promedio	5,35	7,45	8,13	10,15	12,73	13,00	10,00	10,13	10,13	9,80	9,93	9,95	9,73
Tipo sustrato	Suelo agrícola 100% Suma = 83,70 Promedio = 6,98			Suelo agrícola 50% + turba 50% Suma = 143,50 Promedio = 11,96			Suelo agrícola 70% + turba 30% Suma = 121,00 Promedio = 10,08			Turba 100% Suma = 118,70 Promedio = 9,89			466,90 9,73
Dosis soluc.	Sin nutrientes Suma = 141,20 Promedio = 8,83				3ml A/l agua +1ml B/l agua 160,90 10,06				5ml A/l agua +2ml B/l agua Suma = 164,80 Promedio = 10,30				466,90 9,73

Cuadro 35: ANVA para Diámetro medio del fruto (cm)

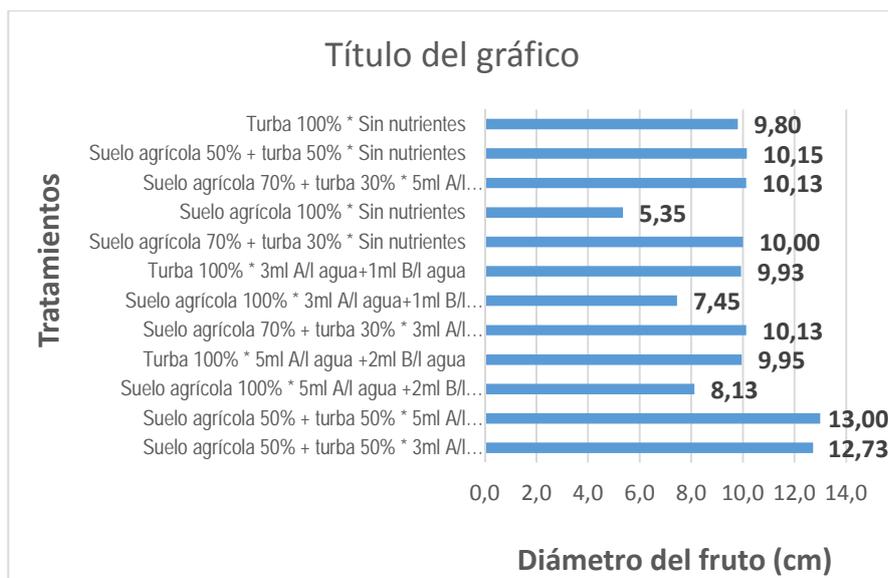
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0,2873	0,0958	3,4720	0,07100	0,02400	NS. NS.
Tratamientos	11	189,0973	17,1907	623,2550	2,09000	2,84000	**
Tipo sustrato (T)	3	152,4773	50,8258	1842,7102	2,89000	4,44000	**
Dosis solución (D)	2	20,0054	10,0027	362,6526	3,28500	5,31500	**
Interacción T * D	6	16,6146	2,7691	100,3948	2,39000	3,41000	**
Error	33	0,9102	0,0276				
Total	47	190,2948	CV = 1,71%				

Del cuadro 35 del ANVA para diámetro medio del fruto se desprende que no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 1,71 % indica que el dato analizado para el procesamiento de esta variable expresa confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos, tipos de sustratos, dosis de soluciones nutritivas y en la interacción tipos de sustratos por dosis soluciones nutritivas.

**Cuadro 36: Prueba Tukey de tratamientos para Diámetro medio del fruto (cm)**

Orden de Mérito	Tratamientos	Diámetro del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
			ALS (5%)= 0,41                      ALS (1%)= 0,49	
I	Suelo agrícola 50% + turba 50% * 3ml A/l agua+1ml B/l agua	12,73	a	a
II	Suelo agrícola 50% + turba 50% * 5ml A/l agua+2ml B/l agua	13,00	a b	a b
III	Suelo agrícola 100% * 5ml A/l agua +2ml B/l agua	8,13	b c	b c
IV	Turba 100% * 5ml A/l agua +2ml B/l agua	9,95	b c	b c
V	Suelo agrícola 70% + turba 30% * 3ml A/l agua+1ml B/l agua	10,13	b c	b c
VI	Suelo agrícola 100% * 3ml A/l agua+1ml B/l agua	7,45	d	b c
VII	Turba 100% * 3ml A/l agua+1ml B/l agua	9,93	d	b c
VIII	Suelo agrícola 70% + turba 30% * Sin nutrientes	10,00	d	b c
IX	Suelo agrícola 100% * Sin nutrientes	5,35	d	b c
X	Suelo agrícola 70% + turba 30% * 5ml A/l agua+2ml B/l agua	10,13	d	c
XI	Suelo agrícola 50% + turba 50% * Sin nutrientes	10,15	d	c
XII	Turba 100% * Sin nutrientes	9,80	d	c

