



**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de
frutilla *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión.**

**Trabajo de titulación presentado como requisito previo a la obtención del Título
de Ingeniero Agrónomo**

Autor: Llumiquinga Quishpe Pedro Alexis

Tutor: Ing. Agr. Juan Pazmiño, M.Sc.

Quito, abril 2017

DERECHOS DE AUTOR

Yo, PEDRO ALEXIS LLUMIQUINGA QUISHPE, en calidad de autor del trabajo de investigación realizada sobre **EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y ÓRGANO/MINERAL CON FERTIRRIEGO EN EL CULTIVO DE FRUTILLA *Fragaria x ananassa (WESTON)* DUCHESNE; VARIEDAD ALBIÓN**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

También, autorizo a la Universidad Central del Ecuador realizar la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Pedro Alexis Llumiquinga Quishpe
C.I. 1717825036

**APROBACIÓN DEL TUTOR
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Juan Pazmiño en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Investigación, elaborado por **PEDRO ALEXIS LLUMIQUINGA QUISHPE**; cuyo título es: **EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y ÓRGANO/MINERAL CON FERTIRRIEGO EN EL CULTIVO DE FRUTILLA *Fragaria x ananassa* (WESTON) DUCHESNE; VARIEDAD ALBIÓN**, previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal examinador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación determinado por la Universidad Central del Ecuador.

En la ciudad de Quito, a los 15 días del mes de febrero de 2017.



Ing. Agr. Juan Pazmiño, M.Sc.
DOCENTE TUTOR
CC: 1713830835

EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y ÓRGANO/MINERAL CON FERTIRRIEGO EN EL CULTIVO DE FRUTILLA *Fragaria x ananassa* (WESTON) DUCHESNE; VARIEDAD ALBIÓN.

APROBADO POR

Ing. Agr. Juan Pazmiño, M.Sc.
TUTOR

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Juan Pazmiño', written over a horizontal line.

Ing. Agr. Juan León, M.Sc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Juan León', written over a horizontal line.

Ing. Agric. Randon Ortiz, M.Sc.
PRIMER VOCAL DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Randon Ortiz', written over a horizontal line.

Ing. Agr. Christian Tamayo, M.Sc.
SEGUNDO VOCAL DEL TRIBUNAL

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Christian Tamayo', written over a horizontal line.

2017

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Susana y Luis quienes con su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas y demás familia en general por estar siempre presentes, acompañándome y brindándome su apoyo incondicional y compartiendo buenos y malos momentos conmigo, en el transcurso de cada año de mi carrera Universitaria.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme y guiarme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A la Facultad de Ciencias Agrícolas por haberme permitido formar parte de ella, así como también a los diferentes docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día tras día.

Quiero agradecer a mi Director de Tesis el Ing. Juan Pazmiño, por compartir sus conocimientos, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la misma.

A *PAVEL'S*, por ser mi compañía, mi apoyo y mi fuerza para seguir adelante.

A mis amig@s por los buenos y malos momentos que compartimos y creo que todos hemos aprendido y aprendemos continuamente de todos y de nosotros mismos, tanto profesional como personalmente.

Gracias a todas las personas que directa e indirectamente me ayudaron y colaboraron en la realización de este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULOS	PÁGINAS
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Cultivo de frutilla	3
2.2. Origen	3
2.3. Taxonomía	3
2.3.1. Etimología	3
2.3.2. Sinonimia	4
2.3.3. Características Botánicas	4
2.4. Requerimientos nutricionales	5
2.4.1. Materia Orgánica	5
2.4.2. pH	5
2.4.3. Conductividad eléctrica	6
2.4.4. Nitrógeno	6
2.4.5. Fósforo	6
2.4.6. Potasio	6
2.4.7. Calcio	6
2.4.8. Magnesio	6
2.4.9. Azufre	6
2.4.10. Hierro	7
2.4.11. Zinc	7
2.4.12. Manganeseo	7
2.4.13. Cobre	7
2.4.14. Molibdeno	7
2.4.15. Cloro	7
2.4.16. Boro	7
2.5. Requerimientos hídricos	8
2.5.1. Lamina de riego	8
2.5.2. Frecuencia	8
2.5.3. Calidad de agua	8
2.6. Requerimientos climáticos	8
2.6.1. Temperatura	8
2.6.2. Humedad relativa	9
2.6.3. Luminosidad	9
2.7. Podas	9
2.7.1. De mantenimiento	9

CAPÍTULOS	PÁGINAS
2.7.2. Fitosanitaria	9
2.8. Plagas y Enfermedades	9
2.9. Fertilización	10
2.10. Variedad Albión	10
2.11. Riego por goteo	10
2.11.1. Ventajas	11
2.11.2. Desventajas	11
2.11.3. Distribución del agua en el perfil del suelo.	11
2.12. Fertirrigación	12
2.12.1. Ventajas	13
2.12.2. Desventajas	13
2.13. La fertirrigación en el cultivo de frutilla	13
2.14. BIOHUMANETICS/HUMA GRO®	14
2.14.1. Mecanismo de Actividad	14
2.14.2. HUMA GRO®	15
2.15. Tecnología Micro Carbono	15
2.15.1. Origen	15
2.15.2. Proceso de extracción patentado	15
2.15.3. Base de los productos	15
2.15.4. Beneficios	16
3. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Ubicación	17
3.2. Características agroclimáticas.	17
3.3. MATERIALES	17
3.3.1. Material Biológico Experimental	17
3.3.2. Material de campo	18
3.3.3. Materiales de insumo	18
3.3.4. Material de recolección y procesamiento de datos	18
3.4. MÉTODOS	19
3.4.1. Factores en estudio	19
3.4.2. Fertiriego en frutilla	19
3.4.3. Variedad de frutilla	19
3.5. Tratamientos	19
3.6. Cronograma de aplicación de fertilizantes (metodología)	20
3.7. Unidad Experimental	21
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21

CAPÍTULOS	PÁGINAS
3.8.1. Diseño Experimental:	21
3.8.2. Número de tratamientos:	21
3.8.3. Número de plantas por tratamiento:	21
3.8.4. Pruebas de Significancia:	21
3.9. Análisis de la Varianza	21
3.10. VARIABLES	22
3.10.1. Días a la floración	22
3.10.2. Número de flores por planta	22
3.10.3. Número de flores cuajadas	22
3.10.4. Días a la fructificación	22
3.10.5. Número de frutos cuajados	22
3.10.6. Días a la cosecha	22
3.10.7. Número de frutos cosechados por planta	22
3.10.8. Peso de fruto	22
3.10.9. Longitud del fruto	22
3.10.10. Rendimiento	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1. Días a la floración	23
4.2. Número de flores	24
4.3. Número de flores cuajadas	25
4.4. Días a la fructificación	26
4.5. Frutos cuajados	27
4.6. Días a la cosecha	28
4.7. Frutos cosechados	29
4.8. Peso de frutos	30
4.9. Longitud de frutos	31
4.10. Rendimiento	32
4.11. Relación Beneficio-Costo	33
5. CONCLUSIONES	34
6. RECOMENDACIONES	35
7. RESUMEN	36
SUMMARY	
8. REFERENCIAS	40
9. ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁG.
1.- Análisis de la varianza de las variables días a la floración, días a la fructificación y días a la cosecha. El Quinche, Pichincha. 2016	23
2.- Análisis de la varianza de la variable número de flores en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	24
3.- Análisis de la varianza de la variable número de flores cuajadas en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	26
4.- Análisis de la varianza de la variable frutos cuajados en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	28
5.- Análisis de la varianza de la variable número de frutos cosechados en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	29
6.- Análisis de la varianza de la variable peso de frutos en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	30
7.- Análisis de la varianza de la variable Longitud de frutos en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	32
8.- Análisis de la varianza de la variable Rendimiento en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	33
9.- Prueba de normalidad Shapiro- Francia W; Shaipro-Wilk W; Skewness/Kurtosis para todas las variables	67
10.- Base de datos de las diferentes variables en estudio	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	PÁG.
1.- Determinación de días a la floración, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	23
2.- Análisis de número de flores, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	25
3.- Calculo de número de flores cuajadas, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	26
4.- Observaciones de días a la fructificación, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	27
5.- Estudio de frutos cuajados, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	28
6.- Estudio de días a la cosecha, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	29
7.- Análisis de frutos cosechados, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	30
8.- Determinación de peso de frutos, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	31
9.- Estudio de longitud de frutos, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	32
10.- Determinación del rendimiento, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	33
11.- Prueba de homogeneidad para las variables Días a la floración, fructificación y cosecha	61
12.- Prueba de homogeneidad para la variable número de flores	62

GRÁFICOS	PÁG.
13.- Prueba de homogeneidad para la variable número de flores cuajadas	62
14.- Prueba de homogeneidad para la variable número de frutos cuajados	62
15.- Prueba de homogeneidad para la variable número de frutos cosechados	63
16.- Prueba de homogeneidad para la variable peso de frutos	63
17.- Prueba de homogeneidad para la variable longitud de frutos	63
18.- Prueba de homogeneidad para la variable rendimiento	64

ÍNDICE DE CUADROS

CUADROS	PÁG.
1.- Plagas y enfermedades de la frutilla Fragaria x ananassa (Weston) Duchesne	9
2.- Dosificación de nutrientes para el cultivo de frutilla a la salida del gotero.	14
3.- Dosificación de fertilización para el cultivo de Frutilla.	14
4.- Productos HUMA GRO ECUADOR con Tecnología Micro-Carbono™.	16
5.- Ubicación del sitio experimental.	17
6. - Características agroclimáticas.	17
7. - Listado de insumos.	18
8.- Tratamientos formulados para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla Fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad albión.	19
9.- Dosificación de tratamientos formulados para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla Fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad albión.	19
10.- Preparación de los fertilizantes	20
11.- Frecuencia de riego y tiempo de aplicación.	20
12.- Cronograma de aplicación de los tipos de fertirriego para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla Fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad albión.	20
13.- ADEVA para la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	21
14.- Pruebas se significación con Scheffé al 5% para las variables días a la floración fructificación y cosecha. El Quinche, Pichincha. 2016	24
15.- Pruebas se significación con Scheffé al 5% para las variables número flores, flores cuajadas, frutos cuajados y frutos cosechados. El Quinche, Pichincha. 2016	25
16.- Pruebas se significación con Scheffé al 5% para las variables peso y longitud de frutos y rendimiento en la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego. El Quinche, Pichincha. 2016	31
17.- Costos por tratamiento en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	33

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	PÁG.
1.- Descripción de características botánicas de frutilla	5
2.- El Bulbo húmedo según el tipo de suelo	11
3.- Bulbo húmedo; zonas de contenido de humedad	12

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIONES	PÁG.
1.- Vista de la mina de Leonardita en el Sudoeste del Estado de Idaho	15
2.- Apariencia de la Leonardita	16
3.- Sitio de experimentación	17

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁG.
1.- Determinación de dosis de nutrientes	45
2.- Composición de la Tecnología Micro Carbono	45
3.- Clasificación de Productos HumAgro	46
4.- Tecnología Micro Cabono™ y sus Beneficios.	46
5.- Justificación de la formulación.	47
6.- PHOS MAX™	48
7.- SUPER K®	49
8.- SUPER NITRO®	50
9.- 44 MAG®	51
10.- BORON®	52
11.- CALCIUM™	53
12.- Z-MAX®	54
13.- SOIL MAX™	55
14.- X-TEND®	56
15.- Listado de los costos fijos y variables para la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016	57
16.- Precios de frutilla	57
17.- Determinación de humedad del suelo y pH antes y después del riego. (Higrómetro)	58
18.- Localización de los puntos a evaluar	58
19.- Sitio 1	59
20.- Sitio 2	59
21.- Sitio 3	60
22.- Sitio 4	61
23.- Pruebas de homogeneidad de todas las variables	61
24.- Fotografías	64
25.- Pruebas de Normalidad	67
26.- Base de Datos	69

Tema: Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa (weston) duchesne*; variedad albión.

AUTOR: PEDRO ALEXIS LLUMIQUINGA QUISHPE

TUTOR: Ing. Agr. Juan Pazmiño, M.Sc.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la fertilización mineral y órgano/mineral en el cultivo de frutilla *Fragaria x ananassa (Weston) Duchesn*, en la variedad Albión, mediante el fertirriego; el análisis estadístico para esta investigación fue un diseño de bloques al azar con 2 tratamientos y 4 repeticiones. Los mejores resultados presentó el T₁ (fertirriego órgano/mineral) con el cual se obtuvo un incremento en: número de flores (1,48); flores cuajadas (1,24); número de fruto cuajados (6,88); frutos cosechados (1,42). Se acortaron los días a la floración (9,50 días), como también a la fructificación (27,00 días) y a la cosecha (24,25 días); obteniéndose frutos de mayor peso (56,62 g), longitud (4,24 cm) y consecuentemente el rendimiento se incrementó (3,92 TM.ha⁻¹).

PALABRAS CLAVES: FERTIRRIEGO/ FERTILIZACIÓN/ ÓRGANO-MINERAL/ FRUTILLA/ FENOLOGÍA.

Title: EVALUATION OF MINERAL AND ORGANIC/MINERAL FERTILIZER WITH FERTIGATION IN ALBION VARIETY STRAWBERRIES *Fragaria x ananassa* (WESTON) DUCHESNE.

AUTHOR: Pedro Alexis Llumiquinga Quishpe

TUTOR: BEng. Juan Pazmiño M.Sc.

ABSTRACT

This research has the aim of evaluating mineral and organic/mineral fertilization of Albión variety strawberries *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne, through fertigation. The statistical analysis for this investigation used a randomized block design with 2 treatments and 4 repetitions. The best results occurred in T₁ (organic/mineral fertigation), which obtained increases in: the number of flowers (1.48); flowers bunches (1.24); the number of fruit bunches (6.88); and harvested fruit (1.42). The flowering time was reduced (9.50 days), as well as the time for fructification (27.00 days) and harvest (24.25 days), obtaining fruit with increased weight (56.62 g) and length (4.24 cm), and consequently the production increased (3.92 TM.Ha⁻¹).

KEY WORDS: FERTIGATION/ ORGANIC-MINERAL/ FERTILIZATION/ STRAWBERRY/ PHENOLOGY.

Topic: EVALUATION OF MINERAL AND ORGANIC/MINERAL FERTILIZER WITH FERTIGATION IN ALBION VARIETY STRAWBERRIES *Fragaria x ananassa* (WESTON) DUCHESNE.

AUTHOR: PEDRO ALEXIS LLUMIQUINGA QUISHPE

MENTOR: BEng., Juan Pazmiño, M.Sc.

ABSTRACT

This research has the aim of evaluating mineral and organic/mineral fertilization of Albion variety strawberries *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne, through Fertigation. The statistical analysis for this investigation used a randomized block design with 2 treatments and 4 repetitions. The best results occurred in T₁ (organic/mineral fertigation), which obtained increases in: the number of flowers (1.48); flower bunches (1.24); the number of fruit bunches (6.88); and, harvested fruit (1.42). The flowering time was reduced (9.50 days), as well as the time for fructification (27.00 days) and harvest (24.25 days); obtaining fruit with increased weight (56.62 g) and length (4.24 cm), and consequently the production increased (3.92 TM.ha⁻¹).

KEY WORDS: FERTIGATION / ORGANIC-MINERAL FERTILIZATION / STRAWBERRY / PHENOLOGY.



CERTIFICATE

I, William A. Swenson IV, bearer of Ecuadorian ID No. 172523112-8, as Translations Manager of Servicios Profesionales de Idiomas Caleb McLean Cia. Ltda., LENGUATEC, a qualified translations service provider in Quito, do hereby certify that I am fluent in both English and Spanish languages and that I have prepared the translation of the attached **EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y ÓRGANO/MINERAL CON FERTIRRIEGO EN EL CULTIVO DE FRUTILLA *Fragaria x ananassa* (WESTON) DUCHESNE; VARIEDAD ALBIÓN** from the original in the Spanish language to the best of my knowledge and belief.

IN WITNESS WHEREOF I hereby sign this CERTIFICATE on Monday, February 20, 2017.



WILLIAM ARTHUR SWENSON IV
C.I. 172523112-8
Translations Manager
Servicios Profesionales de Idiomas
Caleb McLean Cía. Ltda.
LENGUATEC
Mobile: 0996484961
Tel.: 02 2460 237 ext. 104



1. INTRODUCCIÓN

Verdugo, (2011), menciona que los lugares que están cultivando la fresa, a nivel de América los principales países productores son Estados Unidos, México, Chile y Colombia; Ecuador es un país que en los últimos años ha implementado este cultivo debido a que cuenta con las condiciones agro climáticas ideales especialmente en la Sierra; las provincias con mayor área de cultivo son Pichincha, Tungurahua y Azuay. También en constante crecimiento en las provincias de Tungurahua, Imbabura, Chimborazo y en pequeñas extensiones en Cotopaxi y zona del Austro, siendo uno de las alternativas importantes de la economía en dichas provincias según la Revista el AGRO, (2012).

La Revista el AGRO, (2012) y Agro negocios, (2013), sostienen que el cultivo de fresa en Ecuador está concentrado en su mayor extensión en la provincia de Pichincha, la zona de mayor producción de fresa se encuentra en el valle noroccidental de Quito siendo Yaruquí, Pifo, Tababela, Checa, **El Quinche**, Ascázubi son algunas de las parroquias más productivas de fresa en el país. Aunque no hay datos estadísticos se cree que la zona produce entre 5 mil a 6 mil cajas diarias de frutilla. El cultivo tiene un 20% de incremento anual. Por otro lado, el 60% se destina al mercado nacional y el resto se exporta.

Verdugo, (2011), señala que el bajo rendimiento de Fresa en el Ecuador es un problema que muchos productores aún no lo perciben a pesar de que en ocasiones se manifiesta incluso con el ataque de plagas y enfermedades que limitan el rendimiento y afectan a la calidad de la fruta. Este problema se debe especialmente a que en la actualidad no se proporciona un manejo adecuado del riego y fertilización a pesar de que la mayoría de plantaciones mantienen sistemas de riego por goteo con quimirrigación, de acuerdo a cuestionamientos efectuados a varios productores de fresa sobre el conocimiento sobre el manejo de la fertilización, han manifestado que el principal elemento es Nitrógeno seguido por el Fósforo y el Potasio, es decir que la producción se incrementa proporcionalmente con la cantidad de fertilizantes que se aplique, lo cual no obedece a una lógica real sabiendo que existen macro elementos secundarios y micro elementos. En Imbabura, los productores reutilizan los mismos plásticos para varias cosechas, lo que no se hace en otras provincias. “Esa práctica expone a los nuevos frutos, porque las bacterias del anterior cultivo se quedan en el plástico y contaminan”, sostiene Wilson Vásquez, experto en frutas del INIAP, como lo indica la Revista el AGRO, (2012).

El requerimiento creciente de alternativas productivas, demanda del agro productor la necesidad de buscar alternativas viables que aporten a solventar los requerimientos de los mercados de consumo, esto lleva a establecer como requisito indispensable de los agricultores el conocimiento básico sobre los requerimientos nutricionales de las especies a cultivar, como también las condiciones en las que se encuentra su terreno agrícola, puesto que contribuye con el desarrollo de técnicas que más tarde pueden convertirse en un verdadero éxito que favorezca a todos los productores de la Región y País.

Por lo expuesto anteriormente la realización de este estudio busca concientizar y generar mayor conocimiento acerca del uso de fertilizantes orgánicos en el cultivo de frutilla, para lo cual se planteó, evaluar la respuesta de la fertilización mineral y órgano/mineral en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión, ya que hay desconocimiento por parte de los productores sobre las prácticas de manejo del cultivo, siendo imprescindible el promover técnicas y tecnologías adecuadas en la zona, sistemas de abonado y fertilización con valores acordes al entorno, mejoramiento de la calidad de suelos, estructuración de sistemas productivos y comerciales.

Específicamente se buscó, comparar el mejor tipo de fertirriego utilizando fertirriego órgano/mineral y fertirriego mineral, establecer el mejor tipo de fertirriego, y realizar un análisis en la relación costo/beneficio.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de frutilla

2.2. Origen

La antigüedad de las especies de frutilla es muy grande. Maroto y López, (1988) dan referencia concreta del aprecio de la fruta ya en las épocas de Oro griegas y romana.

Según Brazanti, (1989), la planta hembra de *Fragaria chiloensis* procedente de Concepción (Chile), fue seleccionada a partir del año 1712 por el tamaño de sus frutos, trasladándose a Europa, posteriormente esta planta híbrida espontáneamente con un pie masculino de *Fragaria virginiana* proveniente del Norte de América, obteniéndose la *Fragaria x ananassa*, especie que rápidamente se difundió en América y Europa siendo la más cultivada actualmente.

Bringhurst, (1994), afirma que todos los modernos cultivares de frutilla, incluyendo los provenientes de la Universidad de California, se originan de híbridos de la *Fragaria chiloensis* y la *Fragaria virginiana*, cultivares que posteriormente fueron mejorados genéticamente procurando: tolerancia a virus, adaptación climática, condiciones de crecimiento y múltiples cosechas. Dentro del género *Fragaria* existen otras variedades de menor importancia, como son *Fragaria ovalis* y *Fragaria vesca*.

PROEXANT, (2002), señala que la fresa *Fragaria vesca* en el Ecuador se cultiva en zonas desde 1 200 hasta 2 500 m.s.n.m. La temperatura óptima para el cultivo es de 15 a 20°C en el día y de 15 a 16°C en la noche. La humedad relativa más o menos adecuada es de 60 y 75%, cuando es excesiva permite la presencia de enfermedades causadas por hongos, por el contrario, cuando es deficiente, las plantas sufren daños fisiológicos que repercuten en la producción; se considera que un fresal tiene un consumo hídrico de 400-600 mm anuales.

2.3. Taxonomía

(*Fragaria* × *ananassa*) fue descrita por (Weston) Duchesne y publicado en *Encyclopédie Méthodique, Botanique*¹.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Subfamilia:	Rosoideae
Tribu:	Potentilleae
Subtribu:	Fragariinae
Género:	<i>Fragaria</i>
Especie:	<i>ananassa</i>

¹Larmack, (1788)

Fuente: Bonet, (2010)

2.3.1. Etimología

Fragaria: nombre genérico que proviene del latín *fraga*, "fresa", que se deriva de *fragum*, "fragante", donde se refiere a la fragancia de la fruta.

ananassa: epíteto

2.3.2. Sinonimia

Según PROEXANT, (2002), menciona que a la frutilla o fresa se le conoce con los siguientes nombres: Fresa o frutilla en español; Fragola en latín; Morongo en portugués; Fraise en francés; Strawberry en inglés; Terdbeere en alemán.

2.3.3. Características Botánicas

Chimbolema, (2013) y AgroEs.es, (2013) mencionan que es un tipo de planta de tallos rastreros, estoloníferos con expansión radiada y destacan lo siguiente: (**Figura 1**)

2.3.3.1. Raíces

Se dividen en primarias que son más gruesas y hacen el papel de soporte, nacen en la base de las hojas, y secundarias que son raicillas alimenticias, más delgadas. Las raíces penetran en el suelo hasta 0.80 m.

2.3.3.2. Tallo – Corona

Es corto y se denomina corona. De esta corona surgen ramificaciones laterales llamadas estolones que se caracterizan por tener una gran distancia entre los entrenudos. En estos entrenudos aparecen rosetas de hojas y raíces adventicias. A su vez estos estolones también se pueden ramificar y producir nuevos estolones.

2.3.3.3. Hojas

Las hojas son compuestas, de peciolo largo, y el limbo dividido en tres folíolos de bordes aserrados, el envés de las hojas está recubierto de pelos. Es pequeña, de no más de 50 cm.

2.3.3.4. Flores

Las flores son de simetría actinomorfa (radial) pedunculada con un grueso receptáculo que se hipertrofia después de la fecundación para convertirse en la parte carnosa y comestible de la planta. Las flores son de pétalos blancos y de polinización alógama y entomófila.