Gráfico 19: Diámetro medio del fruto (cm) para Tratamientos



Del cuadro 36 de Prueba de Tukey de combinaciones del diámetro medio del fruto para tratamientos se desprende que, los sustratos Suelo agrícola 50% + Turba 50% \* 5ml A+2ml B/l agua, Suelo agrícola 50% + Turba 50% \* 3ml A+1ml B/l agua, con 13,00 y 12,73 respectivamente ocuparon los primeros lugares, y el tratamiento Suelo agrícola 100% \* Sin solución nutritiva, con 5,35 cm ocupó el último lugar; y los demás tratamientos ocuparon lugares intermedios. La superioridad se debe a las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque complementadas con soluciones nutritivas, para el crecimiento de diámetro medio del fruto de zapallito italiano.

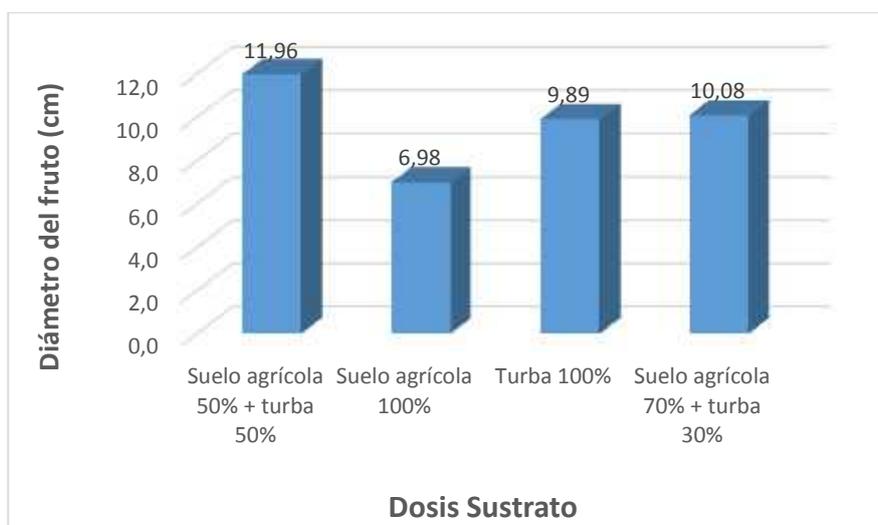
Cuadro 37: Prueba Tukey de Sustrato para Diámetro medio del fruto (cm)

ALS (5%) = 0,18

ALS (1%) = 0,23

Orden de Mérito	Dosis Sustrato	Diámetro del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + turba 50%	11,96	a	a
II	Suelo agrícola 100%	6,98	b	a b
III	Turba 100%	9,89	b	b
IV	Suelo agrícola 70% + turba 30%	10,08	b	b

Gráfico 20: Diámetro medio del fruto (cm) para sustrato

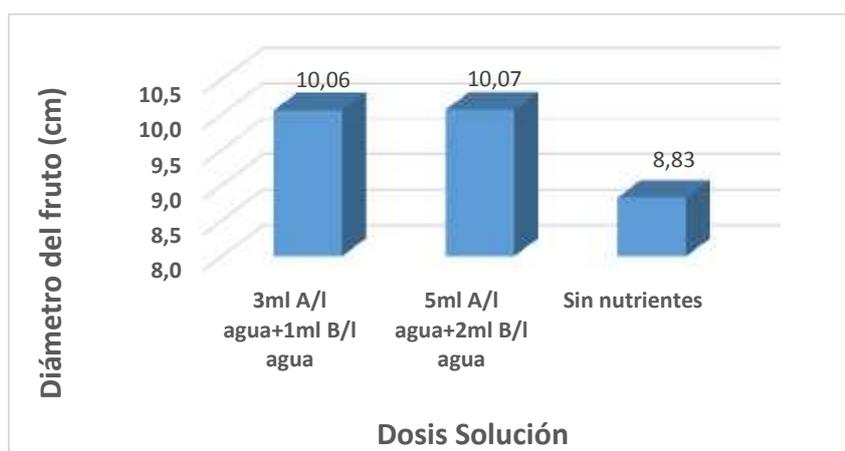


Del cuadro 36 Prueba de Tukey de tipo de sustrato para tipo de sustrato se desprende que, la mejor combinación de sustrato fue Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 11,96 cm que ocupó el primer lugar y superior a los demás tipos de sustratos; siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con sólo 6,98 cm que ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe al equilibrio de las propiedades físicas, químicas y biológicas propias de la turba del bosque, que por el contrario el suelo agrícola 100% no dispone.

Cuadro 38: Prueba Tukey de Dosis Macro-micronutrientes para Diámetro medio del fruto (cm)

Orden de Mérito	Dosis Solución	Diámetro del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	3ml A/l agua+1ml B/l agua	10,06	A	a
II	5ml A/l agua+2ml B/l agua	10,30	b	a
III	Sin nutrientes	8,83	c	b

Gráfico 21: Diámetro medio del fruto (cm) para Dosis Macro-micronutrientes



Del cuadro 36 Prueba de Tukey de dosis de macro y micronutrientes para diámetro medio del fruto se desprende que, la dosis 5ml A+2ml B/litro de agua, con 10,07 cm ocupó el primer lugar y fue superior a las demás dosis; siendo el factor Sin solución nutritiva con 8,83 cm que ocupó el último lugar. Se concluye que la superioridad se debe a la disponibilidad de macro y micronutrientes en las soluciones nutritivas recomendadas por la UNA La Molina, también mencionar que los elementos que contienen estas soluciones como fósforo, Boro y Zinc hacen que los frutos tengan un buen desarrollo.

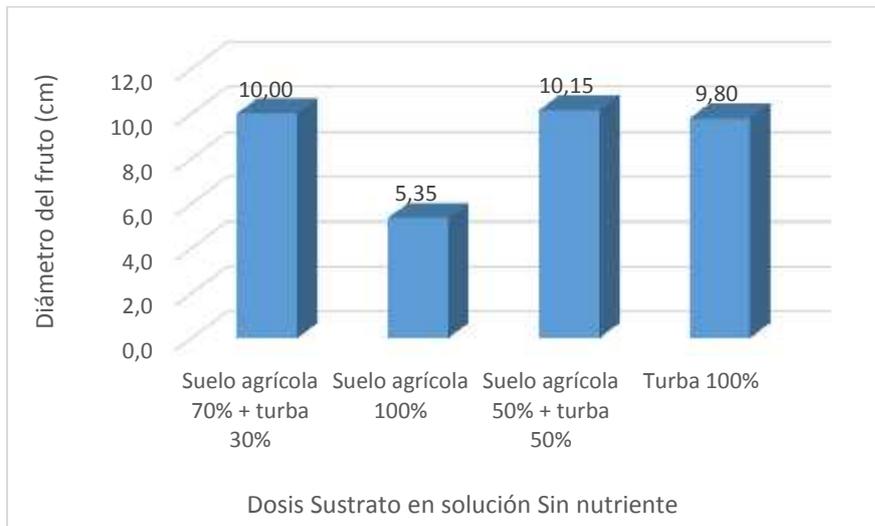
Cuadro 39: Ordenamiento interacción Sustrato \* Dosis Macro-micro para Diámetro medio del fruto (cm)

Dosis Solución	Dosis Sustrato	Suelo agrícola 100%	Suelo agrícola 50% + turba 50%	Suelo agrícola 70% + turba 30%	Turba 100%	Total
		Suma	21,40	40,60	40,00	39,20
	Prom.	5,35	10,15	10,00	9,80	
3ml A/l agua+1ml B/l agua	Suma	29,80	50,90	40,50	39,70	160,90
	Prom.	7,45	12,73	10,13	9,93	
5ml A/l agua+2ml B/l agua	Suma	32,50	52,00	40,50	39,80	164,80
	Prom.	8,13	13,00	10,13	9,95	
		83,70	143,50	121,00	118,70	466,90

Cuadro 40: ANVA auxiliar para Sustrato \* Dosis Macro-micro para Diámetro medio del fruto (cm)

Orden de Mérito	Sustrato en Sin solución nutritiva	Diámetro medio del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%	1,015.00	A	a
II	Suelo agrícola 70% + Turba del bosque 30%	1,000.00	a b	a
III	Turba del bosque 100%	980.00	B	a
IV	Suelo agrícola 100%	535.00	C	b