Las flores insertadas en el eje central de la inflorescencia se abren las primeras y dan frutos grandes; es frecuente que las flores más tardías no den frutos sino que aborten. (Juscáfresa. 1983)

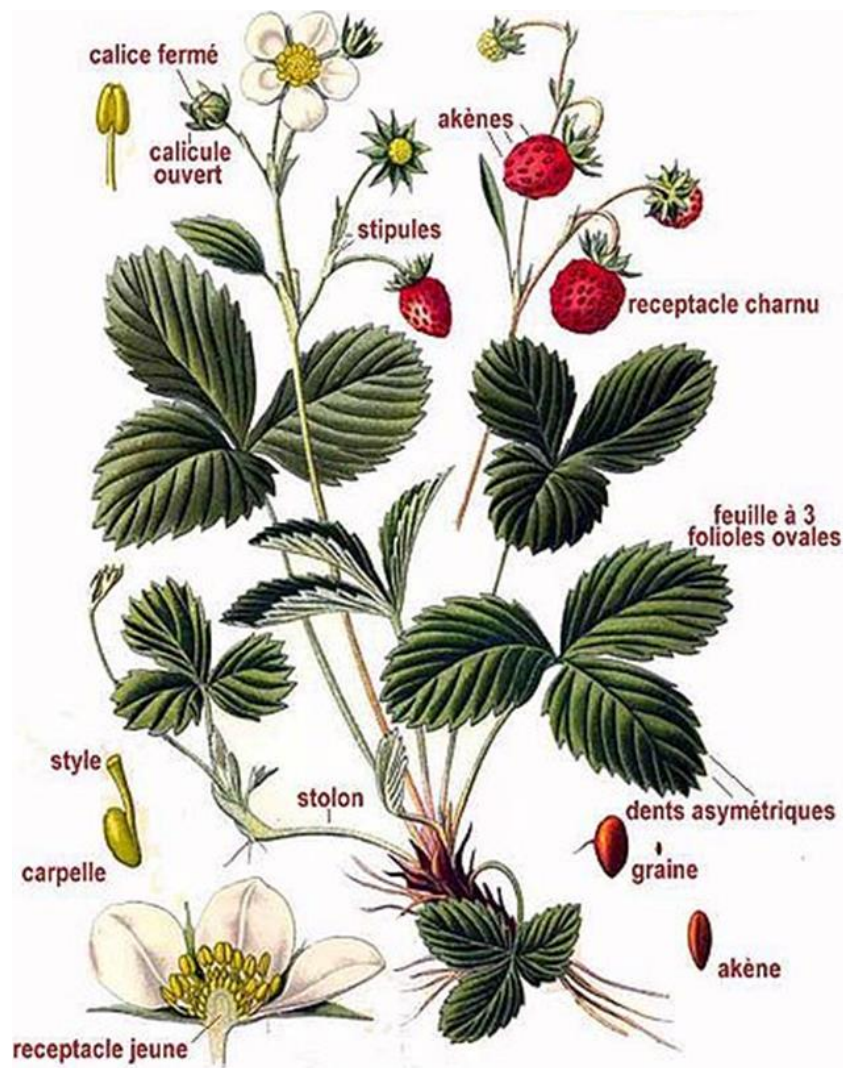
2.3.3.5. Inflorescencia

Se disponen sobre un pedúnculo de longitud variable que parten de las axilas de las hojas. Las inflorescencias son de tipo “cima bípica” que puede tener un raquis con ramificación alta o ramificación basal, para el primer caso dan una mayor facilidad para la recolección y en el segundo dan a veces frutos más grandes. (Folquer. 1986)

2.3.3.6. Frutos

Es un poliaquenio que la parte comestible es el receptáculo hipertrofiado que aloja los aquenios, que corresponde a las pepitas que van insertas en un receptáculo carnoso. El peso del fruto puede variar entre 2 y 60 gramos. El receptáculo maduro tiene hasta 5 cm. de diámetro de formas achatadas, globosa, cónica alargada, con cuello, en cuña alargada y en cuña corta. Su color puede ser rosado, carmín, rojo o púrpura. El receptáculo ofrece una gran variedad de gustos, aromas y consistencia que caracterizan a cada variedad. (Folquer, 1986)

Los aquenios o semillas completan su crecimiento y capacidad de germinación varios días antes de la maduración de la fruta. No requieren un periodo de dormancia, de modo que se pueden poner a germinar de inmediato sin ningún tratamiento para romper el periodo de latencia. Los pequeños conservan su poder germinativo más de 15 años si se los seca y se les mantiene a temperaturas de 4°C. (PROEXANT, 2002.)



Fuente: Masclef, (1891)

Figura 1.- Descripción de características botánicas de frutilla

2.4. Requerimientos nutricionales

2.4.1. **Materia Orgánica**

PROEXANT, (2002), indica que el cultivo de Fresa es muy exigente en M.O, señala que como base debe contener por lo menos niveles del 2 al 3%, si este valor es inferior la producción de fresa se verá limitada. A parte de materia orgánica en el sustrato, es importante mantener una buena relación C/N: 10 se considera un valor adecuado, con ello se asegura una buena evolución de la materia orgánica aplicada al suelo.

2.4.2. **pH**

Para PROEXANT, (2002), la fresa soporta bien valores entre 6 y 7. Situándose el óptimo en torno a 6,5 e incluso menor. En caso de tener suelos ácidos se debe encalar y si sucede lo contrario, la alternativa más aplicable será la incorporación de materia orgánica y la utilización de fertilizantes de reacción básica o alcalina.

2.4.3. Conductividad eléctrica

Brazanti, (1989), indica que se debe evitar suelos salinos, con concentraciones de sales que originen conductividad eléctrica en 9 extracto saturado superiores a 1 mmhos/cm. Ya que puede empezar a registrarse disminución en la producción de fruta. Caliza activa: el fresón es muy sensible a la presencia de caliza activa, sobre todo a niveles superiores al 5%. Valores superiores provocan el bloqueo del Hierro y la clorosis consecuente.

2.4.4. Nitrógeno

Maldonado y Hernández (1995), y Alsina (1990); coinciden en relatar que la fresa es un cultivo que requiere una cantidad considerable de Nitrógeno para su normal desarrollo; además indican que se debe tener extremo cuidado en no sobre dosificar este elemento debido a que la planta se torna susceptible al ataque de plagas y enfermedades. La cantidad que requiere la fresa para su ciclo productivo es de 20 g/m².

2.4.5. Fósforo

Maldonado y Hernández (1995), indican que el requerimiento de fósforo para el cultivo de fresa es de 10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅), esto dependiendo del resultado que se tenga del análisis de suelos, este elemento se puede encontrar en cualquier fertilizante fosfatado. Además indican que el fósforo es el responsable del desarrollo radical así como de la floración.

2.4.6. Potasio

Ipipotash, (2011); Maldonado y Hernández (1995) indican que “El cultivo de fresa necesita como mínimo 250 kg de K₂O por ha para su normal desarrollo y producción. A pesar de que se afirma que el potasio sólo es requerido para aumentar el tamaño de los frutos, en flores cumple múltiples funciones, en especial cuando se trata de fijar y estimular el desarrollo de fitoalexinas, que dan mayor resistencia a los tejidos para elevar la resistencia al ataque de plagas y enfermedades”.

2.4.7. Calcio

Según Orellana, (2002), el cultivo de fresa es muy exigente en calcio, especialmente cuando se trata de suelos ácidos, afirma que 10 en una hectárea se necesita por lo menos 240 kg para mantener una producción de fresa en condiciones normales, pero cuando se tienen suelos ácidos la cantidad de calcio es mucho más, incluso se puede hablar de toneladas.

Por otro lado, Mendoza, (2002), indica que este elemento interviene en la formación de las paredes celulares, lo que forma una barrera dura en los tejidos evitando la penetración de haustorios y tubos germinativos de hongos; considera por esta razón un elemento de mucha importancia dentro del campo de la producción de la fresa.

2.4.8. Magnesio

Los requerimientos de magnesio en el cultivo de fresa, de acuerdo a lo que relatan Montes, (1996); Maldonado y Hernández, (1995), son alrededor de 200 kg por ha, cantidad relativamente alta, debido a que este elemento interviene en el proceso de fotosíntesis. Cuando el magnesio es deficiente, la planta presenta serios problemas en su desarrollo, lo que afecta directamente en la productividad.

2.4.9. Azufre

Juscafresa, (1983); Maldonado y Hernández, (1995), señalan que este elemento no es de vital importancia para los cultivos en general, sin embargo en zonas donde no llegan las emanaciones de ácido sulfhídrico es necesario aportarlo en cantidades limitadas.

2.4.10. Hierro

López, (2004), indica que el hierro es el responsable de muchos procesos fisiológicos, pero la función más específica es la intervención en la fotosíntesis. Cuando es deficiente, existe un síntoma característico en la planta que se manifiesta en las hojas jóvenes, las mismas que se tornan de un color rojizo. Además recomienda aplicarlo vía fertirriego 8 ppm promedio, en base a un análisis foliar.

2.4.11. Zinc

Burt *et al.*, (1998), sostiene que este elemento es necesario para la estimulación de auxinas y otras hormonas del crecimiento, cuando no existe un aporte adecuado de zinc, la planta presenta una serie de dificultades en su tamaño; en su relato sólo indica que se debe hacer aplicaciones foliares.

Por otro lado, López, (2004), afirma que el cultivo de fresa requiere alrededor de 0,18 ppm de zinc por pulso de riego, en caso de utilizar fertirrigación, además afirma que con esta dosis no se observará problemas de plantas pequeñas.

2.4.12. Manganeso

Maldonado y Hernández, (1995) relatan que el cultivo de fresa no es muy exigente en este elemento, sin embargo es necesario realizar aportes vía foliar. Además López, (2004) expresa que los requerimientos de manganeso por parte de la fresa son relativamente bajos, siendo alrededor de 0,82 ppm por pulso de riego.

2.4.13. Cobre

La fresa no es muy susceptible a carencias de cobre, manganeso y zinc. Si éstas se presentan, lo más fácil es aportarlos por vía foliar, aprovechando cualquier tratamiento fitosanitario. (Maldonado y Hernández, 1995).

Maldonado y Hernández (1995), difieren a lo que sostiene Orellana, (2002), más bien afirma que este elemento tiene un efecto fungistático en la mayoría de los vegetales y cuando es deficiente, el ataque de enfermedades fungosas es muy severa. “El cultivo de fresa requiere alrededor de 0,8 ppm en cada pulso de riego cuando se aplica la fertirrigación”.

2.4.14. Molibdeno

López, (2004), indican que se desconoce en la actualidad los verdaderos requerimientos de este elemento por parte de la fresa; sin embargo es necesario llevar a cabo fertilizaciones foliares para corregir deficiencias en caso de presentarse.

2.4.15. Cloro

Maldonado y Hernández, (1995), expresan que “El cultivo de fresa al igual que los demás frutales de importancia económica no han registrado un consumo exacto de cloro durante su desarrollo productivo. Además indica que cuando el agua de riego tiene un alto contenido de cloro no es necesario aplicar fertilizaciones cloradas al suelo, pues el riesgo de contaminar el suelo sería alto”.

Por otro lado, López, (2004) indica que la fresa requiere 25 ppm de cloro por pulso de riego. Esto debe ser controlado de igual forma de acuerdo a la concentración de cloro de contenga el agua de riego.

2.4.16. Boro

López, (2004); señala que “La deficiencia de boro puede generar algún problema, especialmente en variedades exigentes. Los síntomas de deficiencia son: flores mal conformadas y con pocos pétalos. Si el nivel foliar baja a 30 ppm se aporta una sola vez 2-3 g de borax/m² al suelo o por vía foliar (100

g/Hl)". Orellana, H. (2002), afirma que el cultivo de Fresa requiere por lo menos 2 ppm de boro por riego, considerando que debe aplicarse dos veces por semana como mínimo.

2.5. Requerimientos hídricos

2.5.1. Lamina de riego

Alsina, (1990), manifiesta que los riegos deberán ser moderados y aplicados sólo cuando las plantas tengan verdadera necesidad de agua. Es conveniente regar con mayor frecuencia en la época previa a la floración, siempre que se suspenda cuando los frutos comiencen a desarrollarse, pues el exceso de agua en esta época da como resultado frutos poco fragantes e insípidos.

Montes, (1996), señala que la cantidad y frecuencia de riego depende de varios factores como clima, suelo, variedad y edad de la plantación. En general se debe regar luego de la plantación y desde ese momento se debe controlar el riego de tal manera que el suelo siempre permanezca en capacidad de campo, para lograr esto se recomienda la implementación de un tensiómetro para mantener un buen nivel de humedad en los primeros 10 a 15 cm del suelo.

Branzatti, (1989) expresa que investigaciones han revelado que la absorción del fósforo y potasio se reduce con el aumento de las deficiencias hídricas del suelo.

2.5.2. Frecuencia

Folquer, (1986), manifiesta que es exigente en humedad, en más de 80% de la capacidad de campo. Además es sensible al contenido de sales en el agua y se indica que cuando la cantidad de cloruro de sodio sobrepasa a las 100 ppm, se produce reducción de los rendimientos. Indica que en períodos de alta temperatura, se riega cada 4 a 5 días y en períodos húmedos cada 7-10 días. Dado que los distintos suelos requieren diferentes frecuencias de riego, recomienda colocar en el campo tensiómetros.

2.5.3. Calidad de agua

Orellana, (2002), indica que la fresa es un cultivo muy exigente tanto en las cantidades de agua, muy repartidas y suficientes a lo largo del cultivo, como en la calidad que presente ésta. El cultivo se resiente, disminuyendo su rendimiento, con concentraciones de sales en el agua superiores a 0,8 mmhos/cm. Por tal razón recomienda realizar análisis constantes de aguas para detectar problemas y corregirlos a tiempo a través de neutralización de carbonatos o bicarbonatos en caso de ser necesario.

El agua debe ser libre de sales, para permitir una alta producción y evitar los problemas de: sodio, calcio, boro o cloruros que pueden producir graves daños en el desarrollo del cultivo. Además debe provenir de pozos libres de contaminación de microorganismos que dañen la salud humana. (Undurraga y Vargas, 2013)

2.6. Requerimientos climáticos

2.6.1. Temperatura

Según PROEXANT (2002), "La fresa es un cultivo que se adapta muy bien a muchos tipos de climas. Su parte vegetativa es altamente resistente a heladas, llegando a soportar temperaturas de hasta -20°C , aunque los órganos florales quedan destruidos con valores algo inferiores a 0°C . Al mismo tiempo son capaces de sobrevivir a temperaturas estivales de 55°C . Los valores óptimos para una fructificación adecuada se sitúan en torno a los $15-20^{\circ}\text{C}$ de media anual. Temperaturas por debajo de 12°C durante el cuajado dan lugar a frutos deformados por frío, en tanto que un tiempo muy caluroso puede originar una maduración y coloración del fruto muy rápida, lo cual le impide adquirir un tamaño adecuado para su comercialización".

2.6.2. Humedad relativa

Para PROEXANT (2002), “La humedad relativa más o menos adecuada es de 60 y 75%, cuando es excesiva permite la presencia de enfermedades causadas por hongos, por el contrario, cuando es deficiente, las plantas sufren daños fisiológicos que repercuten en la producción; se considera que un fresa tiene un consumo hídrico de 400-600 mm anuales”.

2.6.3. Luminosidad

Brazanti, (1989), manifiesta que la fresa es un cultivo que se adapta en la mayoría de zonas, desde el nivel del mar e incluso sobrepasa los 3 000 msnm; así como se adapta en la región andina, lo cultivan países de cuatro estaciones. En cuanto a las horas luz requeridas, estudios demuestran que puede soportar hasta 14 horas por día. La irradiación directa de la luz natural afecta en la fijación de azúcares en la fruta, por eso la fruta proveniente de países cercanos a latitud cero son preferidos por producir fruta dulce.

2.7. Podas

2.7.1. De mantenimiento

O deshoje consiste en eliminar las hojas secas o que ya cumplieron con su función, aumentando la aireación, disminuyendo los problemas de hongos ocasionados por alta humedad relativa y estimulando la formación de nuevas inflorescencias y por supuesto nuevos frutos. (Angulo, 2009)

2.7.2. Fitosanitaria

Consiste en eliminar todas las hojas con ataques de hongos o bacterias y que presenten ataque de ácaros u otro artrópodo plaga. También se deben eliminar las flores que presenten ataque de Botrytis y los estolones débiles. (Angulo, 2009)

2.8. Plagas y Enfermedades

Cuadro 1.- Plagas y enfermedades de la frutilla *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne

PLAGAS ¹		
	DAÑO	CONTROL
Afidos <i>Pentatrichopus fragariaefolii</i>	Daña por succión de la savia, deteniendo el crecimiento de las plantas. a través de esta acción transmite virusos.	Methonil (Lanate) Mevinphos (Phosdrin) Endosulfan (Thiodan)
Araña roja <i>Tetranychus urticae</i> y <i>cinnabarinus</i>	Destruyen el tejido verde, viven principalmente en el envés de las hojas.	Abamectina, Tetradifon (Tedian) Cyahexatran (Plictran)
Thrips <i>Pulgones</i> <i>Mizus persicae</i> y <i>Aphis</i> sp	Ataca a flores y frutos recién formados. Provocan amarillamiento de hojas, transmiten virus.	Endosulfan (Thiodan) Metamidophos, Dimetoato, Garlic
Gusano de tierra <i>Agrotis</i> sp y <i>Feltia</i> sp.	Cortan hojas y estolones de tallo. Ataca a la corona contándola, a veces daña los frutos formando galerías.	Cebos tóxicos (carbaryl+melaza+afrecho)
Gusano Blanco o Sacho <i>Bothynus</i> sp.	Se alimenta de las raíces debilitando a la planta o provocando su mortandad.	Cebos tóxicos.
Babosas y Caracoles <i>Agriolimax lavelis</i> , <i>Helix</i> sp.	Se alimentan de los frutos, haciendo orificios provocando su putrefacción.	Cebos tóxicos.
ENFERMEDADES ¹		
	DAÑO	CONTROL
Pudrición roja de la raíz <i>Phytophthora fragariae</i>	Marchitamiento generalizado, las hojas nuevas de un color verde pálido y las adultas amarillo rojizas. Sus raíces se presentan de un color oscuro y al hacer un corte longitudinal en ellas se verá el interior rojo.	Su control es muy difícil por lo tanto se debe evitar plantar en terrenos mal drenados, arcillosos o que hayan sido cultivados anteriormente con un huésped susceptible.
Verticilosis <i>Verticillium albo-atrum</i>	Marchitamiento rápido de la planta. Se observa en sectores aislados del plantel y muchas veces es confundida con falta de agua.	Es mejor prevenir
Mancha de la hoja <i>Mycosphaella fragariae</i>	Provoca la presencia de manchas pequeñas redondas de color rojizo a púrpura pudiendo causar destrucción de hojas.	Eliminando las hojas atacadas y/o realizar aplicaciones preventivas base de Mancozeb.
Podredumbre gris <i>Botrytis cinerea</i>	Los frutos en contacto con el suelo son infectados, mientras que frutos maduros por efecto de la enfermedad se secan y quedan momificados.	Aplicando funguicidas a base de Zineb. Benomil tan pronto como los botones florales sean visibles
Viruela <i>Ramularia fragariae</i>	Hojas manchadas con lesiones de color purpura, en zonas de altas temperaturas y neblinas o lluvias.	Ferbam Captan, etc.
Oidium <i>Sphaerotheca macularis</i>	Órganos afectados hojas, cáliz de flores y frutos.	Azufre micronizado Fungicidas sistémicos.
<i>Rhizopus</i> sp <i>Rhizoctonia</i> sp <i>Fusarium</i> sp <i>Aspegillus niger</i> <i>Penicillium expansum</i>	El borde de las hojas se enrolla hacia arriba del borde acompañado de un velo blanquecino, provocan deformación de frutos.	
	Atacan al fruto después de la cosecha	Cosechando y almacenando a bajas temperaturas rápidamente,

Fuente: Folquer, (1986); Chimbolema, (2013)

2.9. Fertilización

Juscafresa, (1983), cita que la fertilización puede realizarse de la siguiente forma: al comienzo de la floración, cada tercer riego se abona con una mezcla de 15 g/m² de sulfato amónico y 10 g/m² de sulfato potásico, o bien, con 15 g/m² de nitrato potásico, añadiendo en cada una de estas aplicaciones 5 cc/m² de ácido fosfórico. De este modo, las aplicaciones de N-P-K serán las siguientes: 20 g/m² de N, 10 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅) y 15 g/m² de óxido de potasa (K₂O). Posteriormente, unos 15 días antes de la recolección, debe interrumpirse el abonado. A partir de la floración y hasta el final de la recolección, regar diariamente, abonando tres veces por semana con las siguientes cantidades: 0,30 g/m² de nitrógeno (N), 0,30 g/m² de óxido de potasa (K₂O), dos veces por semana se aportará fósforo, a razón de 0,25 g/m² de anhídrido fosfórico (P₂O₅). En caso de escasez de magnesio en el suelo, aplicar una vez por semana 0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO).

Juscafresa, (1983), recomienda que el aporte de abonos puede seguir la siguiente programación: aplicar en abonado de fondo unos 100 g/m² de abono complejo 15-15-15; regar abundantemente en la plantación. A continuación y hasta el inicio de la floración, regar tres veces por semana, aportando las siguientes cantidades de abono en cada riego: 0,25 g/m² de N, 0,20 g/m² de anhídrido fosfórico ((P₂O₅), 0,15 g/m² de óxido de potasa (K₂O) y 0,10 g/m² de óxido de magnesio (MgO), en caso necesario.

2.10. Variedad Albión

Según Rivadeneira, (2016) cita que la variedad Albión se adaptó favorablemente en la provincia de Carchi. Es muy atractiva a nivel comercial en plantaciones en el norte del país y apetecida en los mercados y por los consumidores.

Es la de mejor tamaño, rústica, de hojas gruesas, fruto de color rojo fuerte, grande, cónico, resistente al manipuleo, susceptible al ataque de Phytophthora, Verticillium y Colletotrichum y a bacterias especialmente Xanthomonas sp., variedad con buena producción y muy susceptible al ataque de ácaros. Se debe sembrar a 40-45 cm entre plantas. Producción de 3 a 4 libras por planta en los 18 meses. (Angulo, 2009)

Undurraga y Vargas, (2013); Agrícola Llahuen (2016), mencionan algunas de las características sobresalientes:

- Es la variedad con mayor superficie y desarrollo en Chile. Variedad moderadamente neutra.
- Mercado: muy buena aptitud para mercado fresco, es la variedad que acumula mayor cantidad de azúcar, muy demandada también para congelados.
- Planta: tamaño intermedio de lento crecimiento inicial con temperaturas bajas en primavera. Fruto: color rojo externo de hombros más claros con bajas temperaturas y pulpa de color moderado, con gran acumulación de azúcar (10-14 °Brix).
- Fruto muy firme, con excelente vida de poscosecha.
- Enfermedades: mayor resistencia a oídio.
- Variedad cultivada en Chile desde la temporada 2008-2009. Densidad de plantación: 62.000 plantas/ha (27 cm entre plantas).

2.11. Riego por goteo

Santos *et al.*, (2010), Señala que el riego por goteo, es donde el agua se aplica lentamente a la superficie del suelo a través de pequeños orificios emisores, llamados goteros, con caudales de 2 a 8 L.ha⁻¹; los sistemas de riego por goteo son normalmente, sistemas de cobertura total es decir las tuberías y los ramales permanecen en el terreno durante todo el periodo vegetativo de los cultivos.

2.11.1. Ventajas

- El interés del riego, se debe a su capacidad de reducir tanto el consumo de agua como de los costes asociados al riego, especialmente los de mano de obra.
- No favorece al crecimiento de malas hierbas, lo que aumenta la eficacia y reduce los costes de las operaciones de control de malas hierbas.
- Adecuado para el suministro de pequeñas dosis con alta frecuencia d, lo que permite mantener la mayor parte del suelo en buenas condiciones de aireación y de humedad, evitando el estrés hídrico.
- Los emisores funcionan a presiones muy bajas, normalmente inferiores a 10 m.

2.11.2. Desventajas

- Siendo que los orificios de los emisores, por ser muy pequeños, pueden obstruirse fácilmente por partículas minerales o materia orgánica, reduciendo el caudal descargado y afectando la uniformidad de distribución de agua, con los correspondientes perjuicios a los cultivos.
- Algunos suelos no tienen capacidad de infiltración suficiente para infiltrar los caudales descargados, encharcándose o escurriéndose el agua en exceso.

2.11.3. Distribución del agua en el perfil del suelo.

Santos *et al.* (2010), Menciona que los orificios de los goteros trabajan con presión baja (5 a 10 m) y pequeños caudales (2, 4 o 8 L.ha⁻¹), el agua descargada por los goteros se infiltra y se redistribuye vertical y horizontalmente, resaltando un volumen mojado en forma de bulbo donde se concentra las raíces de las plantas; la dimensión y la forma del bulbo mojado depende de caudal del gotero, de la duración del riego y del tipo de suelo. (Cadena, 2012) **(Gráfico 2)**

Cadena, (2012), sostiene que dentro de este bulbo se pueden diferenciar tres zonas con distintos contenido de agua y de aire, siendo estas; **(Gráfico 3)**:

1. Zona Saturada: debajo y alrededor del gotero, hay un exceso de agua y falta de aire.
2. Zona de equilibrio: relación agua-aire es la óptima.
3. Zona seca: Existe déficit de agua y un máximo de aire.

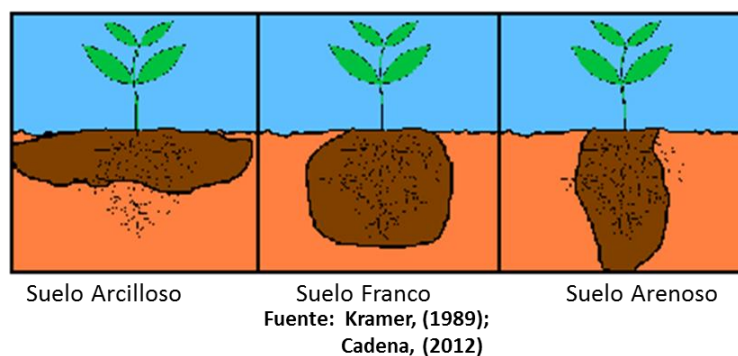


Figura 2.- El Bulbo húmedo según el tipo de suelo

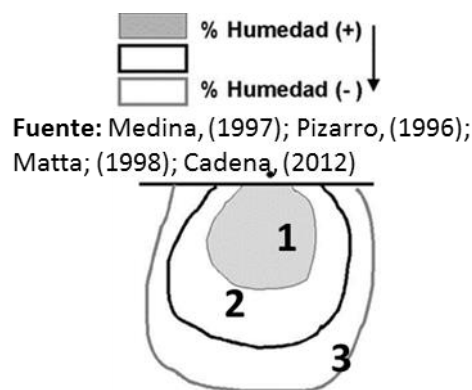


Figura 3.- Bulbo húmedo; zonas de contenido de humedad

2.12. Fertirrigación

Bar-Yosef, (1992), indica que se puede definir como la aplicación de nutrientes/fertilizantes para las plantas utilizando los sistemas de irrigación del cultivo. Restrepo, (2007), señala que aun cuando este término ha adquirido popularidad en los últimos años el disolver productos fertilizantes en el agua de riego es un proceso conocido desde hace mucho tiempo. Hoy en día la aplicación de soluciones y suspensiones de productos agroquímicos y fertilizantes a través de sistemas bien calibrados de inyección y bombeo es una excelente al incrementar la eficiencia de uso de los fertilizantes, minimizar la aplicación de estos y aumentar los beneficios económicos de la inversión de fertilizantes. (Hagin *et al*, 2002). A su vez López, (1997) y Castedo, (2008), acuerda con lo citado anteriormente y añade que mejora la calidad y reduce la polución del medio ambiente.

Castedo (2008), menciona que se permite aplicar los nutrientes en forma exacta y uniforme solamente al volumen radicular humedecido, donde están concentradas las raíces activas. Para programar correctamente el fertirriego se deben conocer la demanda de nutrientes en las diferentes etapas fenológicas del ciclo del cultivo. La curva óptima de consumo de nutrientes define la tasa de aplicación de los nutrientes, evitando así posibles deficiencias o consumo de lujo.

En la fertirrigación, el momento, las cantidades y la concentración de los fertilizantes aplicados son fácilmente controlados por el agricultor, por eso las recomendaciones se expresan en unidades de kg/ha. El manejo de fertirrigación ha demostrado su eficiencia y precisión a través del tiempo en muchos lugares del mundo. (Kafkafi, 2010)

Según Tarchitzky y Magen, (1997), un cultivo a campo abierto, plantaciones frutales y/o en suelos arcillosos permite utilizar un método de dosificación de fertilizantes más simple y económico. En estos casos se aplica el método de dosificación "cuantitativa", en el cual la concentración del fertilizante va variando durante su aplicación, pero esto no es crítico ya que no se requiere una dosificación exacta y pareja. Generalmente se usan fertilizantes simples y económicos, las dosis aplicadas deben tener en cuenta el contenido de nutrientes en el suelo y la cantidad de nutrientes aportados mediante la fertilización de base.

Verdugo, (2010), expresa que las grandes ventajas que aporta el sistema de fertirrigación compensan sobradamente los inconvenientes citados que, por otra parte, pueden tener una solución relativamente simple.

Juscafresa, (1983), manifiesta que el costo inicial se puede amortizar en poco tiempo y la obturación de goteros se puede evitar si se sigue una tecnología de fertirrigación adecuada. El problema de formación del personal se puede resolver mediante cursos de formación y obras de divulgación escritas por los especialistas que puedan informar de sus propias experiencias.

Respecto al cultivo de frutilla PROEXANT, (2004), dice que aunque los fertilizantes implican una pequeña fracción de los costos de producción de frutilla, son realmente importantes para maximizar el rendimiento y calidad de la fruta y para minimizar el potencial impacto ambiental negativo causado por la lixiviación de nitratos por exceso de fertilización. Con el incremento del uso de mulch plástico, el uso de fertilizantes vía riego es común para suplementar los requerimientos de fertilización de esta especie. Con otra técnica que no sea la fertirrigación es muy difícil aplicar los fertilizantes en la zona radicular bajo el mulch de polietileno.

2.12.1. Ventajas

Verdugo, (2011) y Juscafresa, (1983) mencionan que las principales ventajas de la fertirrigación se pueden resumir en lo siguiente:

- Reducida fluctuación de la concentración de nutrientes en el suelo a través de la estación de crecimiento.
- Facilidad de adaptar la cantidad y concentración de un nutriente específico respecto a los requerimientos del cultivo.
- Adecuado uso de mezclas de fertilizantes y/o fertilizantes líquidos balanceados con microelementos que son difíciles de distribuir en el terreno.
- Aplicación precisa de nutrientes de acuerdo a la demanda del cultivo por lo que se evita la concentración excesiva de fertilizante en el suelo y lixiviación fuera de la zona de humedecimiento.
- Aplicación de agua y fertilizantes solamente a un volumen determinado de suelo, donde las raíces están más activas, incrementándose la eficiencia del uso del fertilizante y reduciendo su impacto ambiental.
- Reducción en el tráfico de maquinaria agrícola en el campo.
- Fabricación “a la carta” de fertilizantes concentrados adaptados al cultivo, agua de riego y condiciones climáticas durante todos y cada uno de los días del ciclo del cultivo.
- Automatización de la fertilización.

2.12.2. Desventajas

Verdugo, (2011) y Juscafresa, (1983) mencionan que los posibles inconvenientes del sistema; entre los posibles inconvenientes del sistema podemos citar:

- Costo inicial de la infraestructura.
- Obturación de goteros.
- Necesidad de manejo del sistema por personal especializado. Un mal manejo de la fertirrigación puede provocar daños como: acidificación excesiva, lavado de nutrientes y/o salinización del suelo.

2.13. La fertirrigación en el cultivo de frutilla

Londo, (2013) y Hagin *et al*, (2002), recomiendan la inyección de nitrógeno y potasio según la temporada de 0 a 15 días 0,3 (kg/ha/día) de N y K₂O, de 15 a 80 días 0,8 (kg/ha/día) de N y K₂O, de 15 a 80 días 0,7 (kg/ha/día) de N y K₂O.

La dosis de nutrientes a aplicar para huertos de frutilla se puede determinar de forma simple relacionando el rendimiento a obtener con la necesidad nutricional por cada unidad de rendimiento, según Undurraga y Vargas, (2013). **(Anexo 1).**

Ortiz, R. (2016) recomienda la dosificación para algunos cultivares; a las cuales debe incluirse los análisis de suelos y aguas, concordando con lo mencionado por Chirinos, (2014) obteniendo así los valores que se detallan a continuación en los **(Cuadros 2 y 3)** correspondientemente:

Cuadro 2.- Dosificación de nutrientes para el cultivo de frutilla a la salida del gotero.

No.	Cultivo	Cosecha Promedio ton/ha	N kg/ton	P ₂ O ₅ kg/ton	K ₂ O kg/ton	Ca kg/ton	Mg kg/ton	S kg/ton
1	Frutilla	35	2,5	1,2	4,5	-	0,45	-
2	Relación N-P-K-Ca-Mg-S	-	1,0	0,4	1,8	-	0,1	-
3	N = 50 ppm	-	50,0	24,0	90,0	-	9,0	-
4	Cantidad total fertilizantes	35	87,5	42	157,5	-	15,75	-

Fuente: Ortiz, 2016.

Cuadro 3.- Dosificación de fertilización para el cultivo de Frutilla.

MACRONUTRIENTES %		MICRONUTRIENTES ppm	
N	2.50 - 4.00	Fe	50 - 250
P	0.25 - 1.00	Mn	30 - 350
K	1.25 - 3.00	B	20 - 75
Ca	1.00 - 2.50	Cu	6 - 100
Mg	0.25 - 1.00	Zn	20 - 250
S	0.13 - 0.48	Mo	0.25 - 0.50
		Cl(%)	0.10 - 0.50
ELEMENTOS NO ESENCIALES ppm			
Na		00- 2000	
Al		00 - 250	

Fuente: Chirinos, (2014)

2.14. BIOHUMANETICS/HUMA GRO®

En la actualidad el enfoque que se debe tener es la combinación de medidas para controlar los problemas del suelo, como son: prácticas culturales, rotaciones de cultivos, solarizaciones, aumentar los microorganismos benéficos y un monitoreo constante de los suelos para detectar las zonas donde existen los problemas y hacer más localizadas nuestras aplicaciones de químicos. Para lograr un buen manejo y mantenimiento de los suelos contamos con una nueva tecnología.

BioHumaNetics es un programa que consiste en estimular el desarrollo de los microorganismos benéficos nativos, con el fin de mejorar las condiciones y el equilibrio ecológico del suelo permitiendo a la planta una mayor sanidad, además de aprovechar de mejor manera los nutrientes, y así lograr incrementar su desarrollo y productividad.

Todo esto mediante el uso de nueva tecnología de extracción de la materia prima de los productos, logrando una mejor asimilación por las plantas debido a que son moléculas específicas simples y de bajo peso molecular.

2.14.1. Mecanismo de Actividad

Los tres grupos Bioquímicos son combinados para dar sinergismo y así incrementar la producción y la salud de los suelos y cultivos. (Anexo 2).

2.14.2. HUMA GRO®

Te ofrece una gama de productos que cubren todos los ámbitos de la agricultura, sea el cultivo que sea. Nuestra forma de trabajar se basa en la protección del medio ambiente y el cuidado del suelo. (Anexo 3.)

2.15. Tecnología Micro Carbono

2.15.1. Origen

El principio de la tecnología Micro Carbono se remonta a 1973, cuando unos científicos descubrieron un material único en las minas propiedad de la empresa Bio Huma Netics en el Noroeste de Estados Unidos. Cuando se aplica a los campos de cultivo, este material mejora tanto la fertilidad del suelo así como la absorción de los nutrientes por las plantas. Ahora sabemos que este material se compone principalmente de Leonardita de muy alta calidad. La Leonardita es suave, color marrón, rica en oxígeno, es una fuente de carbono que se compone de la descomposición de materia vegetal y mineral.



Fuente: BioHumanetics/HumAgro®

Ilustración 1.- Vista de la mina de Leonardita en el Sudoeste del Estado de Idaho

2.15.2. Proceso de extracción patentado

En los años transcurridos desde el descubrimiento del yacimiento de la Leonardita, los científicos de Bio Huma Netics están continuamente refinando el proceso de extracción; para llevar la misma a una forma de carbono extremadamente pequeña, rica en oxígeno y en moléculas orgánicas, esta es la Tecnología de Micro Carbono (TMC). La misma actúa como una fuente de carbono y proporciona un vehículo ultra-eficiente que mueve los nutrientes en la planta ya sea a través del suelo y/o las hojas. Este sistema de penetración ultra-eficiente significa que los agricultores y productores de los diversos cultivos pueden lograr más con menos. Estos productos basados en la TMC tienen un impacto medioambiental positivo al promover el crecimiento de las raíces y los microorganismos benéficos en el suelo, así como reducen la cantidad de producto requeridos para lograr los máximos resultados.

2.15.3. Base de los productos

Al utilizar la Tecnología de Micro Carbono como base, se han desarrollado muchos productos altamente eficientes para aplicaciones en todos los cultivos, mediante la combinación en la sinergia de tres compuestos bioquímicos en todos nuestros productos; compuestos orgánicos (leonardita), compuestos biológicos derivados (extractos de algas de agua dulce y bacterias), y nutrientes minerales. El resultado es una mayor actividad y reproducción de microorganismos benéficos que mejoran la estructura del suelo, la absorción de los nutrientes y la supresión de plagas en los cultivos. Nuestros productos aportan de manera eficiente a su cultivo la nutrición esencial que necesita para un crecimiento óptimo de fructificación y vigor.



Fuente: BioHumanetics/HumAgro[®]

Ilustración 2.- Apariencia de la Leonardita

2.15.4. Beneficios

- **No selectivo:** Funciona con iones elementales tanto positivos como negativos.
- **Entrega versátil:** Se aplica al suelo o directamente a través de todos los sistemas de riego y/o como una pulverización foliar, solo o con otros productos agrícolas.
- **Baja Energía:** Requiere menos esfuerzo para obtener los nutrientes disponibles y los protege de ser fijados por otros elementos.
- La TMC hace que los nutrientes desarrollados por HUMA GRO[®] sean más eficientes que cualquier otra fuente alterna de nutrientes en el mercado.
- Mucho más eficiente que los fertilizantes granulados.
- Es de 2 a 4 veces más eficiente que la más alta calidad de nutrientes quelatados.

Cuadro 4.- Productos HUMA GRO ECUADOR con Tecnología Micro-Carbono™. (Anexo 4 y 5)

Producto	Composición	Características
Phos-Max™ con TMC	(0-50-0)	Anexo 6
Super K™ con TMC	(0-0-40)	Anexo 7
Super Nitro® con TMC	(30-0-0)	Anexo 8
44 Mag® con TMC	(0-0-0 + 5 Mg + 5.5. S)	Anexo 9
Boron® con TMC	(0-0-0 + 5 B)	Anexo 10
Calcium™ con TMC	(8-0-0 + 10 Ca)	Anexo 11
Z-Max® con TMC	(0-0-0 + 8 Zn + 5 S + 2 Mn + 0.5 Cu)	Anexo 12
Soil-Max™ con TMC	(5-0-0 + 0.1 F + 0.05 Mn + 0.05 Fe)	Anexo 13
X-Tend® con TMC	(6-2-0)	Anexo 14

Elaborado: Llumiquinga P

Fuente: BioHumaNetics/HumAgro, 2016

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

La presente investigación se realizó en un predio ubicado en la Parroquia de El Quinche, Cantón Quito, perteneciente al Sr. Iván Campaña.

Cuadro 5.- Ubicación del sitio experimental.

UBICACIÓN	LOCALIDAD
Provincia	Pichincha
Cantón	Quito
Parroquia	El Quinche
Altitud	2550 msnm
Latitud	S 0°5'58"
Longitud	O 78°18'28"

Elaborado: Llumiquinga P. Fuente: INAMHI, (2016)

3.2. Características agroclimáticas.

Según la clasificación del clima de Köppen-Geiger El Quinche es **Cwb**; siendo **C**: clima templado; **w**: en el mes más seco, que es en invierno, se cumple: RR media mensual es menor a 1/10 del RR media mensual del mes más lluvioso; **b**: T media del mes más cálido menor a 22°C; hay más de cuatro meses con T media mayor a 10°C.

Cuadro 6. - Características agroclimáticas.

CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS	LOCALIDAD
Temperatura promedio anual (°C)	16,3
Precipitación promedio anual (mm.)	870,3
Humedad relativa promedio anual (%)	71,75

Elaborado: Llumiquinga P. Fuente: INAMHI, (2016)

3.3. MATERIALES

3.3.1. Material Biológico Experimental

Plantas de frutilla de la variedad Albión, con una edad desde la fecha de trasplante de 1 año 2 meses, en período de producción durante 8 meses, con un sistema de plantación de 0,40 m x 0,40 m a dos hileras, contando a su vez con un sistema de riego por goteos.



Fuente: Llumiquinga P.

Ilustración 3.- Sitio de experimentación

3.3.2. Material de campo

Dentro de los materiales que se utilizaron durante la experimentación fueron:

- Etiquetas de identificación
- Palos para el etiquetado (palos pincho)
- Rótulos
- Azadón
- Piola
- Machete
- Estacas
- Bomba de fumigar tipo mochila de 20 L
- Bomba estacionara de motor marca Honda
- Agua de riego
- Libreta de campo

3.3.3. Materiales de insumo

Se consideró dos listados dentro de lo órgano/mineral se tomó los empleados en la formulación de aplicación para la frutilla, distribuidos por la casa comercial AGROSA, haciendo el ajuste necesario para la parcela de experimentación; por otra parte en lo mineral se empleó los materiales con los cuales está trabajando el agricultor.

Cuadro 7. - Listado de insumos.

<u>Órgano/mineral</u>	<u>Mineral</u>
<i>PRODUCTOS</i>	
Phosmax	Ácido Fosfórico
Calcium	Nitrato de Potasio
Z-Max	Sulfato de Magnesio
44- Mag	Sulfato de Zinc
Super - Nitro	Nitrato de Calcio
Boron	<u>Ácido Bórico</u>
Super K	
Soil Max	
X Tend	

Elaborado: *Llumiyinga P.*

3.3.4. Material de recolección y procesamiento de datos

- Libreta de campo
- Cámara Fotográfica
- Laptop
- Higrómetro
- **Sistema de riego:** El sistema utilizado es riego por goteo, el cual cuenta con un reservorio de capacidad de 90 m³ aproximadamente, con un equipo de bombeo de caudal de 3 HP, con un inyector de Venturi para el proceso de fertilización su manguera principal es de 1,5" y sus mangueras secundarias de 1", con una cinta de goteo, 20 cm entre goteros (16 mm; 2,1 Lh) por cama, con dispositivo de control independiente.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. Factores en estudio

Para alcanzar los objetivos de esta investigación se plantea evaluar dos factores en estudio: fertiriego en frutilla, con dos tipos; y variedad de frutilla, con un nivel; así:

3.4.2. Fertiriego en frutilla

F₁ = Fertiriego órgano/mineral

F₂ = Fertiriego mineral

3.4.3. Variedad de frutilla

V₁= Variedad albión

3.5.Tratamientos

De la combinación de los factores en estudio surgen dos tratamientos.

Cuadro 8.- Tratamientos formulados para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertiriego en el cultivo de frutilla *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión.

Trat. ¹	Código	Interpretación
T1	F1V1	Fertiriego órgano/mineral en var ² . Albión.
T2	F2V1	Fertiriego mineral en var. Albión.

¹Trat.= Tratamiento; ²var.= variedad

Elaborado: *Llumiquinga P.*

Cuadro 9.- Dosificación de tratamientos formulados para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertiriego en el cultivo de frutilla *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión.

Fertiriego mineral	Dosis	Fertiriego órgano/mineral	Dosis
Ácido Fosfórico	1,2 L	Phosmax	40 cc
Nitrato de Potasio	1,2 Kg	Calcium	85 cc
Sulfato de Magnesio	300 Kg	Z-Max	15 cc
Sulfato de Zinc	300 Kg	44- Mag	55 cc
Ácido Bórico	300 Kg	Super - Nitro	130 cc
Nitrato de Calcio	3 Kg	Boron	20 cc
		Super K	105cc
		Soil Max	20 cc
		X Tend	10 cc

Elaborado: *Llumiquinga P.*

3.6. Cronograma de aplicación de fertilizantes (metodología)

Cuadro 10.- Preparación de los fertilizantes

Preparación
1.- Llenar el agua hasta la mitad del tanque para fertilización
2.- Colocar en el recipiente (madre) el agua hasta la mitad
3.- Medir los productos*
4.- Añadir y mezclar los productos
5.- Llenar la capacidad total del recipiente
6.- Colocar en el tanque para fertilización
7.- completar la capacidad del tanque con agua
8.- Agitar y mezclar bien los productos
9.- Aplicar los productos

** dependiendo de la presentación del producto*

Elaborado: Llumiquinga P.

Cuadro 11.- Frecuencia de riego y tiempo de aplicación.

Frecuencia y Tiempo
El riego se lo realiza por el lapso de 20 min.día ⁻¹ ; para la aplicación de los productos se realiza un riego previo de 5 - 8 min para humedecer el suelo y se realiza la aplicación de los productos, una vez finalizada la aplicación se continua con un riego de 5 - 8 min para la disolución total del producto.

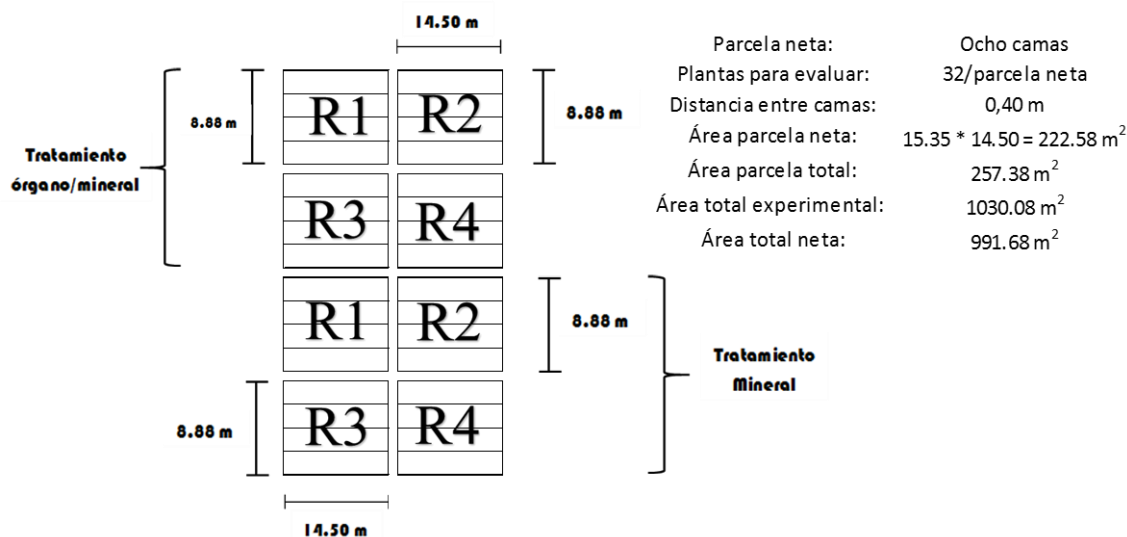
Elaborado: Llumiquinga P.

Cuadro 12.- Cronograma de aplicación de los tipos de fertirriego para la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla Fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad albión.

Órgano/mineral		Mineral	
<i>Fertirriego</i>	<i>Dosis</i>	<i>Fertirriego</i>	<i>Dosis</i>
13/07/2016	1/2	13/07/2016	1
18/07/2016	1/2	18/07/2016	1
25/07/2016	1/2	25/07/2016	1
01/08/2016	1	01/08/2016	1
05/08/2016	1	08/08/2016	1
08/08/2016	1	10/08/2016	1
10/08/2016	1	15/08/2016	1
15/08/2016	1	22/08/2016	1
22/08/2016	1	29/08/2016	1
29/08/2016	1	05/09/2016	1
05/09/2016	1	12/09/2016	1
12/09/2016	1	19/09/2016	1
19/09/2016	1	26/09/2016	1
26/09/2016	1	03/10/2016	1

Elaborado: Llumiquinga P.

3.7. Unidad Experimental



3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.8.1. Diseño Experimental

En la presente investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones.

3.8.2. Número de tratamientos

Se empleó un total de 2 tratamientos que se distribuirán totalmente al azar dentro del sitio experimental.

3.8.3. Número de plantas por tratamiento

Se tomó dos plantas por cama teniendo un total de 32 plantas por cada repetición dentro de cada tratamiento.

3.8.4. Pruebas de Significancia

Se empleó Scheffe al 5%.

3.9. Análisis de la Varianza

El análisis de la varianza se lo presenta en el cuadro 11.

Cuadro 13.- ADEVA para la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

FUENTE DE VARIA CIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	7
Tratamientos	1
Repeticiones	3
ERROR EXPERIMENTAL	3
Promedio = ____ (Unidades)	
Coeficiente de variación = ____ %	

Elaborado: Llumiquinga P.

3.10. VARIABLES

3.10.1. Días a la floración

Se contabilizó los días transcurridos desde el inicio de la aplicación de los tratamientos hasta cuando el 50% de plantas de la parcela neta presentaron flores abiertas. (Deker, 2011).

3.10.2. Número de flores por planta

Se realizó un conteo del número de flores de cada planta, registrando así de 10 plantas al azar, cada 15 días. (Andrade y Loáisiga, 2015)

3.10.3. Número de flores cuajadas

Se evaluó el número de flores fecundadas de 10 plantas al azar dentro de la parcela neta, en lapso de cada 15 días. (Román, 2016; Tapia, 2013)

3.10.4. Días a la fructificación

Se determinó el tiempo transcurrido posterior al inicio de la aplicación de los tratamientos hasta cuando el 50% de las plantas de la unidad experimental neta presento la flor fecundada (fruto) en sus racimos. (Muyulema y Muyulema, 2005)

3.10.5. Número de frutos cuajados

Se determinó la cantidad de frutos presentes en diez plantas que conforman la parcela, cada 15 días, durante todo el tiempo que duró el experimento. (Román, 2016; Tapia, 2013; Deker, 2011; Andrade y Loáisiga, 2015)

3.10.6. Días a la cosecha

Se contabilizó los días transcurridos desde la aplicación de los tratamientos hasta cuando el 50% de plantas de la unidad experimental neta presentaron frutos en estado verde pintón (fruto entre rojo y verde) en sus racimos. (Verdugo, 2011; Muyulema y Muyulema, 2015)

3.10.7. Número de frutos cosechados por planta

Se registró de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta; el número de frutos cosechados en estado verde pintón y maduros por planta, cada 15. (Verdugo, 2011)

3.10.8. Peso de fruto

Se pesó los frutos de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta, obteniendo el peso de fruto promedio de los registros, utilizando una balanza calibrada y expresando así lo valores en gramos. (Verdugo, 2011)

3.10.9. Longitud del fruto

Se determinó la longitud de los frutos, de 10 plantas al azar de cada parcela neta, con calibrador Vernier, expresando los valores en centímetros. (Verdugo, 2011)

3.10.10. Rendimiento

El rendimiento por parcela, constituyó el peso total de frutos en las cosechas realizadas en la semana, expresando los valores en toneladas métricas por hectárea. (Verdugo, 2011)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

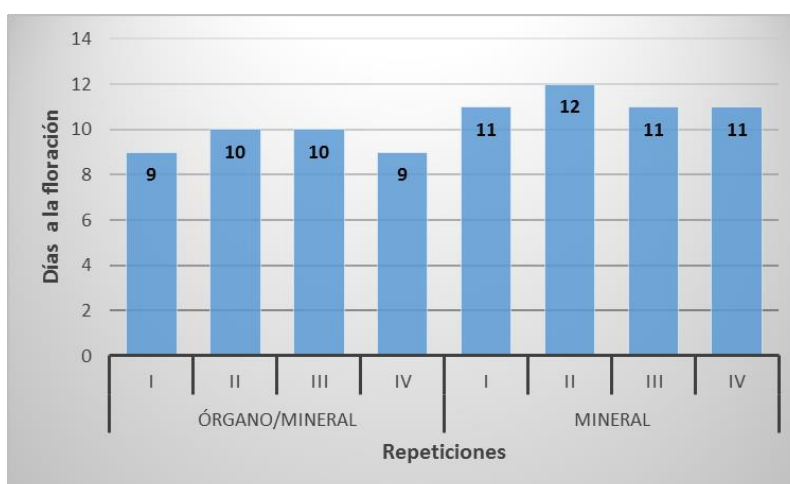
4.1. Días a la floración

En el análisis de la varianza (**Tabla 1 y Gráfico 1**), se observó significación estadística en tratamientos obteniendo un promedio de 10,38 días y un coeficiente de variación de 3,41%, este c.v. fue bajo, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. Para pruebas de significación de Scheffé al 5% encontramos que en el (**Cuadro 14**), para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el de menor tiempo para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral)¹ con un valor de 9,50 días a la floración, dicha información se contrasta con los resultados obtenidos por Muyumela y Muyumela, (2005), quienes obtuvieron 10,44 días, Chiqui y Lema, (2010), quienes consiguieron un promedio de 12,76 días a la floración, y Solís, (2011) obtiene su valor promedio de 14,61 días.