Gráfico 22: Diámetro medio del fruto (cm) para Sustrato en Dosis Sin solución nutritiva

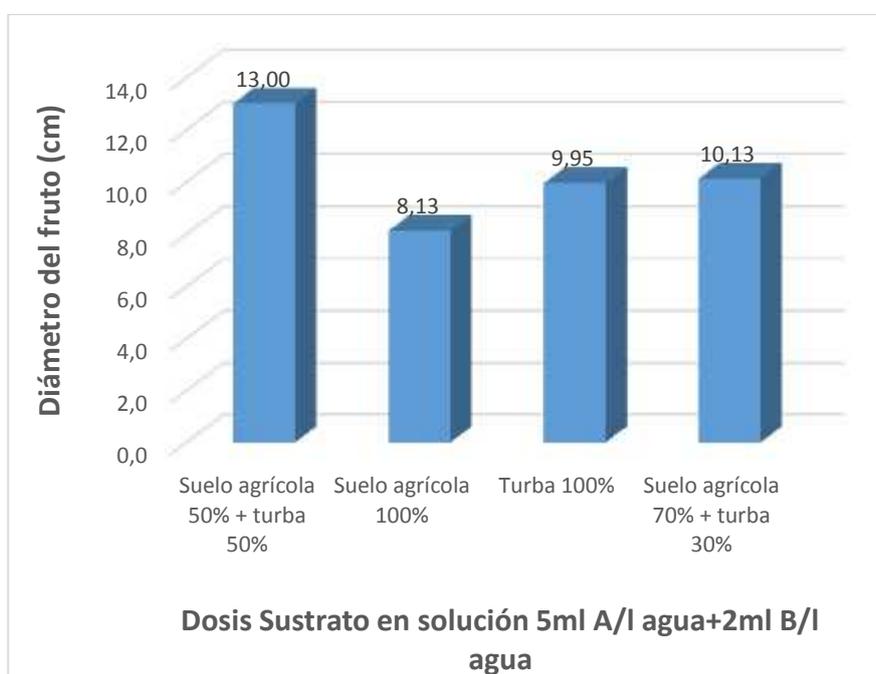


Del cuadro 36 de Prueba de Tukey de Tipo sustrato en dosis Sin solución nutritiva para diámetro medio del fruto se desprende que, los sustratos Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50% y Suelo agrícola 70% + Turba del bosque 30%, con 10,15 y 10,00 cm respectivamente fueron superiores al sustrato Suelo agrícola 100% con 5,35 cm que ocupó el último lugar. De este resultado se llega a una conclusión el mejor resultado se debió por las condiciones físicas, químicas y biológicas de la turba del bosque empleado como sustrato para el crecimiento de longitud del fruto de calabacín, también se deduce que al no ser dosificados los sustratos con soluciones nutritivas la turba del bosque cumple una función muy importante ya que en un buen porcentaje contiene materia orgánica.

Cuadro 41: Prueba Tukey para Dosis Sustrato en solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua de Diámetro del fruto (cm)

Orden de Mérito	Solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua	Diámetro del fruto (cm)	Significación	
			5%	1%
			ALS (5%)= 0,32	ALS (1%)= 0,40
I	Suelo agrícola 50% + turba 50%	13,00	a	a
II	Suelo agrícola 100%	8,13	a	a b
III	Turba 100%	9,95	a	a b
IV	Suelo agrícola 70% + turba 30%	10,13	b	b

Gráfico 23: Diámetro del fruto (cm) para Dosis Sustrato en solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua



Del cuadro 41 de Prueba de Tukey de Dosis Sustrato en solución 5ml A/l agua+2ml B/l agua se tiene que en 5ml A+2ml B/litro de agua para longitud del fruto se desprende que, el sustrato Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%, con 13.00 cm fue superior a los demás sustratos, siendo el sustrato Suelo agrícola 100% con 8,13 cm que ocupó el último lugar. La obtención de dicho resultado se debió a que la turba del bosque presenta buenas características físicas, químicas y biológicas el cual al ser incorporado con dosis de macronutriente y micronutrientes estas desarrollan mejor en la longitud del fruto

## D. Costos de producción

**Cuadro 42. Costos de producción del cultivo de zapallito italiano/ha, con Suelo agrícola 50% + Turba 50%/ 5ml A + 2 ml B/litro de agua.**

Unidades y/o insumos	Unidad medida	Cantidad por ha	Precio Unit. S/.	Precio por ha S/.	Total S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>A. Mano de obra</b>					<b>5,400.00</b>
- Embolsado de sustratos	Jornal	30	50.00	1,500.00	
- Mezcla de sustratos	Jornal	5	50.00	250.00	
- Siembra	Jornal	15	50.00	750.00	
- Desahijé	Jornal	3	50.00	150.00	
- Control de malezas (deshierbo)	Jornal	20	50.00	1,000.00	
- Aireación	Jornal	10	50.00	500.00	
- Podas	Jornal	10	50.00	500.00	
- Cosechas	Jornal	15	50.00	750.00	
<b>B. Costo fitotoldo</b>					<b>25,500.00</b>
- Fitotoldo (armazón y cubierta)	unidad	1.00	20,000.00	20,000.00	
- Instalación de riego por goteo	unidad	1.00	5500.00	5500.00	
<b>C. Semilla</b>					<b>2400.00</b>
- Semilla de calabacín	Kg	2.00	1200.00	2400.00	
<b>D. Alquiler de terreno</b>					<b>6,000.00</b>
<b>E. Maquinaria</b>					<b>540.00</b>
- Maquinaria pesada	hora	3.00	180.00	540.00	
<b>F. Otros</b>					<b>2,200.00</b>
- Transporte (producción)	Varios		325.00	325.00	
- Solución nutritiva A	Litros	50	25.00	1,250.00	
- Solución nutritiva B	Litros	25	25.00	625.00	
<b>COSTOS DIRECTOS TOTALES</b>			<b>S/.42,040.00</b>		
A. Mano de obra			5,400.00		
B. Costo fitotoldo			25,500.00		
C. Semilla (calabacín)			2400.00		
D. Alquiler terreno (costo oportunidad)			6,000.00		
E. Maquinaria agrícola (tractor)			540.00		
F. Otros			2,200.00		
<b>Sub total</b>			<b>42,040.00</b>		
<b>COSTOS INDIRECTOS TOTALES</b>			<b>S/.1261.20</b>		
A. Costos administrativos (3%)			1261.20		
B. Costos financieros (interés 1.2%/mes)			Por determinarse		
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/. 43,301.2</b>		

### Análisis de costo de producción:

**Suelo agrícola 50% + Turba del bosque 50%/ 5ml A + 2 ml B/litro de agua.**

Rendimiento	:	26, 395.48 Kg de peso del fruto/ha
Precio por Kg en mercado	:	S/ 3.20
Costo total de producción	:	S/ 84,465.536
Beneficio neto	:	S/ 84,465.536 - S/43,301.2 = S/ 41,164.336.
Índice de Rentabilidad	:	48.74%

### Cuadro N° 43 Costos de producción del cultivo de calabacín/ha, con Suelo agrícola 100% /Sin solución nutritiva.

Unidades y/o insumos	Unidad medida	Cantidad por ha	Precio Unit. S/.	Precio por ha S/.	Total S/.
<b>II. COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>G. Mano de obra</b>					<b>5,150.00</b>
- Embolsado de sustratos	Jornal	30	50.00	1,500.00	
- Siembra	Jornal	15	50.00	750.00	
- Desahije	Jornal	3	50.00	150.00	
- Control de malezas (deshierbo)	Jornal	20	50.00	1,000.00	
- Aireación	Jornal	10	50.00	500.00	
- Podas	Jornal	10	50.00	500.00	
- Cosechas	Jornal	15	50.00	750.00	
<b>H. Costo fitotoldo</b>					<b>25,500.00</b>
- Fitotoldo (armazón y cubierta)	unidad	1.00	20,000.00	20,000.00	
- Instalación de riego por goteo	unidad	1.00	5500.00	5500.00	
<b>I. Semilla</b>					<b>2400.00</b>
- Semilla de calabacín	Kg	2.00	1200.00	2400.00	
<b>J. Alquiler de terreno</b>					<b>6,000.00</b>
<b>K. Maquinaria agrícola</b>					<b>540.00</b>
- Aradura (tractor)	hora	3.00	90.00	270.00	
- Rastrado (tractor)	hora	3.00	90.00	270.00	
<b>L. Otros</b>					<b>325.00</b>
- Transporte (producción)	Varios		325.00	325.00	
<b>COSTOS DIRECTOS TOTALES</b>			<b>S/39,915.00</b>		
G. Mano de obra			5,150.00		
H. Costo fitotoldo			25,500.00		
I. Semilla (calabacín)			2400.00		
J. Alquiler terreno (costo oportunidad)			6,000.00		
K. Maquinaria agrícola (tractor)			540.00		
L. Otros			325.00		
<b>Sub total</b>			<b>39,915.00</b>		
<b>COSTOS INDIRECTOS TOTALES</b>			<b>S/1,197.45</b>		
C. Costos administrativos (3%)			1,197.45		
D. Costos financieros (interés 1.2%/mes)			Por determinarse		
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/ 41,112.45</b>		