Tabla 1.- Análisis de la varianza de las variables días a la floración, días a la fructificación y días a la cosecha. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	Días floración	Días fructificación	Días cosecha
Total	7,88	31,5	19,88
Tratamiento	6,13*	24,5*	15,13*
repet.	0,46 ^{ns}	1,83 ^{ns}	0,79 ^{ns}
error	0,13	0,5	0,79
promedio	10,38	28,75	25,62
CV	3,41	2,46	3,47

Fuente: Datos de investigación Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 1.- Determinación de días a la floración, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

¹ (Phosmax; Calcium; Z-Max; 44- Mag; Super – Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend) en 510,4 m²

Cuadro 14.- Pruebas de significación con Scheffé al 5% para las variables días a la floración fructificación y cosecha. El Quinche, Pichincha. 2016

Código	Detalle	Días floración	Días fructificación	Días cosecha
2	Fertirriego mineral (convencional)	11,25b	30,50b	27,00b
1	Fertirriego órgano/mineral	9,50a	27,00a	24,25a

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

4.2. Número de flores

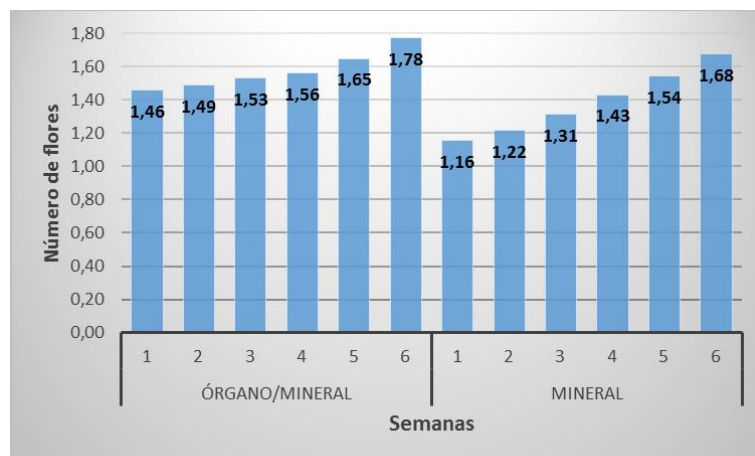
En el análisis de la varianza (**Tabla 2 y Gráfico 2**), evaluadas en seis diferentes fechas pasando 15 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 1,30 flores y un c.v. de 1,68%; en la segunda fecha 1,35 flores y un c.v. de 2,39%; en la tercera fecha 1,42 flores y un c.v. de 2,83%; en la cuarta fecha 1,49 flores y un c.v. de 3,81%; en la quinta fecha 1,59 flores y un c.v. de 3,82%, En la sexta fecha 1,72 flores y un c.v. de 5,24%, estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el de mayor número de flores para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 1,48 flores. Esto tendría un sustento en cuanto al (**Gráfico 1**) el cual nos da a conocer que el T_1^2 nos da menores días a la floración por lo cual se obtuvo un mayor número de flores. Obteniendo un valor promedio de 1,57 para la variable número de flores. Dicha información se difiere al reportado por Aguirre (2010), el cual obtuvo 1,37 flores. En la (**Cuadro 15**), se visualiza que para la variable número de flores en seis evaluaciones quincenales; en la primera lectura y última lectura, se observó un comportamiento estable empezando con un valor de 1,46 y el valor final de 1,78.

Tabla 2.- Análisis de la varianza de la variable número de flores en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	NÚMERO DE FLORES					
	1	2	3	4	5	6
Total	0,19	0,15	0,11	0,06	0,04	0,05
Tratamiento	0,19*	0,14*	0,09*	0,03*	0,02*	0,02*
Repetición	0,0006 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,0004 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	0,0003 ^{ns}
Error	0,0004	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,01
Promedio	1,30	1,35	1,42	1,49	1,59	1,72
CV	1,68	2,39	2,83	3,81	3,82	5,24

Fuente: Datos de investigación Elaborado: Llumiquinga P.

² Fertirriego órgano/mineral



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 2.- Análisis de número de flores, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Cuadro 15.- Pruebas de significación con Scheffé al 5% para las variables número flores, flores cuajadas, frutos cuajados y frutos cosechados. El Quinche, Pichincha. 2016

Código	Detalle	Número de flores					
		1	2	3	4	5	6
2	Fertirriego mineral (convencional)	1,16a	1,22a	1,31a	1,43a	1,54a	1,68a
1	Fertirriego órgano/mineral	1,46b	1,49b	1,53b	1,56b	1,65b	1,78b
Código	Detalle	Flores cuajadas					
		1	2	3	4	5	6
2	Fertirriego mineral (convencional)	1,05a	1,07a	1,11a	1,13a	1,15a	1,25a
1	Fertirriego órgano/mineral	1,28b	1,32b	1,34b	1,37b	1,39b	1,46b
Código	Detalle	Número de Frutos cuajados					
		1	2	3	4	5	6
2	Fertirriego mineral (convencional)	5,47a	5,51a	5,62a	5,74a	5,82a	6,59a
1	Fertirriego órgano/mineral	6,53b	6,66b	6,68b	6,70b	6,85b	7,86b
Código	Detalle	Frutos cosechados					
		1	2	3	4	5	6
2	Fertirriego mineral (convencional)	1,05a	1,14a	1,16a	1,20a	1,26a	1,37a
1	Fertirriego órgano/mineral	1,30b	1,36b	1,38b	1,42b	1,47b	1,63b

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

4.3. Número de flores cuajadas

En el análisis de la varianza (**Tabla 3; Gráfico 3**), evaluadas en seis diferentes fechas pasando 15 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 1,16 flores cuajadas y un c.v. de 2,153%. En la segunda fecha 1,20 flores cuajadas y un c.v. de 1,45%, En la tercera fecha 1,23 flores cuajadas y un c.v. de 0,86%, En la cuarta fecha 1,25 flores cuajadas y un c.v. de 1,70%, En la quinta fecha 1,26 flores cuajadas y un c.v. de 1,47%, En la sexta fecha 1,36 flores cuajadas y un c.v. de 3,62%, estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el de mayor número de flores cuajadas para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 1,24 flores cuajadas. Esto tendría un

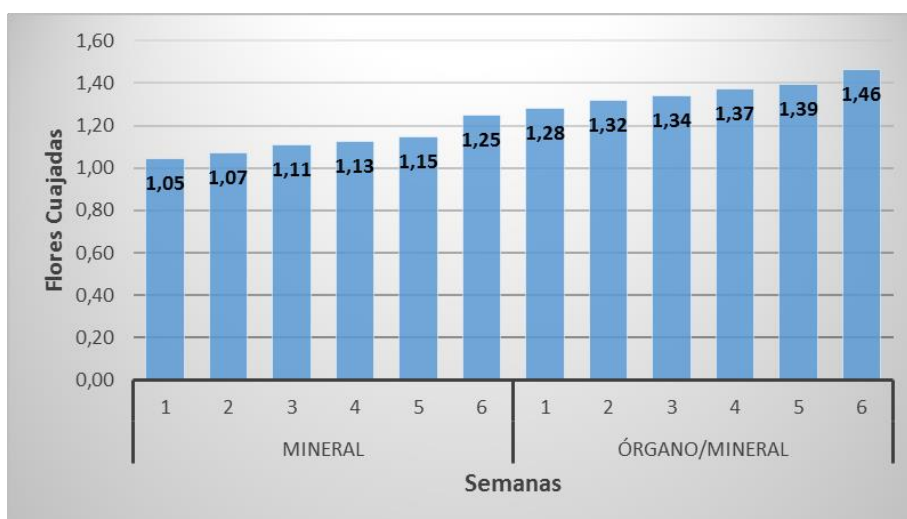
sustento en cuanto al (**Gráfico 1 y 2**) el cual nos da a conocer que el T_1^3 nos da el menor días a la floración por lo cual podemos obtener un mayor número de flores por planta y de esta manera al existir un mayor número de flores existió un mayor de número de flores cuajadas por plantas. En el (**Cuadro 15**), se observa que para la variable número de flores cuajadas en seis evaluaciones quincenales; en la primera lectura y última lectura, teniendo un comportamiento firme durante las seis lecturas obteniendo así en su valor inicial de 1,28 y para el valor final de 1,46.

Tabla 3.- Análisis de la varianza de la variable número de flores cuajadas en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albió. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	FLORES CUAJADAS					
	1	2	3	4	5	6
Total	0,11	0,13	0,11	0,12	0,12	0,10
Tratamiento	0,11*	0,13*	0,11*	0,12*	0,12*	0,09*
Repetición	0,0002 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,0004 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Error	0,0006	0,0003	0,0001	0,0004	0,0003	0,0002
Promedio	1,16	1,2	1,23	1,25	1,26	1,36
CV	2,25	1,45	0,86	1,7	1,47	3,62

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

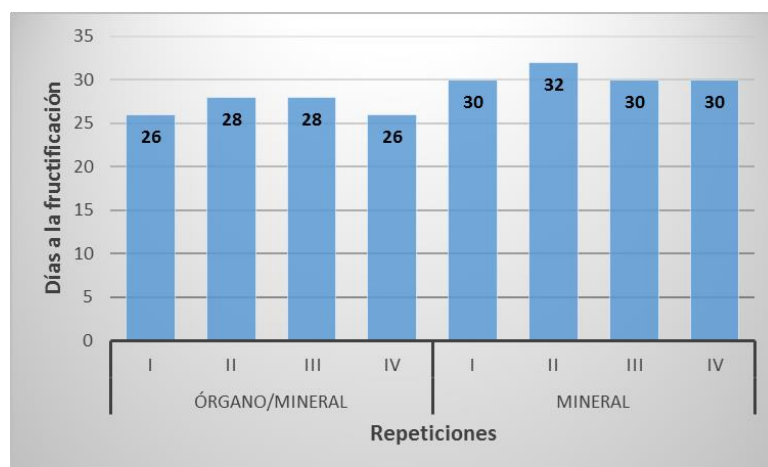
Gráfico 3.- Calculo de número de flores cuajadas, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albió. El Quinche, Pichincha. 2016

4.4. Días a la fructificación

En el análisis de la varianza (**Tabla 1 y Gráfico 4**), se observó significación estadística en tratamientos obteniendo un promedio 28,75% y un c.v. de 2,46%; este c.v. fue bajo, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como bueno para este tipo de investigación. En el análisis funcional (**Cuadro 14**), para las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el de menor días a la fructificación para el tratamiento (fertirriego

³ Fertirriego órgano/mineral

órgano/mineral) con un valor de 27 días, teniendo concordancia con el **(Gráfico 1)**, que al existir un menor días a la floración esto con lleva a tener una fructificación realizada en menor tiempo.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 4.- Observaciones de días a la fructificación, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.5. Frutos cuajados

En el análisis de la varianza **(Tabla 4 y Gráfico 5)**, evaluadas en seis diferentes fechas pasando 15 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 6 frutos cuajados y un c.v. de 2,07%. En la segunda fecha 6,08 frutos cuajados y un c.v. de 1,43%, En la tercera fecha 6,15 frutos cuajados y un c.v. de 2,08%, En la cuarta fecha 6,22 frutos cuajados y un c.v. de 2,75%, En la quinta fecha 6,33 frutos cuajados y un c.v. de 1,67%, En la sexta lectura 7,22 frutos cuajados y un c.v. de 2,03%, estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como bueno para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el de mayores frutos cuajados para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 6,88 frutos cuajados por planta. Esto se valida con respecto al gráfico 3 el cual nos da a conocer que el T₁⁴ nos da el mayor número de flores cuajadas por lo cual existió mayor número de frutos cuajados por planta. Obteniendo un valor de 6,88%, en promedio, lo cual se corrobora con Chimbolema, (2013) el cual en su investigación obtuvo un valor de 6,5 frutos por plantas y se contrasta con Yaselga, (2015), quien reporta un valor de 1,34 frutos por planta en su investigación. En el **(Cuadro 15)**, se observa que para la variable frutos cuajados en seis evaluaciones quincenales; en la primera lectura y última lectura, teniendo un comportamiento firme durante las seis lecturas obteniendo así en su valor inicial de 6,53 y para el valor final de 7,86.

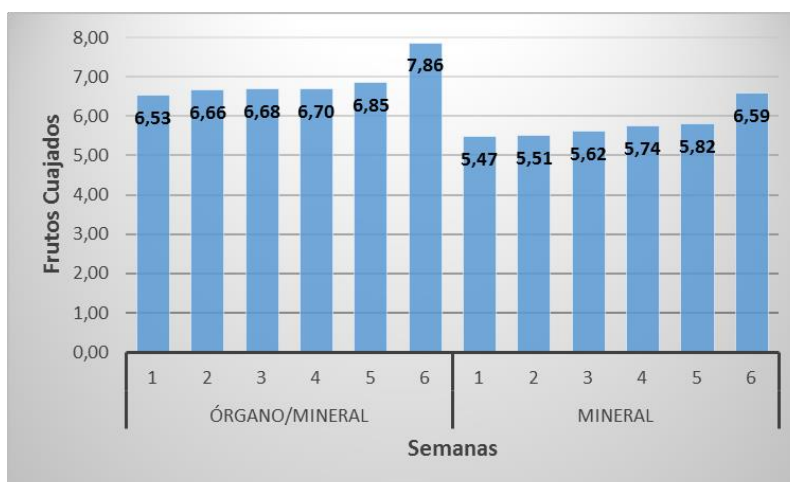
⁴ Fertirriego órgano/mineral

Tabla 4.- Análisis de la varianza de la variable frutos cuajados en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	FRUTOS CUAJADOS					
	1	2	3	4	5	6
Total	2,37	2,85	2,46	1,98	2,21	3,32
Tratamiento	2,24 *	2,65*	2,27*	1,83*	2,15*	3,24*
Repetición	0,03 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Error	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01	0,02
Promedio	6	6,08	6,15	6,22	6,33	7,22
CV	2,07	1,43	2,08	2,75	1,67	2,03

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



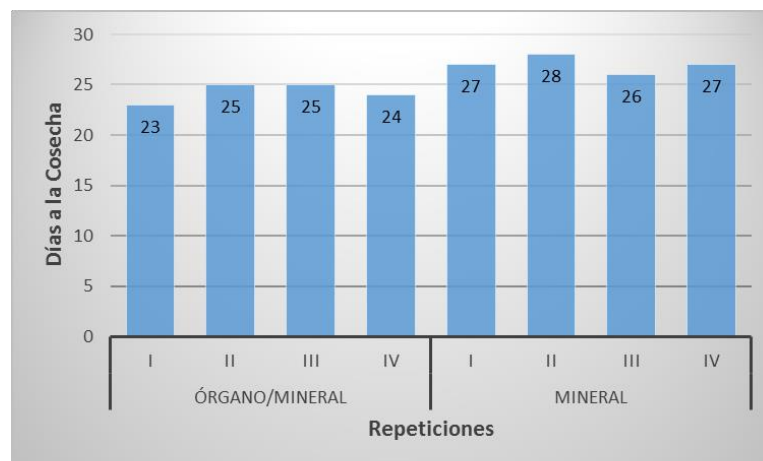
Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 5.- Estudio de frutos cuajados, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.6. Días a la cosecha

En el análisis de la varianza (**Tabla 1 y Gráfico 6**), se observó significación estadística en tratamientos obteniendo un promedio 25,62 días y un c.v. de variación de 3,47%; este c.v. fue bajo, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como bueno para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5%, (**Cuadro 14**), para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el que presenta menores días a la cosecha el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 24,25 días. Además se puede obtener respuestas similares con Aguirre, (2010), que en la investigación realizada señala que su valor fue de 22,88 días, además en su investigación Verdugo, (2011), menciona el valor obtenido es de 24,8 días. Se corrobora con Muyumela y Muyumela, (2005), que en su investigación expresa el valor de 27,80 días. Además Quishpe, (2013), expresa que: “cómo es lógico, una planta a la cual se realiza un buen desarrollo inicial producirá mejor y más rápido”.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 6.- Estudio de días a la cosecha, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.7. Frutos cosechados

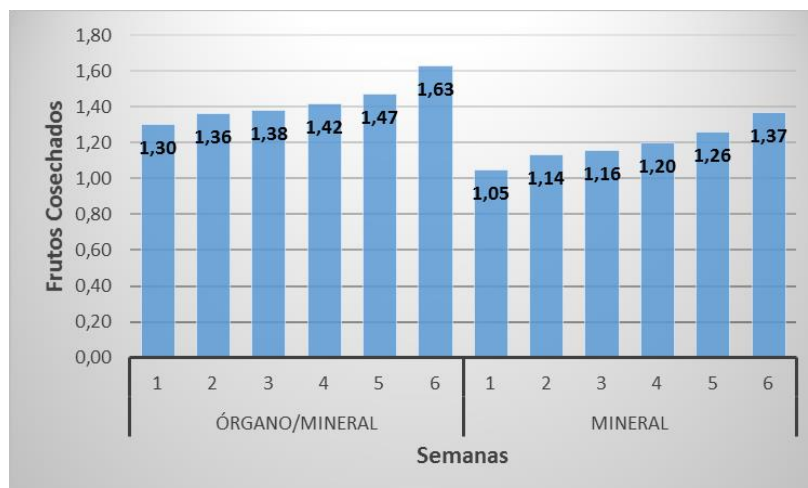
En el análisis de la varianza (**Tabla 5 y Gráfico 7**), evaluadas en seis diferentes fechas pasando 15 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 1,17 frutos cosechados y un c.v. de 3,77%. En la segunda fecha 1,25 frutos cosechados y un c.v. de 0,73%, En la tercera fecha 1,26 frutos cosechados y un c.v. de 1,47%, En la cuarta fecha 1,31 frutos cosechados y un c.v. de 3,20%, En la quinta fecha 1,36 frutos cosechados y un c.v. de 3,7%, En la sexta fecha 1,50 frutos cosechados y un c.v. de 0,59%, estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como bueno para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el que presenta mayor número de frutos cosechados para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 1,42 frutos cosechados. Se corrobora lo mencionado por Quishpe, (2013), en cuanto al manejo y representado en los (**Gráfico 1, 3, 6**), los cuales justifican la información presentada en esta variables. Se contrasta con lo mencionado por Verdugo, (2011), en cual en su investigación obtiene un valor de 3,38 frutos cosechados, por otras parte se reafirma con el valor obtenido por Romero, (2011), que en su investigación fue de 1,42 frutos cosechados por semana, obteniendo este promedio de sus periodos evaluados. En el (**Cuadro 15**), se observa que para la variable números de frutos cosechados en seis evaluaciones quincenales; en la primera lectura y última lectura existe un comportamiento estable por lo cual obteniendo así para su valor inicial de 1,36 y en la última lectura el valor de 1,63.

Tabla 5.- Análisis de la varianza de la variable número de frutos cosechados en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	FRUTOS COSECHADOS					
	1	2	3	4	5	6
Total	0,14	0,11	0,1	0,1	0,10	0,14
Tratamiento	0,13*	0,10*	0,10*	0,09*	0,09*	0,14*
Repetición	0,0001 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0007 ^{ns}	0,0001 ^{ns}
Error	0,0002	0,0008	0,0003	0,0001	0,0002	0,0007
Promedio	1,17	1,25	1,26	1,31	1,36	1,50
CV	3,77	0,73	1,47	3,20	3,7	0,59

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 7.- Análisis de frutos cosechados, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.8. Peso de frutos

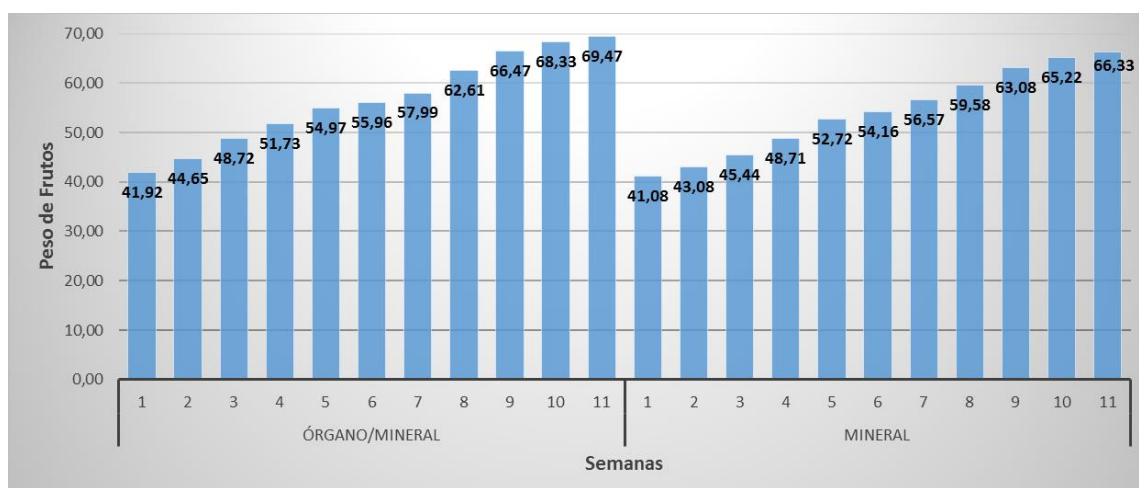
En el análisis de la varianza (**Tabla 6 y Gráfico 8**), evaluadas en once diferentes fechas pasando 8 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 41,50 g y un c.v. de 1,57%, en la segunda fecha 43,86 g y un c.v. de 0,92%, en la tercera fecha 47,08 g y un c.v. de 0,66%, en la cuarta fecha 50,22 g y un c.v. de 0,47%, en la quinta fecha 53,84 g y un c.v. de 0,87%, En la sexta fecha 55,05 g y un c.v. de 0,70%. En la séptima fecha 57,27 g y un c.v. de 0,83%, en la octava fecha 61,09 g y un c.v. de 0,31%, En la novena fecha 64,77 g y un c.v. de 1,09%, En la décima fecha 66,77 g y un c.v. de 0,46%, En la décima primera fecha 67,90 g y un c.v. de 0,52%. Estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el que presenta mayor peso de frutos para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 56,62 g. Al mismo tiempo se logran obtener respuestas afines con Yaselga, (2015), en su investigación reporta un valor de 32,48 g, además Chimbolema, (2013), obtiene en su investigación el valor de 24,59 g, por otra parte Verdugo, (2011), el cual menciona que el valor obtenido en la investigación fue de es 14,53 g. Probablemente se presentó lo citado por Restrepo, (2007), que menciona: “en la práctica de fertirriego al combinar la aplicación de agua de riego con los biofertilizantes o fertilizantes orgánicos, incrementa notablemente la eficiencia de la aplicación de los nutrientes, obteniéndose cultivos con mayores rendimientos y mejor calidad, con una mínima afectación al medio ambiente”. En el (**Cuadro 16**), se visualiza que para la variable peso de fruto en once evaluaciones semanales; en la primera lectura y última lectura el comportamiento presentado fue constante por lo que obtenemos un valor inicial de 41,92 g y para su valor final de 69,47 g.

Tabla 6.- Análisis de la varianza de la variable peso de frutos en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	PESO DE FRUTOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Total	4,31	7,32	21,88	18,77	11,21	6,98	6,97	18,69	25,38	21,36	20,56
Tratamiento	1,42*	4,93*	21,55*	18,24*	10,10*	6,46*	4,03*	18,30*	22,98*	19,28*	19,72*
Repetición	0,54ns	0,63ns	0,02ns	0,12ns	0,15ns	0,02ns	0,75ns	0,09ns	0,30ns	0,60ns	0,16ns
Error	0,42	0,16	0,10	0,06	0,22	0,15	0,23	0,04	0,50	0,09	0,13
Promedio	41,50	43,86	47,08	50,22	53,84	55,05	57,27	61,09	64,77	66,77	67,9
CV	1,57	0,92	0,66	0,47	0,87	0,70	0,83	0,31	1,09	0,46	0,52

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 8.- Determinación de peso de frutos, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Cuadro 16.- Pruebas de significación con Scheffé al 5% para las variables peso y longitud de frutos y rendimiento en la evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego. El Quinche, Pichincha. 2016

Código	Detalle	Peso de frutos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Fertirriego mineral (convencional)	41,08a	43,08a	45,44a	48,71a	52,72a	54,16a	56,57a	59,58a	63,08a	65,22a	66,33a
1	Fertirriego órgano/mineral	41,92a	44,65b	48,72b	51,73b	54,97b	55,96b	57,99b	62,61b	66,47b	68,33b	69,47b
Código	Detalle	Longitud de frutos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Fertirriego mineral (convencional)	3,77a	3,82a	3,89a	3,91a	3,93a	4,00a	4,04a	4,04a	4,11a	4,14a	4,24a
1	Fertirriego órgano/mineral	4,02b	4,04b	4,11b	4,15b	4,15b	4,18b	4,24b	4,28b	4,37b	4,57b	4,61b
Código	Detalle	Rendimiento										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Fertirriego mineral (convencional)	2,48a	2,57a	2,73a	2,74a	3,16a	3,17a	3,33a	3,38a	3,63a	3,70a	3,75a
1	Fertirriego órgano/mineral	2,99b	3,35b	3,64b	3,64b	3,75b	4,09b	4,14b	4,16b	4,21b	4,51b	4,57b

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

4.9. Longitud de frutos

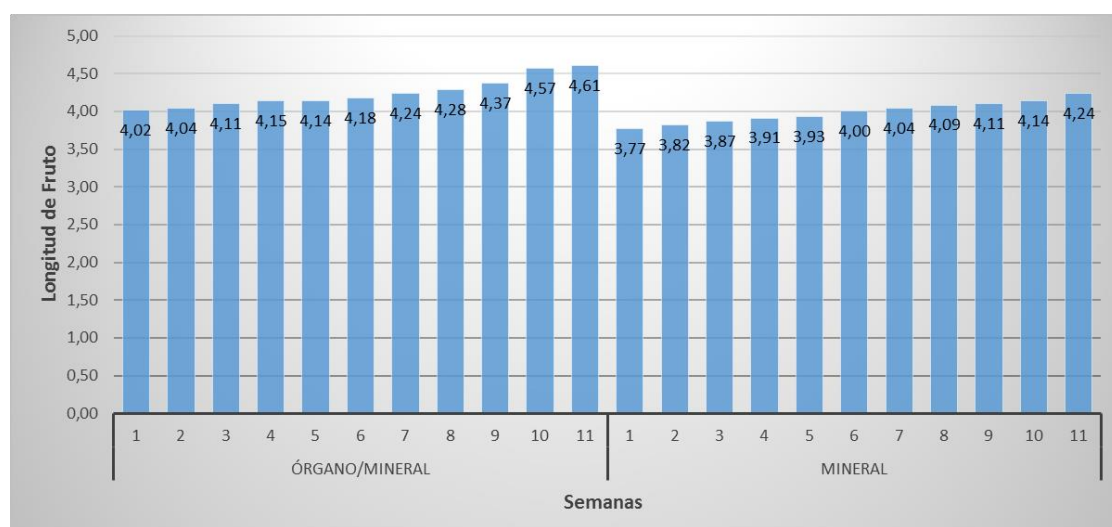
En el análisis de la varianza (Tabla 7 y Gráfico 9), evaluadas en once diferentes fechas pasando 8 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: la primera fecha 3,89 cm y un c.v. de 1,90%, en la segunda fecha 3,92 cm y un c.v. de 2,04%, en la tercera fecha 3,98 cm y un c.v. de 2,38%, en la cuarta fecha 4,02 cm y un c.v. de 2,00%, en la quinta fecha 4,03 cm y un c.v. de 2,34%, en la sexta fecha 4,09 cm y un c.v. de 1,70%, en la séptima fecha 4,13 cm y un c.v. de 1,75%, en la octava fecha 4,15 cm y un c.v. de 1,22%, en la novena fecha 4,23 cm y un c.v. de 1,98%, En la décima fecha 4,35 cm y un c.v. de 2,59%, En la décima primera fecha 4,42 cm y un c.v. de 1,61%. Estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el que presenta mayor longitud de fruto para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 4,24 cm. Al mismo tiempo se logran obtener respuestas afines con Galárraga, (2015), en su investigación reporta un valor de 4,22 cm. En el (Cuadro 16), se observa que para la variable longitud de fruto en once evaluaciones semanales; en la primera lectura y última lectura el comportamiento presentado fue estable por lo que obtenemos un valor inicial de 4,02 cm y para su valor final de 4,61 cm.