**Análisis de costo de producción:****Suelo agrícola 100% /Sin solución nutritiva.**

Rendimiento	:	6,056.49 Kg de peso del fruto/ha
Precio por Kg en mercado	:	S/ 3.20
Costo total de producción	:	S/ 19,380.76
Beneficio neto	:	S/ 19,380.76 - S/ 41,112.45 = S/. - 21,731,69
Índice de Rentabilidad	:	- 112.13%

**Cuadro N° 44. Rendimiento promedio, beneficio neto e Índice de rentabilidad.**

<b>Rendimiento promedio</b>	<b>Kg fruto/ha</b>	<b>Beneficio bruto S/</b>	<b>Beneficio neto S/</b>	<b>Índice de rentabilidad</b>
Testigo (Suelo agrícola 100%)	6,056.49	19,380.76	- 21,731.69	-112.13%
Suelo agrícola 50% + Turba 50%/ 5ml A + 2 ml B/litro de agua.	26,395.48	84,465.536	41,164.336	48.74%

## VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### 7.1. Conclusiones

#### A. Rendimiento

- En peso del fruto gramos por fruto, el tratamiento que comprende la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de soluciones nutritivas de 5ml A+2ml B/l agua y el tratamiento con la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de 3ml A+1ml B/l agua, obtuvieron un peso ideal de 1,300.00 y 1,272.50 g/fruto respectivamente que fueron superiores con respecto a los demás tratamientos debido a una correcta mezcla de los sustratos y la óptima dosificación de las soluciones nutritivas en el cultivo de calabacín.
- En peso del fruto por planta, el tratamiento que comprende la mezcla del sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de soluciones nutritivas de 5ml A+2ml B/l agua y el tratamiento con una mezcla de suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de 3ml A+1ml B/l agua, obtuvieron un peso superior de 2.92 y 2.87 Kg/planta respectivamente en comparación de los demás tratamientos, esto debido a una buena mezcla de sustrato y una dosificación óptima.
- En número de frutos por planta, el tratamiento que comprende la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de soluciones nutritivas de 3ml A+1ml B/l agua con 2.25 frutos promedio por planta fue superior frente a los demás tratamientos debido a la correcta incorporación de dosis de soluciones nutritivas a una mezcla uniforme de sustratos que hacen que la planta de calabacín desarrolle y fructifique en gran número.

#### B. Comportamiento agronómico

- En longitud del fruto, el tratamiento que comprende la mezcla de sustratos Suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de soluciones nutritivas de 5ml A+2ml B/l agua, y el tratamiento que comprende la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de 3ml A+1ml B/l agua, con 28.00, 27.50 cm, respectivamente ocuparon los primeros lugares, esto debido a la correcta aplicación de nutrientes en un

sustrato con mezcla uniforme para el buen desarrollo de la planta y posterior desarrollo del fruto.

- En diámetro medio del fruto, el tratamiento que comprende la mezcla de sustratos Suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de soluciones nutritivas de 5ml A+2ml B/l agua, y el tratamiento que comprende la mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de 3ml A+1ml B/l agua, con 13.00, 12.73 cm, respectivamente ocuparon los primeros lugares, esto debido a la correcta aplicación de nutrientes en un sustrato con mezcla uniforme para el buen desarrollo de la planta y posterior desarrollo del fruto

### **C. Costos de producción**

- Cultivando con una mezcla de sustrato suelo agrícola 50% + Turba 50% con una dosificación de dosis de soluciones nutritivas de 5ml A + 2 ml B/ 1 litro de agua. se obtiene una ganancia neta de S/. 41,164.336 por hectárea y un índice de rentabilidad de 48,74 %, mientras que en sustrato Suelo agrícola 100%, se logra un beneficio negativo o pérdida de S/. 21,731.69 y su índice de rentabilidad para el tratamiento es de -112.13%.