Tabla 7.- Análisis de la varianza de la variable Longitud de frutos en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	LONGITUD DE FRUTOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Total	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,08	0,10	0,14	0,21	0,47	0,36
Tratamiento	0,12*	0,10*	0,09*	0,11*	0,10*	0,06*	0,08*	0,12*	0,14*	0,37*	0,26*
Repetición	0,01ns	0,0004ns	0,0005ns	0,0002ns	0,0004ns	0,0004ns	0,0002ns	0,0002ns	0,02ns	0,02ns	0,03 ^{ns}
Error	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0004	0,01	0,0002	0,01	0,01	0,01
Promedio	3,89	3,92	3,98	4,02	4,03	4,09	4,13	4,15	4,23	4,35	4,42
CV	1,90	2,04	2,98	2,00	2,34	1,70	1,75	1,22	1,98	2,59	1,61

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 9.- Estudio de longitud de frutos, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.10. Rendimiento

En el análisis de la varianza (**Tabla 10 y Gráfico 10**), evaluadas en once diferentes fechas pasando 8 días entre cada una, se observó significación estadística en tratamientos obteniendo así para cada fecha los siguientes valores: en la primera fecha 2,73 TM/ha y un c.v. de 3,43%. En la segunda fecha 2,95 TM/ha y un c.v. de 4,08%, en la tercera fecha 3,18 TM/ha y un c.v. de 3,49%, En la cuarta fecha 3,18 TM/ha y un c.v. de 3,44%, En la quinta fecha 3,45 TM/ha y un c.v. de 1,54%, En la sexta fecha 3,62 TM/ha y un c.v. de 1,39%. En la séptima fecha 3,73 TM/ha y un c.v. de 2,41%, En la octava fecha 3,76 TM/ha y un c.v. de 1,78%. En la novena fecha 3,92 TM/ha y un c.v. de 2,18%, En la décima fecha 4,14 TM/ha y un c.v. de 2,18%, En la décima primera fecha 4,14 TM/ha y un c.v. de 2,31%. Estos coeficientes de variación fueron bajos, según el criterio de Gonzáles, (2010), el cual detalla como buenos para este tipo de investigación. En las pruebas de significación con Scheffé al 5% para tratamientos se obtuvieron dos rangos de significación siendo el que presenta mayor rendimiento para el tratamiento (fertirriego órgano/mineral) con un valor de 3,92 TM/ha. En el (**Cuadro 16**), se observa que para la variable rendimiento en once evaluaciones semanales; en la primera lectura y última lectura su comportamiento fue estable por lo cual obteniendo así el valor inicial 2,99 y el valor final fue de 4,57.

Tabla 8.- Análisis de la varianza de la variable Rendimiento en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Fuente de Variabilidad	RENDIMIENTO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Total	0,56	1,29	1,71	1,69	0,73	1,72	1,35	1,27	0,69	1,25	1,44
Tratamiento	0,53*	1,22*	1,66*	1,63*	0,71*	1,70*	1,32*	1,24*	0,66*	1,29*	1,34*
Repetición	0,0001 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,0002 ^{ns}	0,0004 ^{ns}	0,0001 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Error	0,01	0,01	0,01	0,01	0,0002	0,0002	0,01	0,0004	0,01	0,0002	0,0003
promedio	2,73	2,95	3,18	3,18	3,45	3,62	3,73	3,76	3,92	4,1	4,16
CV	3,43	4,08	3,49	3,44	1,54	1,39	2,41	1,78	2,18	1,09	1,44

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 10.- Determinación del rendimiento, en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

4.11. Relación Beneficio-Costo

Se consideró los costos directos e indirectos que se utilizó durante el ciclo de evaluación del cultivo calculando los costos de producción totales por tratamiento y considerando los ingresos potenciales provenientes de la venta de frutos se determinó la relación beneficio /costo por hectárea. (Taipe. 2008). **Anexo 15**

Cuadro 17.- Costos por tratamiento en la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Tratamiento	Precio dosis	Rend TM/ha	Precio/ TM*	Beneficio	Beneficio/ Costo	Costo total
Órgano/mineral	8,36	3,92	1600	6272	1,87	3355,71
Convencional	10,1	3,15	1600	5040	1,31	3852,23

* Costos según SINAGAP; Anexo 16

Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de diferentes formulaciones en la producción del cultivo de frutilla variedad Albión, durante seis meses, se determinaron los costos de producción del ensayo en los 510,4 m² que constituyó el área de la investigación. Para el análisis de la relación beneficio/costo se pudo observar que en el cuadro 23 los valores correspondientes para cada tratamiento siendo así: tratamiento Órgano/mineral fue \$ 3355,71 y para el tratamiento convencional/mineral fue de \$ 3852,23, obteniendo así una relación de beneficio/costo de \$ 1,87 para el T₁.

5. CONCLUSIONES

- Utilizando el fertirriego órgano/mineral T₁ (Phosmax; Calcium; Z-Max; 44- Mag; Super – Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend) se obtuvo un mejor comportamiento agronómico (plantas más vigorosas y sanas) y fenológico (días a la floración, fructificación y cosecha; número de flores, flores cuajadas, frutos cuajados y cosechados) presentando menores días a la floración con 9,50 días, a la fructificación que presenta 27 días y 25,62 días a la cosecha; frente a las que presento el fertirriego mineral/convencional siendo estos, días a la floración con 11,25 días, a la fructificación con 30,50 días y a la cosecha con 27,00 días; además influenció en el aumento de la producción de número de flores con 1,48 flores.planta⁻¹; 1,36 flores cuajadas.planta⁻¹; 6,88 frutos cuajados.plantas⁻¹; 1,42 frutos cosechado.planta⁻¹; finalmente se obtuvieron frutos de calidad con un peso 56,62 g, 4,24 cm de longitud; contrario a las presentadas por el fertirriego mineral/convencional siendo estas 1,39 flores.planta⁻¹; 1,13 flores cuajadas.planta⁻¹; 5,80 frutos cuajados.plantas⁻¹; 1,19 frutos cosechado.planta⁻¹; sus frutos presentaron 54,17 g de peso y 3,99 cm de longitud.
- Aplicando el fertirriego órgano/mineral se obtuvieron buenos resultados , especialmente en el rendimiento con 3,92 TM.ha⁻¹, siendo mayor al reportado por el fertirriego mineral (convencional) que fue de 3,15 TM.ha⁻¹, considerándolo de esta manera como el mejor tipo de fertirriego, de esta manera podemos mencionar que existe una relación muy a llegada con el aspecto agronómico y fenológico expresados anteriormente.
- De acuerdo al análisis económico para los tratamientos, mediante la relación beneficio/costo, se determinó que el mejor es el T₁ (fertirriego órgano/mineral, variedad Albión), alcanzando la mayor relación siendo de \$ 1,87, en donde los beneficios netos obtenidos fueron \$ 0,87 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

6. RECOMENDACIONES

- Emplear fertilizantes órganos/minerales probando diferentes dosificaciones y épocas de aplicación sobre las principales variedades comerciales para desarrollar un protocolo de uso de estos fertilizantes.
- Utilizar la formulación Phosmax; Calcium; Z-Max; 44- Mag; Super – Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend, para las distintas épocas y variedades comerciales presentes en el mercado satisfaciendo sus gustos, con la finalidad de propiciar un nivel productivo más adecuado para el sector y dotando de alternativas para solucionar problemas como: precocidad a la cosecha, resistencia a plagas y enfermedades, etc.
- Realizar estudios posteriores utilizando la dosificación 40 cc, 85 cc, 15 cc, 55 cc, 130 cc, 20 cc, 105 cc, 20 cc, 10 cc de los productos Phosmax; Calcium; Z-Max; 44- Mag; Super – Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend, con los que se obtuvieron los mejores rendimientos y relación beneficio costos en distintas localidades. De esta manera se incentiva la aplicación de fertilización órgano/mineral en vista que presenta mayor fructificación y tamaño del fruto en cultivos de frutilla.

7. RESUMEN

La revista el AGRO (2012) y Agro negocios (2013), sostienen que el cultivo de fresa en Ecuador está concentrado en su mayor extensión en la provincia de Pichincha, la zona de mayor producción de fresa se encuentra en el valle noroccidental de Quito siendo Yaruquí, Pifo, Tababela, Checa, **El Quinche**, Ascázubi son algunas de las parroquias más productivas de fresa en el país. Aunque no hay datos estadísticos se cree que la zona produce entre 5 mil a 6 mil cajas diarias de frutilla. El cultivo tiene un 20% de incremento anual. Por otro lado, el 60% se destina al mercado nacional y el resto se exporta.

Verdugo (2011), menciona que el bajo rendimiento de Fresa en el Ecuador es un problema que muchos productores aún no lo perciben a pesar de que en ocasiones se manifiesta incluso con el ataque de plagas y enfermedades que limitan el rendimiento y afectan a la calidad de la fruta. Este problema se debe especialmente a que en la actualidad no se proporciona un manejo adecuado del riego y fertilización a pesar de que la mayoría de plantaciones mantienen sistemas de riego por goteo con quimirrigación, de acuerdo a cuestionamientos efectuados a varios productores de fresa sobre el conocimiento sobre el manejo de la fertilización, han manifestado que el principal elemento es Nitrógeno seguido por el Fósforo y el Potasio, es decir que la producción se incrementa proporcionalmente con la cantidad de fertilizantes que se aplique, lo cual no obedece a una lógica real sabiendo que existen macro elementos secundarios y micro elementos. En Imbabura, los productores reutilizan los mismos plásticos para varias cosechas, lo que no se hace en otras provincias. “Esa práctica expone a los nuevos frutos, porque las bacterias del anterior cultivo se quedan en el plástico y contaminan”, sostiene Wilson Vásquez, experto en frutas del INIAP, como lo menciona la revista el AGRO (2012).

El requerimiento creciente de alternativas productivas, demanda del agro productor la necesidad de buscar alternativas viables que aporten a solventar los requerimientos de los mercados de consumo, esto lleva a establecer como requisito indispensable de los agricultores el conocimiento básico sobre los requerimientos nutricionales de las especies a cultivar, como también las condiciones en las que se encuentra su terreno agrícola, puesto que contribuye con el desarrollo de técnicas que más tarde pueden convertirse en un verdadero éxito que favorezca a todos los productores de la Región y País.

El presente estudio busca concientizar y generar mayor conocimiento acerca del uso de fertilizantes orgánicos en el cultivo de frutilla, para lo cual se planteó, evaluar la respuesta de la fertilización mineral y órgano/mineral en el cultivo de frutilla *fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne; variedad albión, ya que hay desconocimiento por parte de los productores sobre las prácticas de manejo del cultivo, siendo imprescindible el promover técnicas y tecnologías adecuadas en la zona, sistemas de abonado y fertilización con valores acordes al entorno, mejoramiento de la calidad de suelos, estructuración de sistemas productivos y comerciales.

Específicamente se buscó, comparar el mejor tipo de fertirriego utilizando fertirriego órgano/mineral y fertirriego mineral, establecer el mejor tipo de fertirriego, y realizar un análisis en la relación costo/beneficio.

Utilizando el fertirriego órgano/mineral T₁ (Phosmax; Calcium; Z-Max; 44- Mag; Super – Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend) se obtuvo un mejor comportamiento agronómico (plantas más vigorosas y sanas) y fenológico (días a la floración, fructificación y cosecha; número de flores, flores cuajadas, frutos cuajados y cosechados) presentando menores días a la floración con 9,50 días, a la fructificación que presenta 27 días y 25,62 días a la cosecha; frente a las que presento el fertirriego mineral/convencional siendo estos, días a la floración con 11,25 días, a la fructificación con 30,50

días y a la cosecha con 27,00 días; además influyó en el aumento de la producción de número de flores con 1,48 flores.planta⁻¹; 1,36 flores cuajadas.planta⁻¹; 6,88 frutos cuajados.plantas⁻¹; 1,42 frutos cosechado.planta⁻¹; finalmente se obtuvieron frutos de calidad con un peso 56,62 g, 4,24 cm de longitud; contrario a las presentadas por el fertirriego mineral/convencional siendo estas 1,39 flores.planta⁻¹ ; 1,13 flores cuajadas.planta⁻¹ ; 5,80 frutos cuajados.plantas⁻¹ ; 1,19 frutos cosechado.planta⁻¹; sus frutos presentaron 54,17 g de peso y 3,99 cm de longitud.

Aplicando el fertirriego órgano/mineral se obtuvieron buenos resultados , especialmente en el rendimiento con 3,92 TM.ha⁻¹, siendo mayor al reportado por el fertirriego mineral (convencional) que fue de 3,15 TM.ha⁻¹, considerándolo de esta manera como el mejor tipo de fertirriego, de esta manera podemos mencionar que existe una relación muy a llegada con el aspecto agronómico y fenológico expresados anteriormente.

De acuerdo al análisis económico para los tratamientos, mediante la relación beneficio/costo, se determinó que el mejor es el T₁ (fertirriego órgano/mineral, variedad Albión), alcanzando la mayor relación siendo de \$ 1,87, en donde los beneficios netos obtenidos fueron \$ 0,87 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

SUMMARY

The magazine el AGRO (2012) and Agro negocios (2013), maintain that strawberry cultivation in Ecuador is concentrated in its greater extension in the province of Pichincha, the zone of greater production of strawberry is in the northwest valley of Quito being Yaruquí, Pifo, Tababela, Checa, El Quinche, Ascázubi are some of the most productive strawberry parishes in the country. Although there is no statistical data, it is believed that the area produces between 5 thousand and 6 thousand cases daily of strawberry. The crop has a 20% annual increase. On the other hand, 60% goes to the domestic market and the rest is exported.

Verdugo (2011) mentions that the low yield of Strawberry in Ecuador is a problem that many producers still do not perceive although it sometimes manifests itself even with the attack of pests and diseases that limit yield and affect quality Of the fruit. This problem is especially due to the fact that irrigation and fertilization are not adequately managed at the present time, despite the fact that most plantations maintain drip irrigation systems with chemirrigation, according to the questioning of strawberry producers on the knowledge On the management of fertilization, have stated that the main element is Nitrogen followed by Phosphorus and Potassium, that is to say that the production increases proportionally with the amount of fertilizers that is applied, which does not obey to a real logic knowing that There are macro elements and micro elements. In Imbabura, producers reuse the same plastics for several crops, which is not done in other provinces. "This practice exposes the new fruits, because the bacteria of the previous crop remain in the plastic and contaminate," says Wilson Vásquez, fruit expert of INIAP, as mentioned in the magazine AGRO (2012).

The increasing requirement of productive alternatives, demands from the agro-producer the need to find viable alternatives that contribute to solve the requirements of the consumer markets, this leads to establish as essential requirement of the farmers the basic knowledge about the nutritional requirements of the species to Cultivate, as well as the conditions in which its agricultural land is found, since it contributes to the development of techniques that can later become a true success that favors all the producers of the Region and Country.

The present study aims to raise awareness and generate greater knowledge about the use of organic fertilizers in strawberry cultivation, for which it was proposed to evaluate the response of mineral and organ / mineral fertilization in the cultivation of strawberry *Fragaria x ananassa* (Weston) Duchesne ; Variety albión, since there is ignorance on the part of the producers on the practices of management of the crop, being essential to promote appropriate techniques and technologies in the area, systems of fertilization and fertilization with values according to the environment, improvement of the quality of soils, Structuring of productive and commercial systems.

Specifically, we sought to compare the best type of fertigation using organ / mineral fertigation and mineral fertigation, to establish the best type of fertigation, and to perform a cost / benefit analysis.

Using the organ / mineral fertirriego T1 (Phosmax; Calcium; Z-Max; 44 - Mag; Super - Nitro; Boron; Super K; Soil Max; X Tend) obtained a better agronomic behavior (more vigorous and healthy plants) and phenological (Days to flowering, fruiting and harvesting, number of flowers, curdled flowers, fruit harvested and harvested) presenting lower days to flowering with 9.50 days, fruiting 27 days and 25.62 days at harvest; Compared to those presented by the mineral / conventional fertirriego, being these, days to flowering with 11.25 days, fruiting with 30.50 days and harvesting with 27.00 days; Also influenced in the increase of the production of number of flowers with 1.48 flores.planta-1; 1.36 curdled flowers.plant-1; 6,88 fruits and vegetables. 1.42 fruits harvested.plant-1; Fruit quality was obtained with a weight of 56.62 g, 4.24 cm in length; Contrary to those presented by

the mineral / conventional fertirriego being these 1.39 flores.planta-1; 1.13 curdled flowers.plant-1; 5.80 fruits and vegetables. 1.19 fruits harvested.plant-1; Their fruits presented 54.17 g of weight and 3,99 cm of length.

Applying the organ / mineral fertigation, good results were obtained, especially in the yield with 3.92 TM.ha-1, being higher than that reported by the mineral fertirriego (conventional) that was 3.15 TM.ha-1, considering it This way as the best type of fertirriego, this way we can mention that there is a very close relationship with the agronomic and phenological aspect expressed previously.

According to the economic analysis for the treatments, by means of the benefit / cost ratio, it was determined that the best is T1 (organ / mineral fertigation, Albion variety), reaching the highest ratio being \$ 1.87, where net benefits Obtained were \$ 0.87 times what was invested, being from the economic point of view the most profitable treatment.

8. REFERENCIAS

- Agrícola Llahuen. (2016). *Detalle del producto, día neutro: Albión, Plantas de Frutilla, Variedad Albión*. US: Eurosemillas. Disponible en URL: <http://www.llahuen.com/Products/ProductDetail.aspx?p=AL>. [consulta 20 de febrero de 2017]
- Aguirre, M. (2010). *Evaluación de la productividad en frutilla (*Fragaria annanasa* Duch), con la aplicación de tres bioestimulantes y tres dosis de abono orgánico en la zona agroecológica de Yaruquí provincia de Pichincha*. Trabajo de grado presentando como requisito parcial para optar al título de Ing. Agr. Guaranda, Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar.
- Andrade, D., Loáisiga, F. (2015). *Evaluación del crecimiento y rendimiento del cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) variedad Shanty en tres distancias de siembra, en condiciones de casa malla, finca Las Mercedes, UNA, Managua, 2013. Managua-Nicaragua*. Trabajo de grado presentando como requisito parcial para optar al título de Ing. Agr. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- AgroEs.es. (2013). *Fresa y el fresón, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico*. disponible en URL: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/colifor/353-fresa-y-el-freson-descripcion-morfologia-y-ciclo> [consulta 20 de febrero de 2017]
- Agronegocios. (2013). *Frutilla: su producción y crecimiento*. disponible en URL: <http://agronegocioecuador.ning.com/page/fresas-su-produccion-y> [consulta 20 de febrero de 2017]
- Angulo, R. (2009). *Fresa*. Colombia: Bayer CropScience. disponible en URL: https://www.cropscience.bayer.co/~media/Bayer%20CropScience/Peruvian/Country-Colombia-Internet/Pdf/Cartilla-FRESA_baja.ashx [consulta 20 de febrero de 2017]
- Alsina, L. (1990). *Cultivo de fresas y fresones*. Barcelona, España: Síntesis.
- Bar-Yosef, B. (1992). "Fertilization under drip irrigation". En D. A. Palgrave. Marcel Dekker. *Fluid Fertilizer*. Nueva York, US: Science and Technology.
- Bar-Yosef, B., Matan E., Levkovich I., Assaf A., Dayan E. (1992). *Response of greenhouse tomato (CV F-144) to irrigation and fertilization*. Israel: Ministry of Agriculture.
- Brazanti, E. (1989). *La fresa*. Madrid, España: Mundi-Prensa.
- Bringhurst, R. (1994). *Origin Characteristics of the University of California day-neutral strawberry cultivars*. Honolulu, Hawaii: HortScience. 27(6). disponible en URL: <http://hortsci.ashspublications.org/content/27/6/601.3.full.pdf> [consulta 20 de febrero de 2017]
- BIOEXPORT S.A. (2016). *Tecnología Cosechando la Ciencia de la Naturaleza Con Menos, logre más. Tecnología Micro carbono*. Guatemala: HUMAGRO/BIO HUMA NETICS. disponible en URL: <http://www.bioexport.com.gt/tecnologia.html> [consulta 20 de febrero de 2017]
- BIOHUMANETICS INC. (2016). *Presentación TMC Ecuador*. Ecuador: Autor.

Bonet, J. (2010). Desarrollo y caracterización de herramientas genómicas en *Fragaria diploide* para la mejora del cultivo de fresa. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra, Barcelona. 3-12.

Burt, C., O'Connor, K., Ruehr, T. (1998). *Fertigation*. US: California Polytechnic State University.

Cadena, V. (2012). *Hablemos de riego*. (1 edición). Ibarra, Ecuador: Creadores Gráficos.

Castedo, P. (2008). *Manejo de biofertilizantes en los cultivos: Ventajas de los Bioles líquidos*. Santa Cruz, Bolivia: s.n.

Chimbolema, J. (2013). *Evaluación económica – productivo del cultivo de frutilla (Fragaria chiloense), mediante la fertilización orgánica en la Parroquia Yaruquí- Cantón Quito*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Chiqui, F., Lema, M. (2010). *Evaluación del rendimiento en el cultivo de fresa (Fragaria sp) variedad oso grande, bajo invernadero mediante dos tipos de fertilización (orgánica y química) en la Parroquia Octavio Cordero Palacios, Cantón Cuenca*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título Ingeniero Agropecuario Industrial. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca.

Chirinos, H. (2014). *Fertilización de fresa (Fragaria ananassa)*. disponible en URL: [http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/69399A4146EAEC0E06256ABF0057DF16/\\$file/Fertilizaci%C3%B3n+de+Fresa.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/69399A4146EAEC0E06256ABF0057DF16/$file/Fertilizaci%C3%B3n+de+Fresa.pdf) [consulta 20 de febrero de 2017]

Deker, L. (2011). *Adaptación de cinco híbridos de pimiento (Capsicum annuum L.) en la zona de Catarama, Cantón Urdaneta Provincia de Los Ríos*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Folquer, F. (1986). *La frutilla o fresa*. (In Spanish). Argentina: Hemisferio Sur.

Galárraga, I. (2015). *Evaluación de niveles de fertilización en el cultivo de frutilla (Fragaria x ananassa) en Puembo-Pichincha*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniería de Agroempresas. Quito, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.

Gasmán, N. (1999). *Cultivo vertical de frutillas en invernadero*. Chile: Universidad de Chile, Facultad de Agronomía.

Gonzales, P. (2010). *Fijación de nitrógeno en trébol blanco (Trifolium repens) por la población local de Rhizobium de un suelo franco arenoso del CADET*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

Hagin, J. Sneh, M., Lowengart-Aycicegi, A. (2002). *"Fertigation – Fertilization through irrigation"*. IPI Research Topics 23 (5): 29-39

HUMAGRO Ecuador. (2016). *BHN suelos*. Ecuador: Agrosa, Insumos Agrícolas.

HUMAGRO HISPANIA. (2016). *Tecnología Micro-Carbón: Nutrición ultra-eficiente*. disponible en URL: <http://www.humagro.es/tecnologia-micro-carbono/>. [consulta 20 de febrero de 2017]

INAMHI. (2016). *Boletín Climatológico Anual 2015*. Quito, Ecuador Autor. disponible en URL: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_anu.pdf [consulta 20 de febrero de 2017]

Ipipotash. (2011). *Manejo de Nutriente por Fertirriego en Sistemas Frutihortícolas*. Tucuman, Argentina: disponible en URL: <http://www.ipipotash.org/presentn/mdnpsf.html> [consulta 20 de febrero de 2017]

Juscafresa, B. (1983). *Como cultivar fresas y fresones*. (3 edición). Barcelona, España: Natura Aedos.

Juscafresa, B. (1983). *Métodos de riego en cultivos de fresa*. (2 edición). Madrid, España: Natura Aedos.

Kafkafi, U. (2005). *Global aspects of fertigation usage*. Beijing, China: Fertigation Proceedings, International Symposium on Fertigation.

Kafkafi, U. (2010). "Chlorides in TWW and their effects on plants". En G. J. Levy, P. Fine y A. Bar-Tal. *Use of treated wastewater in agriculture: impacts on crop and soil environment*. s. l. Wiley Blackwell.

Kramer, P., Duke, J. (1989). *Relaciones hídricas de Suelos y Plantas: Una Síntesis Moderna*. México: Industria Editorial Mexicana.

Larmack, J-B. (1788). *Encyclopédie Méthodique, Botanique*. Language French. 2(2): 538 disponible en URL: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/104410#page/8/mode/1up> [consulta 20 de febrero de 2017]

Londo, A. (2013). *Aplicación de un Biofertilizante foliar en el cultivo de frutilla (Fragaria vesca L) en la Parroquia San Luis, Provincia de Chimborazo*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

López, R. (2004). *La función de los microelementos en la nutrición: El hierro*. Cali, Colombia: s.n.

Maldonado, A., Hernández, T. (1995). *La fertilización en el cultivo de fresa*. Madrid, España: s.n.

Maroto, J., López, S. (1988). *Producción de fresas y fresones*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Martínez, A., Bellacas, L., Ayala, G. (2004). *Evaluación del bioactivador del suelo (bioway), en acolchados y microtuneles para el cultivo de la fresa (Fragaria vesca L. var. Oso Grande), en la zona de Huachi*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Maestría. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Centro de Estudios de Postgrado.

Masclef, A. (1891). *Atlas des plantes de France*. US: Utiles, Nuisibles et Ornementales.

Matta, Ricardo. (1998). *Instalación, Manejo y Mantenimiento de Sistemas de Riego Presurizado (en línea)*. Chillán, Chile: Universidad de Concepción. disponible en URL <https://es.scribd.com/document/326303478/INSTALACION-MANEJO-Y-MANTENCION-DE-SISTEMAS-DE-RIEGO-PRESURIZADO-pdf> [consulta 20 de febrero de 2017]

Medina, J. (1997). *Riego por Goteo: teoría y práctica*. (4 edición). Madrid, España: Mundi-Prensa.

Mendoza, E. (2002). *Técnicas para corregir acidez de los suelos. (2 edición)*. Barcelona, España: Aedos.

Montes, L. (1996). *Las fresas*. Buenos Aires, Argentina: Albatros.

Muyulema, H., Muyulema, J. (2005). *Evaluación de tres variedades de frutilla (Fragaria vesca); oso, oso grande y seascape, con tres densidades de siembra en la provincia de Chimborazo*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agropecuario. Ibarra, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra.

Orellana, H. (2002). *Los macroelementos secundarios: la importancia del calcio en los frutales*. Chile: Universidad de Chile.

Ortiz R. 2016. *Fertirrigación cálculos, preparación, inyectores, mantenimiento*. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Pizarro, F. (1996). *Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF): Goteo, Microaspersión, Exudación. (3 edición.)* Madrid, España: Mundi-Prensa.

PROEXANT. (2002). *El cultivo de la fresa*. Quito, Ecuador: Autor.

Quishpe, J. (2013). *Evaluación de la respuesta de la frutilla (Fragaria dioica) al sistema de cultivo semihidropónico en El Quinche-Pichincha 2012*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniero Agropecuario. Quito: Universidad Politécnica Salesiana, Sede Quito.

Restrepo, V. (2007). *Técnicas orgánicas en la agricultura moderna. Aplicación de abonos orgánicos*. Argentina: INTA: 1:13-26, 2: 79-87

Revista El Agro. (2012). *Agricultores le apuestan al cultivo de fresa*. Ecuador: disponible en URL: <http://www.revistaelagro.com/agricultores-le-apuestan-al-cultivo-de-fresas/> [consulta 20 de febrero de 2017]

Rivadeneira, D. (2016). *Evaluación de tres dosis de zeolita para optimizar el rendimiento del cultivo de Fresa (Fragaria x ananassa), en el cantón Tulcán provincia del Carchi*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario. Tulcán, Ecuador: Universidad Politécnica Estatal Del Carchi.

Román, H. (2016). *“Efecto del uso de fitohormonas y fertilización con Boro sobre la nutrición, producción y calidad del fruto de maracuyá (Passiflora edulis F.v.) INIAP 2009”*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Romero, C. (2011). *Fertilización organica-mineral en el cultivo de fresa y evaluación de sustratos para la producción de lombriz (Eisenia foetida Sav.)*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Maestro en Ciencias. Puebla, Mexico: Colegio de Postgraduados, Postgrado en estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional.

Santos, et al. (2010). *El Riego y sus tecnologías*. Albacete, España: Universidad de castilla- La Mancha.

Solis, M. (2011). *Evaluación de tres láminas y dos frecuencias de fertirriego, aplicadas por el método de goteo localizado en el cultivo de fresa (Fragaria vesca) en la provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de de Magister en Gestión de la Producción de Flores y Frutas Andinas para Exportación. Ambato, Ecuador: Facultad de Ingeniería Agronómica.

Taipe, M. 2008. *Evaluación de dos métodos de riego en rosas var. Freedom*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agr. Quito: Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

Tapia, W.2013. *Evaluación de tres programas de fertilización foliar complementaria luego del trasplante en el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis) Var. Flavicarpa. Valencia, Los Ríos*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

Tarchitzky, J., Eitan, G. (1997). *"Irrigation with wastewater. Recommendations for sampling and analyzing"*. Israel: Ministry of Agriculture and Rural Development.

Tarchitzky, J. and H. Magen. (1997). *Status of potassium in soils and crops in Israel, present K use indicating the need for further research and improved recommendations*. Bornova, Turkey: Presented at the IPI Regional Workshop on Food Security in the WANA Region.

Undurraga, P., Vargas, S. (2013). *Manual de Frutilla*. Chillan- Chile: INIA. Boletín INIA- N° 262.

Verdugo, L. (2011). *Introducción de dos variedades de fresa (fragaria vesca) y técnica de fertirrigación empleando cuatro biofertilizantes líquidos en Pablo Sexto - Morona Santiago*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de Maestría En Gestión De La Producción De Flores Y Frutas Andinas Para Exportación .Ambato, Ecuador: Universidad de Ambato.

Yaselga, R. (2015). *Rendimiento de tres variedades de fresa (Fragaria vesca L.) bajo dos tipos de cobertura de suelos en sistemas de microtúneles*. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de de Ingeniero Agrónomo. El Ángel-Carchi: Universidad Técnica de Babahoyo.

9. ANEXOS

Anexo 1.- Determinación de dosis de nutrientes

$$\begin{array}{ccccc} \text{Dosis de nutriente} & = & \text{Rendimiento esperado} & * & \text{Factor de dosis} \\ (\text{kg/ha}) & & (\text{ton fruta/ha}) & & (\text{kg nutriente/ton fruta}) \end{array}$$

Dosis de N (kg N/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 1,8 a 2,2 (kg/ton)

Dosis de P (kg P₂O₅/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 0,8 a 1,2 (kg/ton)

Dosis de K (kg K₂O/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 2,5 a 3,5 (kg/ton)

Dosis de Ca (kg CaO/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 2 a 2,5 (kg/ton)

Dosis de Mg (kg MgO/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 0,8 a 1 (kg/ton)

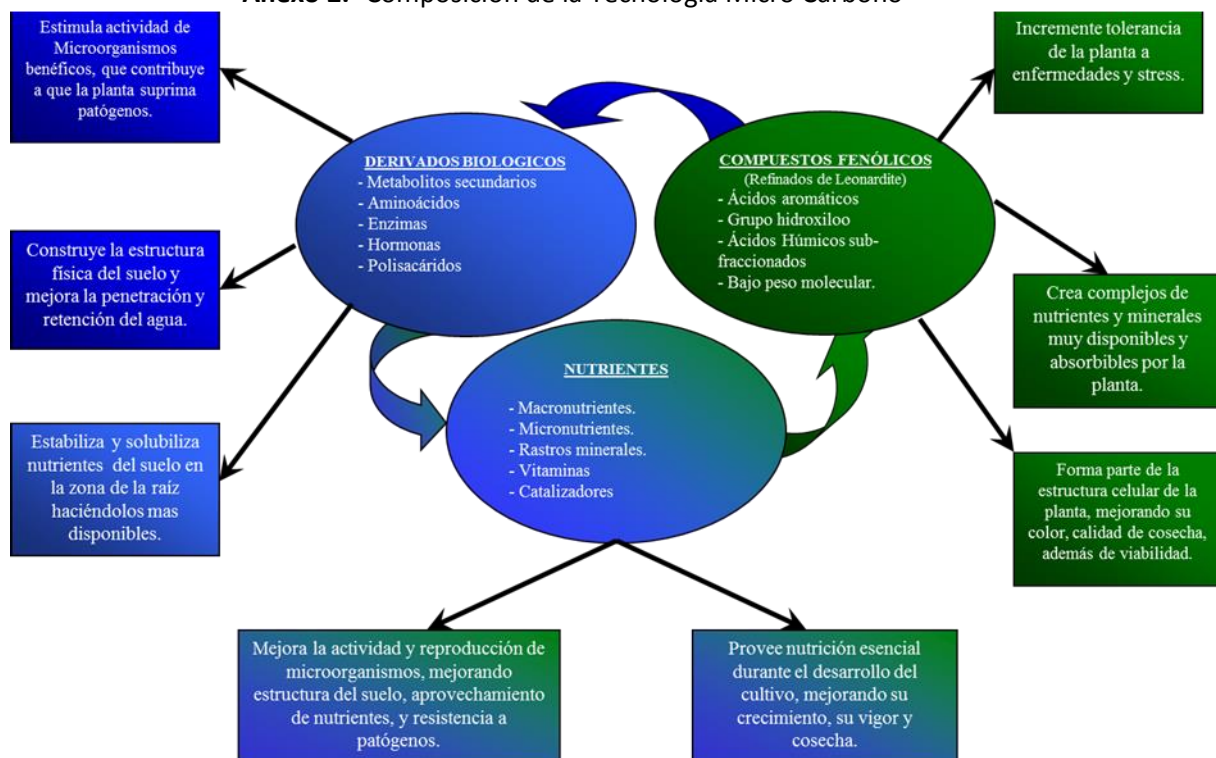
Dosis de S (kg S/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 0,4 a 0,6 (kg/ton)

Dosis de B (kg B/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 0,01 a 0,02 (kg/ton)

Dosis de Zn (kg Zn/ha) = Rendimiento esperado (ton/ha) × Factor 0,02 a 0,03 (kg/ton)

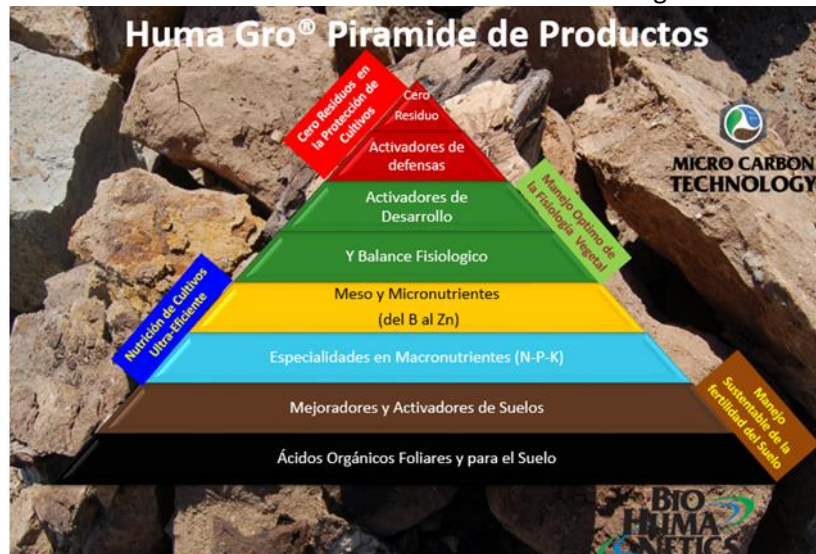
Autor: Hirzel. 2013 Fuente: Undurruga. 2013

Anexo 2.- Composición de la Tecnología Micro Carbono



Fuente: BioHumanetics/HumAgro ®

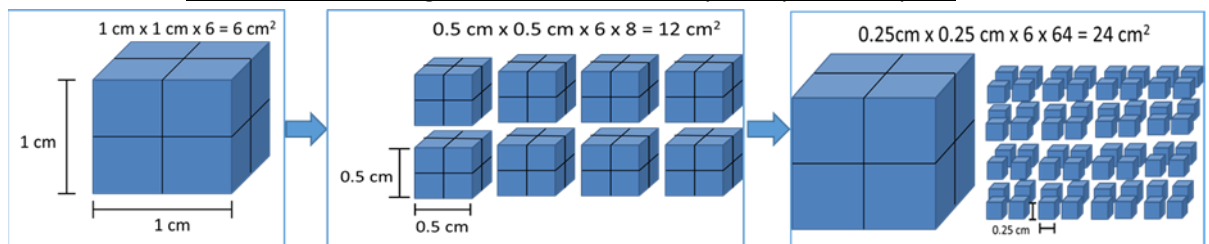
Anexo 3.- Clasificación de Productos HumAgro



Fuente: BioHumanetics/HumAgro ®

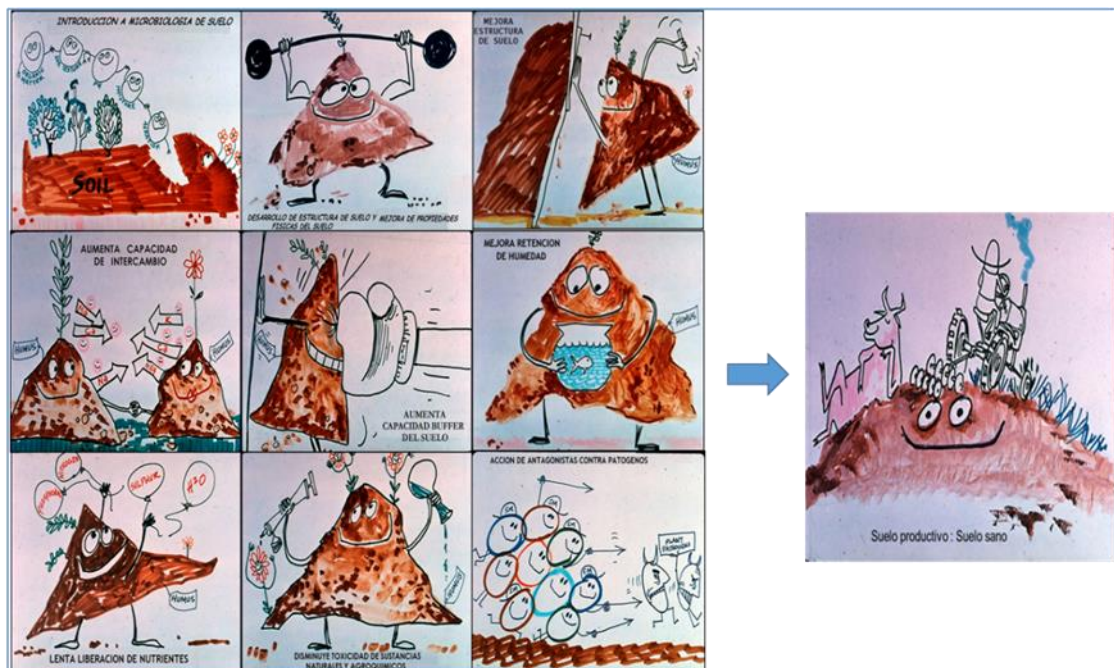
Anexo 4.- Tecnología Micro Cabono™ y sus Beneficios.

Produce Materia Orgánica a Razón Elevada por Superficie a peso



Fuente: BioHumanetics/HumAgro ®

Beneficios de Tecnología Micro Cabono™



Fuente: BioHumanetics/HumAgro ®

Anexo 5.- Justificación de la formulación.

PRODUCTO	NUTRIENTE	PORCENTAJE	KILOS	PRODUCTO BHN	LITROS al SUELO	LITROS al FOLIAR
MICRO ELEMENTOS						
Sulfato de Zinc Gdo 19%	ZINC	19%	0,3	Z-MAX	0,1	0
Sulfato de Zinc Gdo 24 %	ZINC	24%	0,3	Z-MAX	0,1	0
Sulfato de Zn Mono 34% (34%Zn - 17% S)	ZINC	34%	0,3	Z-MAX	0,1	0,1
Sulfato de Zn Hepta 24% (24% Zn - 12% S)	ZINC	24%	0,3	Z-MAX	0,1	0
Ultra Micro Boro 17.5% (15.5% B (56 B2O3))	BORO	15,50%	0,3	BORON	0,1	0
PRINCIPALES						
Nitrato de Ca 15.5-0-0-19Ca (26 Cao)	CALCIO	26%	3	CALCIUM	0,7	0,4
Nitro Potasio 32-00-3 (31-0-6)	NITROGENO	31%	1,2	SUPER NITRO	0,7	0,3
	POTASIO	6%		SUPER K	0	0
NKS 12-0-45-1S	NITROGENO	12%	1,2	SUPER NITRO	0,3	0,1
	POTASIO	45%		SUPER K	0,1	0,1
Nitrato de Magnesio 11% N - 9% Mg (15.4 MgO)	NITROGENO	11%	1,5	SUPER NITRO	0,3	0,1
	MAGNESIO	9%		44 MAG	0,3	0,1
LÍQUIDOS						
PRODUCTO	NUTRIENTE	PORCENTAJE	LITROS	PRODUCTO BHN	LITROS al SUELO	LITROS al FOLIAR
Ácido Fosfórico Verde 52%	FOSFORO	52%	1,2	PHOS MAX	0,2	0,1
Ácido Fosfórico Clarificado 60%	FOSFORO	60%	1,2	PHOS MAX	0,2	0,1

Fuente: BioHumanetics/HumAgro ®

Anexo 6.- PHOS MAX™



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

PHOS MAX™ es un nutriente para suelos y foliar que contiene fosfato complejo orgánicamente el cual resiste el ser inmovilizado en suelos arcillosos. Resiste la inmovilización con calcio o aluminio para mantenerse soluble en agua y disponible a las raíces de las plantas. Se moviliza con el agua de riego y así ayuda en su colocación en el suelo. Auxilia la asimilación de fósforo en suelos inundados o fríos, en suelos calizos y de elevado pH. El fósforo es importante en el desarrollo de raíces y en brotación de flores.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Fósforo Disponible (P2O5)..... 50.00%
Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado.... 6.00%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquido
Apariencia - verde claro
Peso - 1.52 kg. por litro (12.69 lbs/galón) **pH 0.8**

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por arriba de 8.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes o con alto contenido de azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa. Siempre agregue **PHOS MAX™** al agua, nunca agua a **PHOS MAX™**

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Evite el contacto con la piel y la inhalación, use el equipo de protección adecuado.
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%, siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Evite la aplicación foliar de **PHOS MAX™** en las horas altas de calor del día aplique en la mañana o por la tarde hasta tres horas después del ocaso.
- La temperatura óptima del aire para las aplicaciones es de 15° a 30°C.
- No aplique **PHOS MAX™** en plantas bajo condiciones de sequía excesiva o inundación.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO

PHOS MAX™ puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes. Para obtener mejores resultados concentre **PHOS MAX™** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE

PHOS MAX™ puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, fungicidas, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplicar con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **PHOS MAX™** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutricionales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Antes Floración y Engrose	3-4	1 a 2 l/ha
Brócoli	(Brassica oleracea L.)	Hasta la Floración	2-3	250cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Todo el ciclo	1 por semana	1 a 2 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Todo el ciclo	2 por semana	1 a 2 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Cada 8 días	1-2	1 a 2 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Hasta la floración	1-2	1 a 2 l/ha

REG MAG: 0340843103

Anexo 7.- SUPER K®



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

Potasio complejo orgánicamente lo cual evita la inmovilización de potasio en el suelo, lo mantiene disponible en el sistema radicular, y evita la formación de sales. **SUPER K** acelera la madurez del cultivo, incrementa los azúcares, mejora el color de los frutos y mejora la calidad total del cultivo. Ayuda a disminuir la susceptibilidad a enfermedades.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Potasio Soluble (K₂O)..... 40.00%

Derivado de Hidróxido de Potasio

Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado.... 8.5%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquido

Apariencia - líquido café claro

Peso -1.47 kg. Por litro (12.25 lbs/galón) **pH 14**

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción ácida. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por debajo de 6.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna Mezcla, deberá hacerse una prueba previa. Agregue **SUPER K** al final de una mezcla agitándola continuamente. Las propiedades alcalinas de **SUPER K** puede aumentar el efecto del fraccionamiento salino en soluciones de nitrógeno. Evite mezclar **SUPER K** con soluciones concentradas de calcio y azufre.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla. Evite el contacto con la piel.
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%. Y siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **SUPER K**® enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO

SUPER K puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes para mejorar el cubrimiento de la aplicación. Para obtener mejores resultados concentre **SUPER K** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE

SUPER K™ puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, herbicidas, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplica con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **SUPER K** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o cuando Los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de potasio. **SUPER K** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutrimentales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Todo el ciclo	1 por semana	1.5 a 2.5 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Final de Producción	2-3	250cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Producción	2-3	1.5 a 2.5 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Todo el ciclo	1 por semana	1.5 a 2.5 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Floración	2-3	1.5 a 2.5 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Aparecer el grano	2-3	1.5 a 2.5 l/ha

REG MAG: 03408016

Anexo 8.- SUPER NITRO®



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

SUPER NITRO es un nutriente para suelos y foliar que contiene nitrógeno orgánicamente complejo para maximizar la asimilación del nutriente. Resiste la volatilización y lixiviación y lavado del nitrógeno con agua de riego, para mantenerse estable y disponible en la zona de las raíces de las plantas. Ayuda en la asimilación de nitrógeno en suelos arenosos. Aplicando en foliar, no hay preocupación de fitotoxicidad.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Nitrógeno Total (N).....30.00%
 10.30 % Nitrógeno Amoniacal
 9.40 % Nitrógeno Nitrato
 10.30 % Nitrógeno Urea
 Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado.... 4%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquida
 Apariencia - Color ámbar claro.
 Peso - 1.30 kg. por litro.(10.85 lbs/galón) **pH 7.2**

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por arriba de 8.0 o pH debajo de 3.0. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes o con alto contenido de azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla.
- Evite el contacto con la piel. Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO

- Agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%. Y siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **SUPER NITRO®** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO:

SUPER NITRO puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o formulas nutritivas. Para obtener mejores resultados concentre **SUPER NITRO** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE:

SUPER NITRO™ puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplica con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS:

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **SUPER NITRO** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o Cuando los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de nitrógeno. **SUPER NITRO** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutrimentales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Desarrollo	3-4	2 a 4 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Desarrollo	2-3	500cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Desarrollo	1 por semana	2 a 4 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Después de la poda	Cada 2 semanas	2 a 4 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Cada 8 días	2-3	2 a 4 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Hasta la Floración	2-3	2 a 4 l/ha

REG MAG: 03048077

Anexo 9.- 44 MAG®



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

44-MAG® es una formulación para suelos y foliar que es una fuente de magnesio altamente estable, sal buferizada y orgánicamente complejada para asegurar una máxima asimilación y translocación de almidones, es necesario para la formación de azúcares, es importante en el proceso de fotosíntesis, y en guardar el color verde de las hojas.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Azufre..... 5.50%
Magnesio..... 5.00
Derivado de sulfato de Magnesio con TECNOLOGIA MICRO CARBONO

PROPIEDADES FÍSICAS

Forma - líquida
Apariencia - verde muy claro.
Peso - 1.26 kg. por litro. (10.5 lb/galón) **pH 5.3**

COMPATIBILIDAD

Precaución al mezclar con soluciones con pH por arriba de 8.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes o con alto contenido de calcio, potasio, o azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla.
- Evite el contacto con la piel.
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%.
- siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **44 MAG®** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO

44-MAG® puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes y fungicidas para mejorar el cubrimiento de la aplicación. Para obtener mejores resultados concentre **44-MAG®** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE

44-MAG® puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplica con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **44-MAG®** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o Cuando los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de magnesio. **44-MAG®** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutrimentales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Cada 15 días	2-3	1 a 2 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Cada 15 días	2-3	250cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Producción	2-3	1 a 2 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Todo el ciclo	Cada 2 semanas	1 a 2 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Cada 15 días	2-3	1 a 2 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Hasta la floración	2-3	1 a 2 l/ha

REG MAG: 03408055

Anexo 10.- BORON®



MICRO CARBON
TECHNOLOGY™



INFORMACION GENERAL

BORON™ es una formulación de nutrientes para suelos y foliar que es una fuente altamente estable y orgánicamente complejo de Boro; sal buferizada y formulada para asegurar una máxima asimilación y translocación. Suministra el Boro necesario para la actividad metabólica y propicia el crecimiento y maduración, mejora la calidad del cultivo, mejora el metabolismo de proteínas y reduce la acumulación de nitrato en hojas jóvenes, aumenta la viabilidad del polen y polinización en la floración, mejora la transportación de azúcares en la planta.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Boro (B)..... 5.00%

Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado.... 5%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquida

Apariencia - ámbar claro

Peso - 1.18 kg. por litro. (9.87 lbs/galón) pH 7.3

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción ácida. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por abajo de 3.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes o con alto contenido de calcio, potasio, o azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla.
- Evite el contacto con la piel. En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%.
- siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **BORON®** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO

BORON™ puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes para mejorar la aplicación. Para obtener mejores resultados concentre **BORON™** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE

BORON™ puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, herbicidas, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplica con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **BORON™** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o cuando Los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de boro. **BORON™** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutricionales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Antes de la floración	3-4	0.5 a 1 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Antes de la floración	2-3	200cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Todo el ciclo	1 por semana	0.5 a 1 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Próximo a la cosecha	Cada 2 semanas	0.5 a 1 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Antes de la floración	2-3	0.5 a 1 l/ha
Maíz	(Zea mays)	45, 60, 90 días	2-3	0.5 a 1 l/ha

REG MAG: 03408035

Anexo 11.- CALCIUM™



MICRO CARBON
TECHNOLOGY™



INFORMACION GENERAL

CALCIUM™ es una formulación para suelos y foliar que es una fuente altamente estable de calcio; sal buferizada y complejo orgánicamente para asegurar una máxima asimilación y translocación de nutriente. Incrementa la resistencia de tallos y reduce la caída de granos, incrementa la vida en anaquel y reduce desordenes en embarque y almacenamiento de frutas y vegetales, aumenta la maduración y mejora la calidad de fibra en algodón, reduce la susceptibilidad a enfermedades por hongos, incrementa la nodulación en legumbres, adelanta el crecimiento de las raíces, incrementa la maduración y la viabilidad de las semillas.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Nitrógeno total (N)..... 8.00%
Calcio (Ca)..... 10.00%
Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado.... 13%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquida
Apariencia - color ámbar claro.
Peso - 1.39 kg. por litro. (11.57 lbs/gal) pH 1

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por arriba de 8.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de multinutrientes o con alto contenido de potasio o azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla.
- Evite el contacto con la piel. En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%.
- siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **CALCIUM®** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL SUELO

CALCIUM™ puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes para mejorar el cubrimiento de la aplicación. Para obtener mejores resultados concentre **CALCIUM™** cerca de la zona radicular.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO AL FOLLAJE

CALCIUM™ puede ser aplicado foliar solo o conjunto con aspersiones de nutrientes foliares, reguladores de crecimiento, plaguicidas y otros fertilizantes líquidos. Siempre aplica con suficiente agua para asegurar un cubrimiento uniforme sin causar escurrimiento en las hojas.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **CALCIUM™** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o cuando los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de calcio. **CALCIUM™** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutricionales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión Foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Floración y engrose	3-4	1 a 1.5 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Todo el ciclo	1 por semana	250cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	Todo el ciclo	1 por semana	1 a 1.5 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Todo el ciclo	Cada 2 semanas	1 a 1.5 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Antes de la floración	2-3	1 a 1.5 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Antes del desarrollo	2-3	1 a 1.5 l/ha

REG MAG: 03408391

Anexo 12.- Z-MAX®



MICRO CARBON
TECHNOLOGY™



INFORMACION GENERAL

Z-MAX® es una formulación de nutrientes para suelos y foliar que es una fuente altamente estable y orgánicamente complejo de zinc, azufre, manganeso y cobre; sal buferizada y formulada para asegurar una máxima asimilación y translocación. Impulsor de NPK, nutriente búfer para mezclas de tanque, vigoriza y suprime enfermedades en plantas, aporta componentes esenciales en clorofila, sistema enzimático, proteína y metabolismo de carbohidratos, fotosíntesis, respiración, vitaminas y hormonas.