## **7.2. Sugerencias**

- Realizar experimentos en la producción de calabacín, introduciendo otras Variedades.
- Reducir los costos de producción utilizando abonos orgánicos disponibles en la zona.
- Realizar cultivos intensivos de calabacín, conduciendo por lo menos dos campañas agrícolas por año a fin de justificar el costo de inversión en fitotoldo.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **AGROLANZAROTE. (2012).** *Fichas Técnicas de Cultivos de Lanzarote-Calabacín.* Obtenido de Servicio Insular Agrario-Lanzarote-Las Palmas-España.: [www.agrolanzarote.com](http://www.agrolanzarote.com)
2. **ANDRÉZ RUIZ, I. M. (Enero de 2012).** *Estudio preliminar para el desarrollo de una colección de mutantes de Calabacín (Cucurbita pepo).* Universidad de Almería-España.
3. **BLANCO E., D., & DE LA VALZE M., V. (2004).** *Los Turbales de la Patagonia- Baces para su inventario y la conservacion de su biodiversidad.* Buenos Aires- Argentina.: Wetlands International - América del Sur.
4. **BRENT LOY, J. (2004).** Aspectos morfofisiológicos de la productividad y calidad en calabaza. *Reseñas críticas en ciencia vegetal.*
5. **BRUCHMAN, M. (1995).** *La Huerta, Manual de Horticultura.* El Ateneo.
6. **SIERRA, B., & ROJAS, W. (2002).** *La Materia Orgánica y su Efecto en las Características Físico-Químicos y Biológicas del Suelo.* La Platina-La Serena- Santiago- Chile.: inia.
7. **CASTRO, E. (2006).** *Efecto de Sustancia Húmica en Nueve Dosis de Abonamiento Orgánico e Inorgánico en el Cultivo de Calabacín (Cucurbita pepo L.) Var. Grey Zucchini en K'ayra - Cusco.* Tesis para optar el título de Ingeniero agronomo en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
8. **CHIPA RAMOS , L. (2012).** Evaluación de niveles de fertilización y densidad de siembra en tres variedades de zapallito italiano(Cucúrbita pepo L.) en Santa Ana- La Convención. *Tesis de Ingeniero Agrónomo Tropical.* Quillabamba-La Convención., Cusco.
9. **CNR, I. (1999).** *Elementos de riego tecnificado.* Santiago-Chile: Cartilla divulgativa de riego tecnificado.

10. **CORRALES CONCHA, D. (2017).** Comparativo de abonos adicionados con micronutrientes en la producción de zapallito italiano( Cucurbita pepo L.) en condiciones de invernadero en K'ayra-Cusco. *Tesis de Ingeniero Agrónomo*. UNSAAC-K'ayra-Cusco.
11. **CRONQUIST, A. J. (1986).** *Introducción a la Botánica CIA*. S.A. México.: Editorial Continental.
12. **FUENTES, J. (1994).** *El suelo y los fertilizantes*. Mundi prensa.
13. **GARCIA, L. (1959).** *Horticultura*. Salvat editores S.A.
14. **GEJAÑO HINOSTROZA, E. R. (2016).** Efecto de abonos orgánicos e inorgánicos en la producción del cultivo de zapallito italiano (Cucurbita pepo L. Var. Zucchini) en condiciones de fitotoldo en K'ayra - Cusco. *Tesis de Ingeniero Agrónomo*. UNSAAC-K'ayra-Cusco.
15. **HURTADO HUAMÁN, F. (1999).** *Elementos para la Planificación Agropecuaria en los Andes Sur Peruanos*. Insitituo de Investigación Universidad y Región IIUR. Cusco-Perú.
16. **INFOAGRO. (2010).** Obtenido de Tipos de sustratos de cultivo.: <https://mexico.infoagro.com/tipos-de-sustratos-de-cultivo/>
17. **INFOAGRO. (2018).** *Corteva agriscience- Diccionario agrícola*. Obtenido de [https://www.infoagro.com/diccionario\\_agricola/traducir.asp](https://www.infoagro.com/diccionario_agricola/traducir.asp).
18. **INFOJARDIN. (2002).** Calabacín, Calabacines, Zapallito italiano. *Hortalizas-verduras*.
19. **JOSEFA LÓPEZ, M. (2017).** *Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental-Calabacín. Cultivos Hortícolas al aire libre*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/314259681>
20. **LEON, J. (1968).** *Fundamentos Botánicos de los cultivos tropicales*. Instituto interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.
21. **MAROTO BORREGO, J. V. (2002).** *"Horticultura Herbácea Especial"*. Ediciones Mundi-Prensa-Madrid-España.

22. **MAROTO, J. (1983).** *Horticultura Herbácea Especial* (Segunda ed.). Ediciones Mundi prensa.
23. **MARTÍNEZ CALBIMONTE , S. D., MUGGERIDGE, J. D., DE SOUZA, J. V., CARVAJAL, L. M., JEREZ , F., & SÁNCHEZ, M. E. (2016).** Manual para el Cultivo de Hortalizas. Tarija, Bolivia.
24. **U.N.A. LA MOLINA, (1990).** *Solución Hidropónica La Molina*. La Molina-Lima-Perú.: Centro de Investigacion de Hidropónia.
25. **PARSONS, M. (1992).** *Curcubitáceas Manuales para Educación Agropecuaria* . Trillas.
26. **RAYMOND , D. (1993).** *Cultivo Práctico de Hortalizas*. S.A de CV.
27. **RECHE, J. (2000).** *Cultivo Intensivo del Calabacín"*. Edic. Hojas Divulgadoras N° 2105 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
28. **RODRIGUEZ, J. (1983).** *Comparativo de Rendimiento de Seis Variedades Hortícolas de Calabacín en la Zona de Chilca*. Tesis para optar el titulo de ingeniero Agronomo en la Universidad Nacional San Antonio del Cusco.
29. **ROMERO DE LA CUBA, R. (1993).** *Edafología Agrícola*. Mimeografiada.
30. **SARLI, E. (1958).** *Horticultura*. Acme.
31. **SERRANO CERMEÑO, Z. (1979).** *Cultivo de Hortalizas en Invernadero*. Edit.Aedos-Barcelona, España.
32. **SHOCK, C., & WELCH, T. (2013).** *Tecnicas para la agricultura sostenible- El riego por goteo: Una Introduccion*. EM 8782-S.
33. **TAMARO, D. (1960).** *Manual de Horticultura*. Editorial Gustavo Gili S.A.
34. **VERA MUÑOS, M. (2022).** Manejo del Cultivo de Zapallo Italiano. *Tips de Manejo-Seminis*.
35. **ZACCARI. (2002).** "*Cucurbita sp.*". Para optar el titulo de ingeniero agronomo en Facultad de Agronomía. Universidad de la República; Comisión para la Investigación y la Defensa de las Hortalizas.

# **ANEXOS**

**Anexo 01: Galería de fotografías**

**Fotografía 09. Muestra la emergencia del zapallito italiano a los 15 días de siembra.**



**Fotografía 10. Muestra la instalación del riego por goteo.**



**Fotografía 11. Etiquetado de parcela experimental.**



**Fotografía 11. limpieza del filtro de anillo del riego por goteo.**



**Fotografía 12. Floración del zapallito italiano.**



**Fotografía 13. Evaluación peso, longitud, diámetro de fruto.**



## Anexo 02: Resultados de análisis de sustratos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

**TIPO DE ANÁLISIS** : Fertilidad y mecánico  
**PROCEDENCIA MUESTRA** : Centro de Lombricultura – K'ayra  
**SOLICITANTE** : **OCSA LOPEZ FREDY**

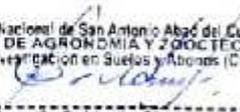
**Análisis de fertilidad:**

Nº	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N Total %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Suelo Agrícola	0.14	7.68	1.40	0.07	18	83

**Análisis mecánico:**

Nº	Clave	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
01	Suelo Agrícola	48	30	22	Franco

Cusco, 20 de febrero del 2018.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA  
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
Ing. Agr. Arcadio Calderon Choquechambi  
DIRECTOR

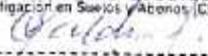
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS**  
**LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS**

**TIPO DE ANÁLISIS** : Fertilidad.  
**PROCEDENCIA MUESTRA** : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.  
**SOLICITANTE** : OCSA LOPEZ FREDY

**ANÁLISIS DE FERTILIDAD:**

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K <sub>2</sub> O ppm
01	Turba	0.20	6.5	0.05	0.098	19	58

Cusco, 20 de febrero del 2018.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
 FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA  
 Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)  
  
 Ing. Mgt. Arcadio Calderon Choquechambi  
 DIRECTOR