ANÁLISIS GARANTIZADO

Azufre (S).....	5.00%
Cobre (Cu).....	0.50%
Manganeso (Mn).....	2.00%
Zinc (Zn).....	8.00%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquida

Apariencia - Color verde agua.

Peso - 1.37 kg. por litro.(11.47 lbs/galón) **pH 3.0**

COMPATIBILIDAD

No mezclar con productos de fuerte reacción alcalina. Tome precaución al mezclar con soluciones con pH por arriba de 8.0 porque la solución puede calentarse ligeramente y producir espuma. Es compatible con la mayoría de las soluciones de fertilizantes o con la mayoría de los agroquímicos siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Tome precaución al combinar con mezclas de o con alto contenido de azufre. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla.
- Evite el contacto con la piel. Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%. siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **Z - MAX®** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO

Z-MAX® puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. Para obtener mejores resultados concentre **Z-MAX®** cerca de la zona radicular. También puede ser aplicado al follaje mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes para mejorar el cubrimiento de la aplicación.

TIEMPO, FRECUENCIA E INTERVALOS

Las recomendaciones de dosis, métodos y tiempo de aplicación varía de acuerdo con las necesidades del cultivo, los niveles de nutrientes disponible en el suelo, aplicaciones previas de fertilizante, al tipo de condiciones físicas del suelo y al estado de desarrollo del cultivo. Todas las aplicaciones deben hacerse de acuerdo a análisis de suelo y a análisis foliar y/o con ayuda de un especialista. **Z-MAX®** debe ser aplicado cuando por experiencia práctica, observación visual o cuando los análisis de suelo o tejido indique la necesidad de zinc o de esta combinación de nutrientes. **Z-MAX®** puede ser aplicado cada 7 a 10 días como sea requerido para satisfacer las necesidades nutricionales.

Método de Aplicación General al suelo o en riego Inyectado por cinta de goteo o micro aspersión foliar general, en banda o en riego por aspersión

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS
Fresa	(Fragaria ananassa Duch)	Formación del racimo	3-4	1 a 2 l/ha
Lechuga	(Lactuca sativa)	Cada 8 días	3-4	250cc/200l
Tomate Riñón	(Lycopersicon esculentum)	A partir del mes	2-3	1 a 2 l/ha
Rosa	(Rosa sp.)	Todo el ciclo	Cada 2 semanas	1 a 2 l/ha
Fréjol	(Phaseolus vulgaris)	Cada 8 días	3-4	1 a 2 l/ha
Maíz	(Zea mays)	Hasta la floración	2-3	1 a 2 l/ha

REG MAG: 03408056

Anexo 13.- SOIL MAX™



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

SOIL MAX™ Acondicionador y activador de suelos, con **Tecnología Micro-Carbono**, que contiene una mezcla única de ácidos orgánicos, nutrientes y bio-activadores, lo que permite actuar por dos vías de acción. Trabaja directamente sobre las propiedades físicas del suelo y estimula bacterias, hongos y organismos benéficos para el suelo, obteniendo un efecto sobre la reducción de sales, metales pesados y desbloqueo de nutrientes. Al incrementar la microbiología del suelo, toman el CO2 atmosférico para disponer a la raíz los átomos de carbono reflejándose en la rizosfera y la biomasa general.

ANÁLISIS GARANTIZADO

5-0-0

Nitrógeno Total (N)..... 5.00%

Fierro (Fe)..... 0.10%

Manganeso (Mn)..... 0.05%

Zinc (Zn)..... 0.05%

Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado...19.0%

Derivado de: Urea, Fierro HEDTA, Manganeso EDTA y Zinc EDTA. CON TECNOLOGIA MICRO CARBONO

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquido

Apariencia - color café oscuro rojizo

Peso -1.06 kg. Por litro (8.84 lbs/galón) **pH 8.6**

Cuándo utilizar SOIL MAX™

Condiciones de suelo anaeróbicos. Porcentaje de materia orgánica bajo. Suelos compactados, con costras o salinos. Mal drenaje o con baja penetración de agua. Exceso de sales o metales pesados en suelo. Suelos con gran pérdida de nutrientes por lixiviación bajo la zona radicular. Crecimiento bajo de raíces, masa radicular reducida.

COMPATIBILIDAD

No mezclar **SOIL MAX™** con productos de fuerte reacción ácida al mezclarse con formulaciones ácidas o con soluciones de nitrato de calcio, puede hacer espuma o separarse. Es compatible con la mayoría de los fungicidas, insecticidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes líquidos, y herbicidas, siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla. Evite el contacto con la piel.
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo.
- nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%. siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **SOIL MAX™** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO

SOIL MAX™ puede ser aplicado solo al suelo con agua suficiente para cobertura óptima. También puede ser mezclado con la mayoría de las soluciones de fertilizantes y herbicidas para mejorar el cubrimiento de la aplicación. Para obtener mejores resultados, concentre **SOIL MAX™** en la zona radicular

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS POR APLICACIÓN
Fresa	(<i>Fragaria ananassa</i>)	Al trasplante y todo el ciclo	Mensual	2 a 4 l/ha
Lechuga	(<i>Lactuca sativa</i>)	Al trasplante y todo el ciclo	Semanal	2 a 3 l/ha
Tomate Riñón	(<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Al trasplante y todo el ciclo	Cada 21 días	2 a 4 l/ha
Rosa	(<i>Rosa sp.</i>)	Durante todo el ciclo	Cada 21 días	2 a 4 l/ha
Papa	(<i>Solanum tuberosum</i>)	A la siembra y todo el ciclo	3 veces por ciclo	2 a 4 l/ha
Hypericum	(<i>Hypericum androsaemum</i>)	A la poda y en todo el ciclo	Cada 21 días	1.5 a 2.5 l/ha
Gypsophila	(<i>Gypsophila paniculata</i>)	A la poda y en todo el ciclo	Cada 2 semanas	1.5 a 2.5 l/ha
Banano	(<i>Musa spp.</i>)	Durante todo el ciclo	Mensual	3 a 5 l/ha

REG MAG: 03408055

Anexo 14.- X-TEND®



**MICRO CARBON
TECHNOLOGY™**



INFORMACION GENERAL

X-TEND®B-CON es un fertilizante aditivo de ácidos orgánicos que compleja nutrientes con Tecnología Micro Carbono, concentrado con niveles más altos de ácidos orgánicos y metabolitos. **X-TEND®B-CON** está formulado para ser mezclado en fertilizantes líquidos o para ser impregnada sobre fertilizantes secos que extiende la eficacia de las soluciones Nutritivas **X-TEND®B-CON**. Es un producto que estabiliza y hace más disponibles los nutrientes en especial el Nitrógeno, en condiciones ideales se puede considerar reducir la cantidad de fertilizantes desde un 15% hasta un 30%, ayuda a mejorar el medio ambiente del suelo y así promover la actividad microbiana aeróbica de bacterias benéficas en todo tipo de suelo.

ANÁLISIS GARANTIZADO

6-2-0 +

Nitrógeno Total (N)..... 6.00%

Nitrógeno Urea 6.00%

Fosforo (P2O5).....2.00%

Complejos de ácidos orgánicos derivados de leonardita y abono compostado... 60.0%

PROPIEDADES FÍSICAS:

Forma - líquido

Apariencia - color café rojizo ha morado

Peso -1.10 kg. Por litro (10.7 lbs/galón)

pH 8.5

COMPATIBILIDAD

No mezclar **X-TEND®B-CON** con productos de fuerte reacción ácida. Es compatible con la mayoría de los fungicidas, insecticidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes líquidos, y herbicidas, siempre y cuando estén registrados y autorizados en los cultivos a aplicar. Cuando desconozca la compatibilidad de alguna mezcla, deberá hacerse una prueba previa. **X-TEND®B-CON** al mezclarse con formulaciones ácidas o con soluciones de Nitrato de Calcio, puede hacer espuma o separarse. En estas situaciones agitar bien. Tenga cuidado al mezclar con herbicidas **X-TEND®B-CON** puede aumentar la actividad de los herbicidas. Tal vez sean requeridas dosis más bajas.

PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS DE USO:

- Lea cuidadosamente la etiqueta completa.
- No coma, beba o fume cuando esté manejando el producto.
- Use el equipo de protección adecuado al aplicar este producto: cubre boca, lentes, guantes, overol, gorra y botas de hule.
- Evite inhalar el concentrado o la aspersión durante la aplicación o preparación de la mezcla. Evite el contacto con la piel.
- En caso de intoxicación lleve al paciente al médico y muestre esta etiqueta.

INSTRUCCIONES DE USO:

- agite bien la mezcla antes de usarlo. nunca aplicar en concentraciones mayores de 10%. Y siempre calibre su equipo de aplicación.
- Siempre use el equipo de aplicación limpio y en buen estado.
- Antes de aplicar **X-TEND®B-CON** enjuague el tanque, bomba de aspersión y las mangueras con una solución neutralizadora.

METODO PARA APLICAR EL PRODUCTO

X-TEND®B-CON debe ser incorporado físicamente o por el riego en el suelo inmediatamente después de ser aplicado. Regar en caso de que el suelo esté seco.

Para obtener máximos resultados en incorporación edáfica mezcle **X-TEND®B-CON** en la solución de nutrientes o puede ser impregnado a los fertilizantes granulados 24 a 48 horas antes de aplicarlo.

CULTIVO	NOMBRE CIENTIFICO	ÉPOCA DE APLICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	DOSIS POR APLICACIÓN
Fresa	(<i>Fragaria ananassa</i>)	Antes del trasplante y todo el ciclo	Cada 2 meses	1 a 2 l/ha
Lechuga	(<i>Lactuca sativa</i>)	En presembrado	1al inicio	1. a 1.5 l/ha
Tomate Riñón	(<i>Lycopersicon esculentum</i>)	Antes del trasplante y luego al Reabonado	2	1 a 2 l/ha
Rosa	(<i>Rosa sp.</i>)	Durante todo el ciclo	Cada 60 días	1 a 2 l/ha
Papa	(<i>Solanum tuberosum</i>)	A la siembra y el retapa	1-2	2 L/Ton
Maíz	(<i>Zea mays</i>)	En el aporque	1-2	2 L/Ton
Arroz	(<i>Oryza sativa</i>)	Al inicio y al macollamiento	1-2	2 L/Ton
Banano	(<i>Musa spp.</i>)	Luego del desoje, en las abonaduras edáficas	Cada 60días	2 a 3 l/ha

REG MAG: EN TRAMITE

Anexo 15.- Listado de los costos fijos y variables para la Evaluación de fertilización mineral y órgano/mineral con fertirriego en el cultivo de frutilla fragaria x ananassa (Weston) Duchesne; variedad Albión. El Quinche, Pichincha. 2016

Costos fijos	Costos variables
Preparación del terreno	Control fitosanitario
Plántulas de Frutilla	Riegos
Mangueras	Luz
Cajas	
Baldes	
Cintas	
Bomba	
Plástico	
Mano de obra	
Transporte	
Movilización	
Etiquetas	
Libreta de campo	
Esferos	
Materiales de medición*	
Arriendo	
Visita de tesis	
Sueldo	

* balanza; calibrador vernier; Higrómetro

Anexo 16.- Precios de frutilla



Frutilla USD / KG

¿Qué muestra la tabla?.. Presione [aquí](#)



Precios en presentación original		Precios USD/KG						
Mercado	Precio Mínimo	Precio Promedio	Precio Máximo	Penúltimo Precio	Último Precio	Tendencia	% Variación	
Ambato EP-EMA	1.17	1.49	2.15	1.63 16/11/2016	1.61 18/11/2016	BAJÓ	-1.24	↓
Cuenca - El Arenal	1.61	1.79	2.20	1.83 16/11/2016	1.83 19/11/2016	SE MANTIENE	0.00	==
Guayaquil - TTV	1.76	1.98	2.56	1.76 17/11/2016	1.76 19/11/2016	SE MANTIENE	0.00	==
Ibarra - COMERCIBARRA	1.58	1.58	1.58	1.58 29/09/2016	1.58 03/10/2016	SE MANTIENE	0.00	==
Latacunga	1.32	1.61	2.46	1.54 18/11/2016	1.54 19/11/2016	SE MANTIENE	0.00	==
Quito MMQ-EP	1.26	1.60	2.52	1.49 15/11/2016	1.49 19/11/2016	SE MANTIENE	0.00	==
Riobamba - EP-EMMPA	1.46	1.63	1.95	1.76 16/11/2016	1.76 18/11/2016	SE MANTIENE	0.00	==

Para consultar en otras fechas por favor ingrese el rango de fechas y luego buscar.

Desde: 08/08/2016

Hasta: 19/11/2016

BUSCAR

Fuente: SINAGAP/MAGAP

Consulta por Producto Consulta por Mercado Consulta Personalizada

Para el presente módulo de consulta de precios se le informa que se tiene información desde Junio 2011

Producto: Seleccione la frecuencia:

Mercado	Fecha (*)	Precio \$/kg
Ambato EP-EMA	11/01/2017	1.80
Cuenca - El Arenal	11/01/2017	1.83
Guayaquil - TTV	12/01/2017	1.90
Latacunga	07/01/2017	1.43
Quito MMO-EP	10/01/2017	1.68
Riobamba - EP-EMMPA	11/01/2017	1.54

* Fecha de la última toma registrada en el sistema, recordándole que cada mercado tiene su propia frecuencia de recolección de precios

Calendarización de monitoreo:

Localidad	2016-8	2016-9	2016-10	2016-11	2016-12	2017-1
Ambato EP-EMA	1.51	1.42	1.58	1.51	1.78	1.69
Cuenca - El Arenal	1.73	1.72	1.87	1.89	2.05	1.95
Guayaquil - TTV	1.93	1.95	2.00	1.99	2.13	1.99
Ibarra - COMERCIBARRA	1.60	1.58	1.58	0.00	0.00	0.00
Latacunga	1.58	1.54	1.65	1.67	1.82	1.65
Quito MMO-EP	1.56	1.51	1.72	1.61	1.71	1.64
Riobamba - EP-EMMPA	1.66	1.55	1.63	1.71	1.61	1.56

Frutilla

Registro de los precios obtenidos en los últimos 10 días, si desea puede cambiar dicho rango y luego debe presionar el botón que dice BUSCAR.

Desde: Hasta: **Buscar**

Mercado	Precio Mínimo	Precio Promedio	Precio Máximo	Penúltimo Precio	Último Precio	Tendencia	% Variación
Ambato EP-EMA	1.17	1.48	2.15	1.41 09/11/2016	1.51 11/11/2016	SUBIÓ	6.62
Cuenca - El Arenal	1.61	1.78	2.20	2.20 05/11/2016	1.83 09/11/2016	BAJÓ	-20.22
Guayaquil - TTV	1.83	2.00	2.56	2.29 08/11/2016	2.00 10/11/2016	BAJÓ	-14.50
Ibarra - COMERCIBARRA	1.58	1.58	1.58	1.58 29/09/2016	1.58 03/10/2016	SE MANTIENE	0.00
Latacunga	1.32	1.61	2.46	1.76 05/11/2016	1.76 11/11/2016	SE MANTIENE	0.00
Quito MMO-EP	1.26	1.61	2.52	1.50 05/11/2016	1.42 08/11/2016	BAJÓ	-5.63
Riobamba - EP-EMMPA	1.46	1.62	1.95	1.61 09/11/2016	1.76 11/11/2016	SUBIÓ	8.52

Fuente: SINAGAP/MAGAP

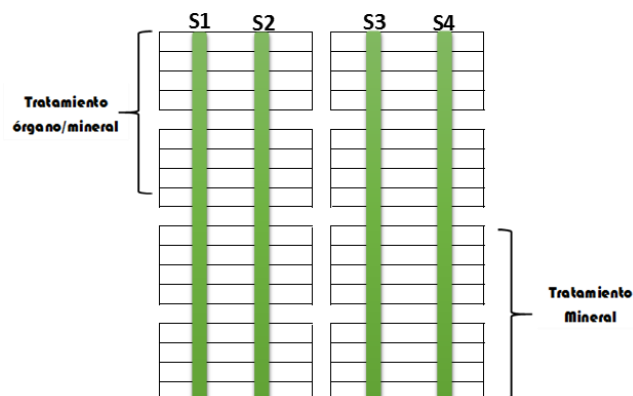
Anexo 17.- Determinación de humedad del suelo y pH antes y después del riego. (Higrómetro)

Fotografía 13 - 14



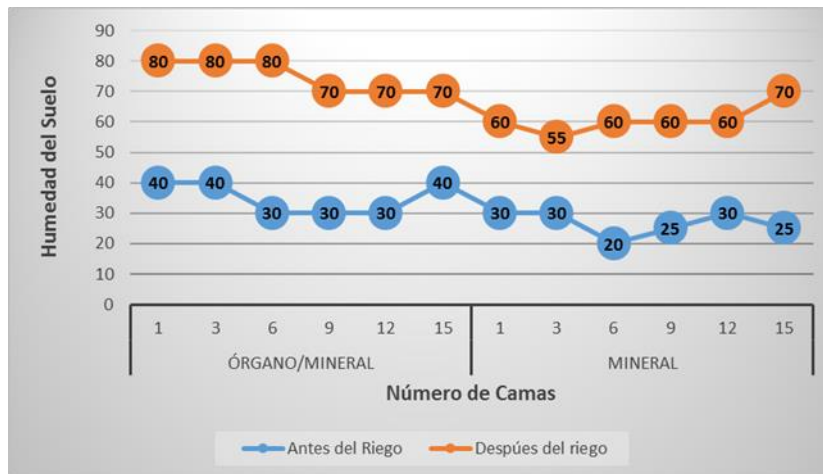
Higrómetro y utilización para determinación de humedad y pH

Anexo 18.- Localización de los puntos a evaluar



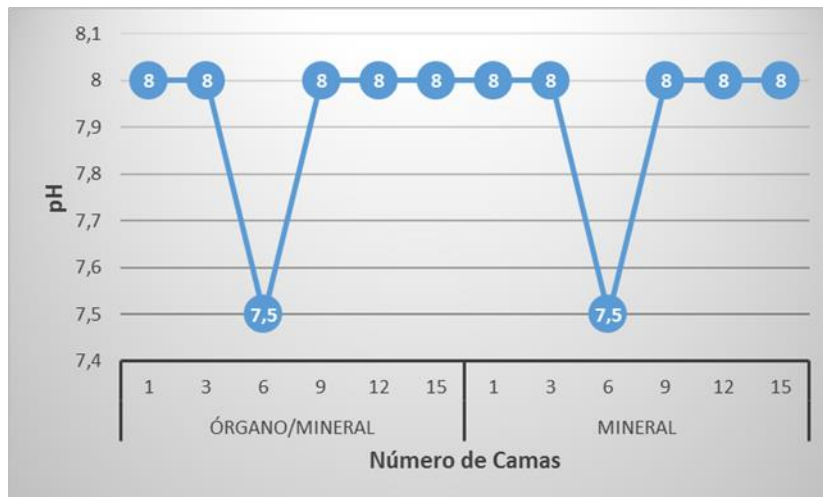
Elaborado: Llumiquinga P.

Anexo 19.- Sitio 1



Fuente: Datos de investigación

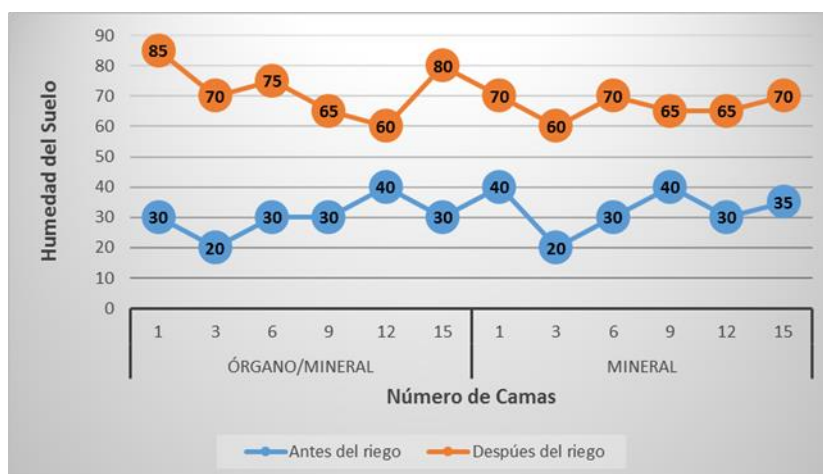
Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

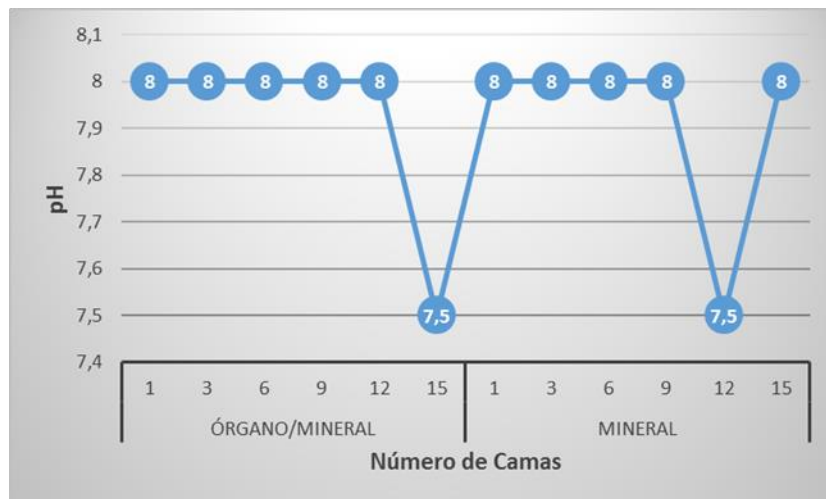
Elaborado: Llumiquinga P.

Anexo 20.- Sitio 2



Fuente: Datos de investigación

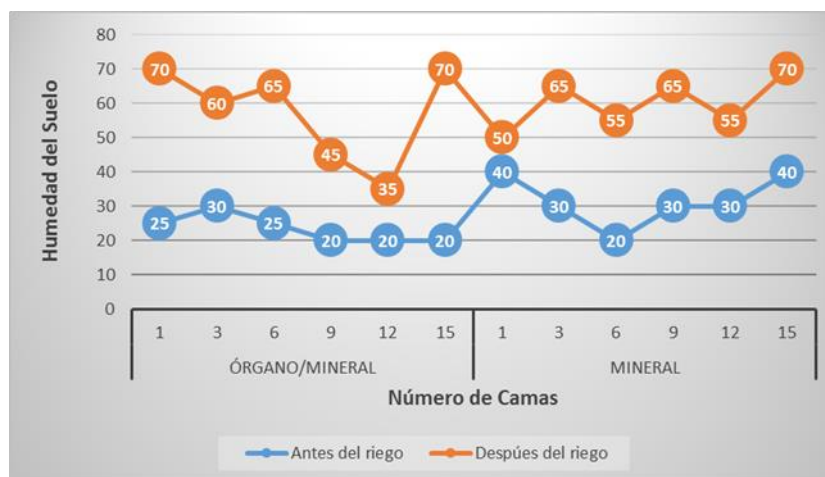
Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

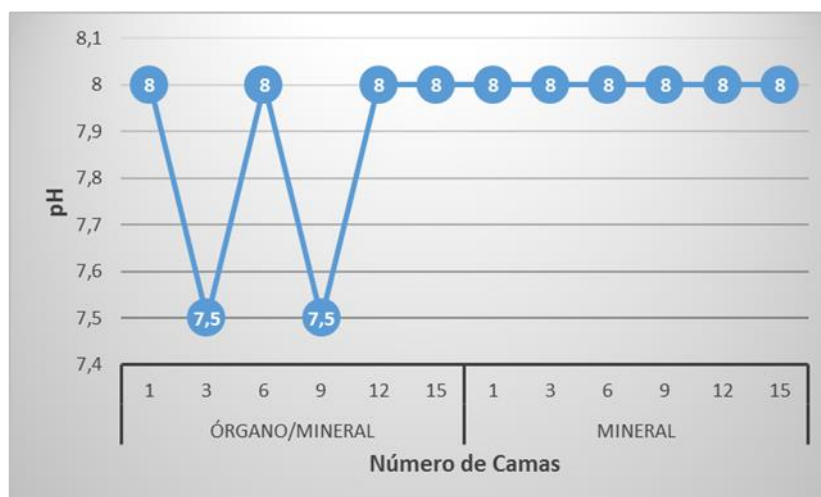
Elaborado: Llumiquinga P.

Anexo 21.- Sitio 3



Fuente: Datos de investigación

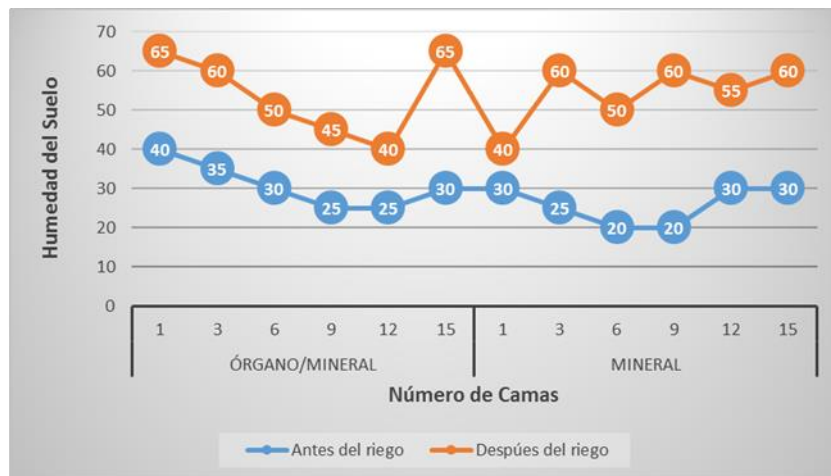
Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

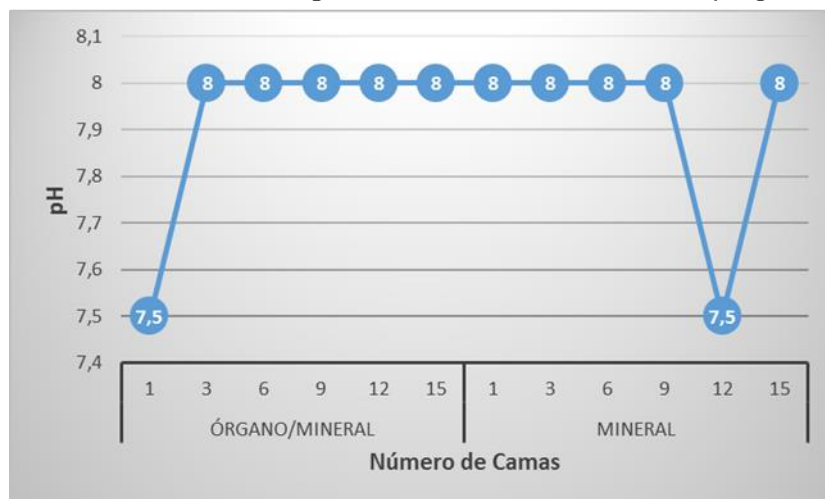
Elaborado: Llumiquinga P.

Anexo 22.- Sitio 4



Fuente: Datos de investigación

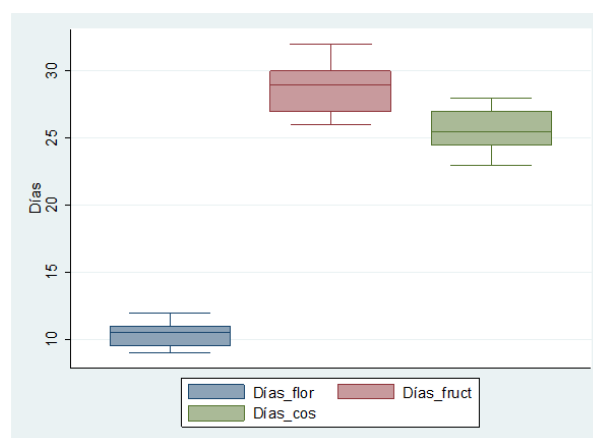
Elaborado: Llumiquinga P.



Fuente: Datos de investigación

Elaborado: Llumiquinga P.

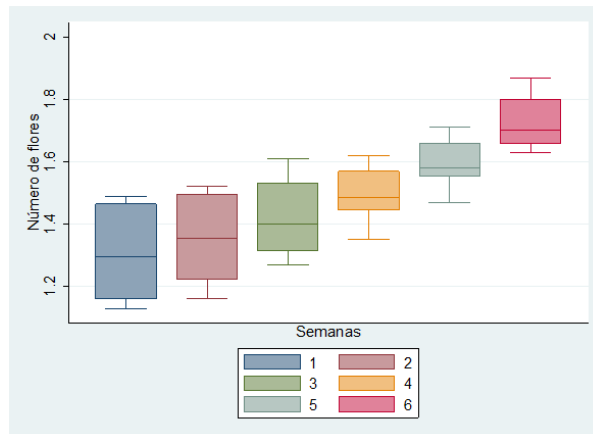
Anexo 23.- Pruebas de homogeneidad de todas las variables



Fuente: Datos de investigación

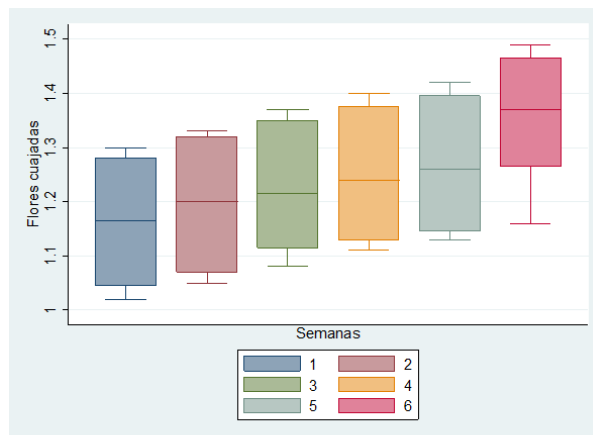
Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 11.- Prueba de homogeneidad para las variables Días a la floración, fructificación y cosecha



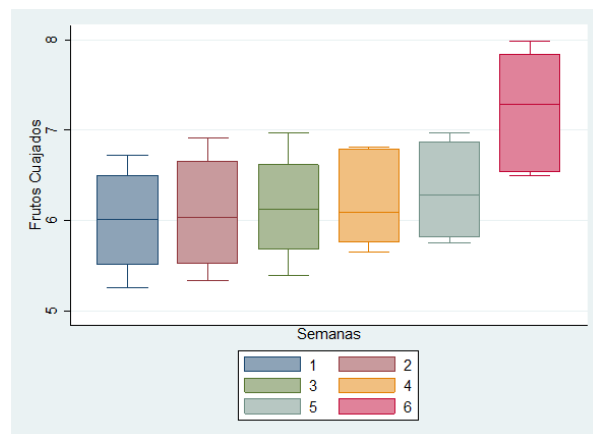
Fuente: Datos de investigación Elaborado: *Llumiquina P.*

Gráfico 12.- Prueba de homogeneidad para la variable número de flores



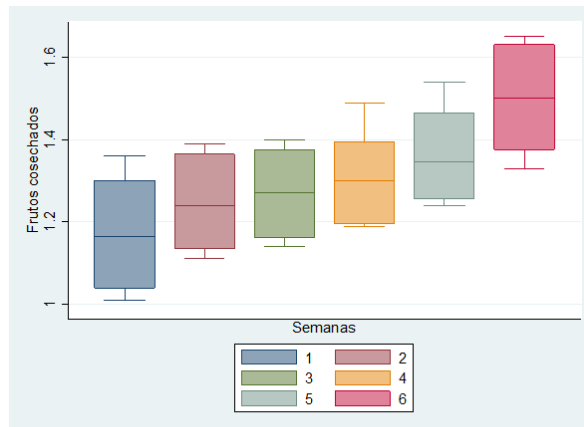
Fuente: Datos de investigación Elaborado: *Llumiquina P.*

Gráfico 13.- Prueba de homogeneidad para la variable número de flores cuajadas



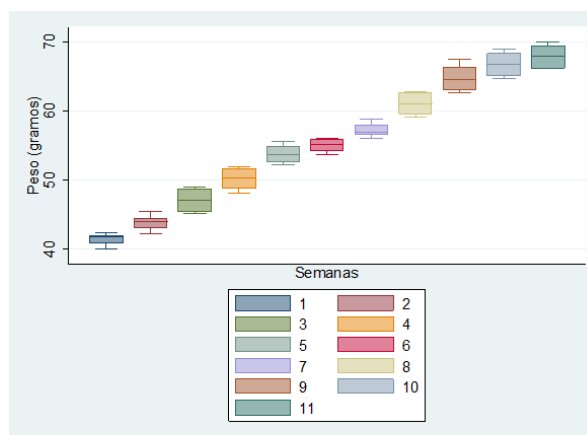
Fuente: Datos de investigación Elaborado: *Llumiquina P.*

Gráfico 14.- Prueba de homogeneidad para la variable número de frutos cuajados



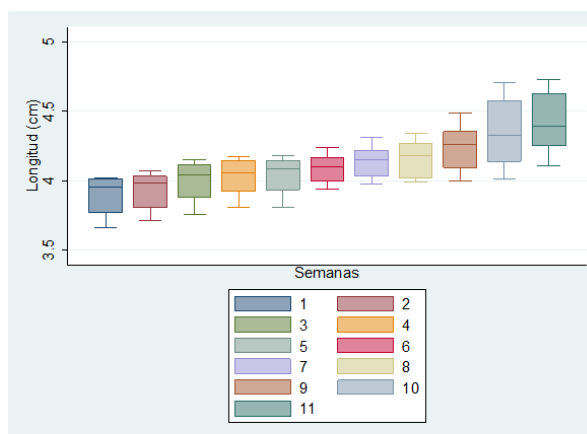
Fuente: Datos de investigación Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 15.- Prueba de homogeneidad para la variable número de frutos cosechados



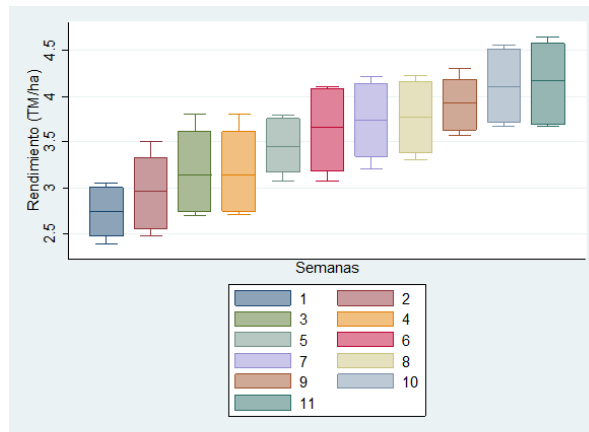
Fuente: Datos de investigación Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 16.- Prueba de homogeneidad para la variable peso de frutos



Fuente: Datos de investigación Elaborado: Llumiquinga P.

Gráfico 17.- Prueba de homogeneidad para la variable longitud de frutos



Fuente: Datos de investigación Elaborado: *Llumiquina P.*

Gráfico 18.- Prueba de homogeneidad para la variable rendimiento

Anexo 24.- Fotografías

Fotografía 1 - 2



Revisión de camas para experimentación.

Fotografía 3



Plantas seleccionadas para toma de datos.

Fotografía 4



Productos HUMAGRO® con TMC

Fotografía 5 - 6



Preparación y aplicación de mezcla (órgano/mineral – mineral)

Fotografía 7 - 8



Aplicación de Control Fitosanitario + Fertilización foliar

Fotografía 9



Medición de longitud con calibrador Vernier

Fotografías 10 - 11



Clasificación de fruta por categorías

Fotografía 12



Visita de Tesis por parte del Ing. Randon Ortiz

Anexo 25.- Pruebas de Normalidad

.-

Tabla 9.- Prueba de normalidad Shapiro- Francia W; Shaipro-Wilk W; Skewness/Kurtosis para todas las variables

Shapiro-Francia W' test for normal data						Shapiro-Wilk W test for normal data						Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z	Variable	Obs	W	V	z	Prob>z	Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis) adj	chi2(2)	Prob>chi2
fc1	8	0.88600	1.691	0.853	0.19669	fc1	8	0.86335	1.904	1.128	0.12965	fc1	8	0.961	0.037	4.43	0.1094
fl1	8	0.81111	2.802	1.759	0.03930	fl1	8	0.78639	2.976	2.045	0.02043	fl1	8	0.966	0.007	6.14	0.0464
flc1	8	0.82347	2.618	1.632	0.05130	flc1	8	0.79096	2.912	1.997	0.02289	flc1	8	0.975	0.009	5.89	0.0527
fr1	8	0.90034	1.478	0.627	0.26541	fr1	8	0.87325	1.766	0.986	0.16215	fr1	8	0.890	0.046	4.20	0.1224
fc2	8	0.89093	1.618	0.778	0.21818	fc2	8	0.86449	1.888	1.112	0.13305	fc2	8	0.855	0.044	4.25	0.1192
fl2	8	0.88732	1.671	0.834	0.20227	fl2	8	0.85985	1.952	1.177	0.11965	fl2	8	0.931	0.038	4.41	0.1104
flc2	8	0.81347	2.767	1.735	0.04136	flc2	8	0.84257	2.193	1.405	0.08003	flc2	8	0.981	0.005	6.43	0.0401
fr2	8	0.84672	2.273	1.374	0.08477	fr2	8	0.81584	2.566	1.726	0.04218	fr2	8	0.955	0.014	5.49	0.0643
fc3	8	0.89534	1.552	0.709	0.23926	fc3	8	0.87905	1.685	0.899	0.18442	fc3	8	0.914	0.082	3.55	0.1696
fl3	8	0.93957	0.896	-0.167	0.56644	fl3	8	0.91023	1.251	0.370	0.35569	fl3	8	0.690	0.187	2.27	0.3214
flc3	8	0.84666	2.274	1.374	0.08467	flc3	8	0.80172	2.762	1.883	0.02986	flc3	8	0.962	0.013	5.51	0.0637
fr3	8	0.79870	2.986	1.879	0.03011	fr3	8	0.77080	3.193	2.202	0.01383	fr3	8	0.995	0.006	6.41	0.0406
fc4	8	0.82793	2.552	1.585	0.05648	fc4	8	0.79478	2.859	1.957	0.02516	fc4	8	0.800	0.021	5.05	0.0802
fl4	8	0.97648	0.349	-1.473	0.92969	fl4	8	0.97287	0.378	-1.402	0.91952	fl4	8	0.791	0.888	0.09	0.9560
flc4	8	0.81343	2.767	1.736	0.04131	flc4	8	0.78927	2.936	2.015	0.02195	flc4	8	0.956	0.008	6.10	0.0473
fr4	8	0.88697	1.677	0.839	0.20075	fr4	8	0.77602	3.120	2.150	0.01577	fr4	8	0.692	0.119	3.19	0.2026
fc5	8	0.81372	2.763	1.733	0.04158	fc5	8	0.78070	3.055	2.103	0.01773	fc5	8	0.927	0.009	5.87	0.0530
fl5	8	0.98024	0.293	-1.690	0.95449	fl5	8	0.97778	0.310	-1.656	0.95110	fl5	8	0.964	0.924	0.01	0.9944
flc5	8	0.80694	2.864	1.800	0.03593	flc5	8	0.77461	3.140	2.164	0.01522	flc5	8	0.957	0.007	6.12	0.0469
fr5	8	0.89205	1.601	0.761	0.22339	fr5	8	0.86792	1.840	1.063	0.14383	fr5	8	0.683	0.103	3.40	0.1825
fc6	8	0.81254	2.780	1.745	0.04053	fc6	8	0.77995	3.066	2.111	0.01740	fc6	8	0.972	0.009	5.95	0.0511
fl6	8	0.93217	1.006	0.009	0.49629	fl6	8	0.91718	1.154	0.234	0.40740	fl6	8	0.351	0.561	1.37	0.5047
flc6	8	0.91962	1.192	0.276	0.39119	flc6	8	0.90268	1.356	0.509	0.30539	flc6	8	0.583	0.301	1.58	0.4532
fr6	8	0.82985	2.524	1.564	0.05888	fr6	8	0.79657	2.834	1.938	0.02630	fr6	8	0.956	0.010	5.79	0.0553
pe1	8	0.92119	1.169	0.245	0.40335	pe1	8	0.91648	1.164	0.248	0.40194	pe1	8	0.283	0.919	1.31	0.5184
long1	8	0.88402	1.720	0.883	0.18862	long1	8	0.88545	1.596	0.799	0.21214	long1	8	0.307	0.432	1.96	0.3749
pe2	8	0.97639	0.350	-1.469	0.92907	pe2	8	0.98076	0.268	-1.832	0.96655	pe2	8	0.875	0.952	0.03	0.9859
long2	8	0.89442	1.566	0.723	0.23471	long2	8	0.87259	1.775	0.995	0.15976	long2	8	0.366	0.340	2.04	0.3600
pe3	8	0.80028	2.962	1.864	0.03115	pe3	8	0.76732	3.241	2.236	0.01267	pe3	8	0.996	0.006	6.26	0.0438
long3	8	0.88652	1.683	0.846	0.19888	long3	8	0.87014	1.809	1.031	0.15122	long3	8	0.242	0.674	1.81	0.4052

Elaborado: Llumiquinga P.

Shapiro-Francia W' test for normal data					
Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
pe4	8	0.81975	2.674	1.671	0.04734
long4	8	0.90706	1.379	0.511	0.30452
pe5	8	0.92569	1.102	0.152	0.43968
long5	8	0.89493	1.558	0.715	0.23724
pe6	8	0.88592	1.692	0.855	0.19634
long6	8	0.96404	0.533	-0.915	0.81992
pe7	8	0.87852	1.802	0.963	0.16785
long7	8	0.96523	0.516	-0.961	0.83167
pe8	8	0.80870	2.837	1.783	0.03731
long8	8	0.90797	1.365	0.495	0.31024
pe9	8	0.90992	1.336	0.460	0.32268
long9	8	0.95828	0.619	-0.708	0.76065
pe10	8	0.90659	1.386	0.520	0.30162
long10	8	0.96740	0.483	-1.048	0.85272
pe11	8	0.87624	1.836	0.995	0.15991
long11	8	0.96053	0.585	-0.786	0.78415
rend1	8	0.87070	1.918	1.071	0.14205
rend2	8	0.87168	1.903	1.058	0.14505
rend3	8	0.81320	2.771	1.738	0.04111
rend4	8	0.82056	2.661	1.663	0.04818
rend5	8	0.80374	2.911	1.831	0.03355
rend6	8	0.77639	3.317	2.081	0.01870
rend7	8	0.82484	2.598	1.618	0.05284
rend8	8	0.81328	2.770	1.737	0.04118
rend9	8	0.85383	2.168	1.288	0.09883
rend10	8	0.84330	2.324	1.414	0.07873
rend11	8	0.82687	2.568	1.596	0.05520
das_flor	8	0.99686	0.047	-3.584	0.99983
das_fruct	8	0.99686	0.047	-3.584	0.99983
das_cos	8	0.99243	0.112	-2.761	0.99712

Shapiro-Wilk W test for normal data					
Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
pe4	8	0.79222	2.895	1.984	0.02362
long4	8	0.88453	1.609	0.813	0.20798
pe5	8	0.90717	1.293	0.427	0.33456
long5	8	0.87710	1.712	0.928	0.17662
pe6	8	0.86013	1.949	1.173	0.12043
long6	8	0.94687	0.740	-0.467	0.67962
pe7	8	0.87084	1.799	1.021	0.15360
long7	8	0.94985	0.699	-0.552	0.70968
pe8	8	0.77685	3.109	2.142	0.01610
long8	8	0.88231	1.640	0.848	0.19813
pe9	8	0.88718	1.572	0.771	0.22025
long9	8	0.94667	0.743	-0.461	0.67769
pe10	8	0.87658	1.719	0.936	0.17463
long10	8	0.94586	0.754	-0.439	0.66951
pe11	8	0.75260	3.447	2.377	0.00873
long11	8	0.94200	0.808	-0.334	0.63089
rend1	8	0.84144	2.209	1.419	0.07793
rend2	8	0.84410	2.172	1.385	0.08298
rend3	8	0.78378	3.012	2.072	0.01915
rend4	8	0.79881	2.803	1.914	0.02780
rend5	8	0.77337	3.157	2.177	0.01475
rend6	8	0.74097	3.609	2.484	0.00649
rend7	8	0.79569	2.846	1.947	0.02574
rend8	8	0.77985	3.067	2.112	0.01735
rend9	8	0.82607	2.423	1.607	0.05403
rend10	8	0.85208	2.061	1.282	0.10000
rend11	8	0.79203	2.897	1.986	0.02350
das_flor	8	0.87119	1.794	1.016	0.15483
das_fruct	8	0.87119	1.794	1.016	0.15483
das_cos	8	0.96716	0.458	-1.149	0.87482

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis) adj	chi2(2)	Prob>chi2
pe4	8	0.905	0.013	5.53	0.0630
long4	8	0.415	0.387	1.63	0.4425
pe5	8	0.902	0.109	3.19	0.2031
long5	8	0.256	0.667	1.72	0.4237
pe6	8	0.804	0.053	4.06	0.1313
long6	8	0.805	0.362	0.97	0.6159
pe7	8	0.238	0.891	1.63	0.4421
long7	8	0.977	0.350	0.95	0.6230
pe8	8	0.950	0.009	5.96	0.0508
long8	8	0.920	0.068	3.75	0.1533
pe9	8	0.790	0.101	3.35	0.1873
long9	8	0.737	0.681	0.28	0.8684
pe10	8	0.895	0.062	3.87	0.1445
long10	8	0.873	0.329	1.08	0.5832
pe11	8	0.933	0.017	5.24	0.0727
long11	8	0.941	0.331	1.04	0.5934
rend1	8	0.934	0.024	4.88	0.0872
rend2	8	0.952	0.024	4.89	0.0869
rend3	8	0.871	0.015	5.41	0.0670
rend4	8	0.868	0.015	5.39	0.0676
rend5	8	0.967	0.007	6.13	0.0467
rend6	8	0.960	0.005	6.43	0.0401
rend7	8	0.969	0.010	5.79	0.0552
rend8	8	0.997	0.009	5.96	0.0508
rend9	8	0.961	0.018	5.20	0.0742
rend10	8	0.985	0.007	6.25	0.0439
rend11	8	0.994	0.011	5.74	0.0566
das_flor	8	0.952	0.563	0.34	0.8444
das_fruct	8	0.952	0.563	0.34	0.8444
das_cos	8	0.820	0.579	0.33	0.8461

Elaborado: Llumiquinga P.

Anexo 26.- Base de Datos

Tabla 10.- Base de datos de las diferentes variables en estudio

trat.	rept.	fc1	fl1	flc1	frc1	fc2	fl2	flc2	frc2	fc3	fl3	flc3	frc3	fc4	fl4	flc4	frc4	fc5	fl5	flc5	frc5	fc6	fl6	flc6	frc6	pe1	long1	pe2	long2	pe3	long3
1	1	6.72	1.42	1.27	1.24	6.91	1.44	1.31	1.32	6.97	1.45	1.35	1.4	6.82	1.48	1.34	1.49	6.69	1.57	1.36	1.54	7.8	1.63	1.43	1.61	41.64	4.02	44.57	4.03	48.87	4.11
1	2	6.4	1.46	1.26	1.36	6.78	1.48	1.33	1.37	6.58	1.53	1.3	1.37	6.38	1.59	1.38	1.39	6.97	1.68	1.4	1.41	7.99	1.83	1.47	1.65	41.95	4.01	44.19	4.07	48.56	4.15
1	3	6.53	1.49	1.3	1.31	6.41	1.51	1.33	1.36	6.52	1.61	1.37	1.37	6.78	1.62	1.4	1.38	6.81	1.71	1.42	1.48	7.78	1.87	1.49	1.64	42.1	4.01	45.48	4.04	48.96	4.12
1	4	6.47	1.47	1.29	1.29	6.53	1.52	1.31	1.39	6.66	1.53	1.35	1.38	6.81	1.55	1.37	1.4	6.94	1.64	1.39	1.45	7.88	1.77	1.46	1.62	42	4.02	44.37	4.03	48.5	4.05
2	1	5.63	1.16	1.03	1.05	5.65	1.22	1.06	1.11	5.69	1.31	1.11	1.14	5.79	1.42	1.13	1.19	5.87	1.57	1.14	1.24	6.55	1.71	1.28	1.33	40.99	3.84	42.22	3.85	45.46	3.96
2	2	5.54	1.13	1.07	1.03	5.53	1.16	1.05	1.13	5.72	1.27	1.08	1.17	5.78	1.35	1.11	1.22	5.83	1.47	1.13	1.28	6.53	1.65	1.16	1.39	40.83	3.7	43.16	3.76	45.37	3.8
2	3	5.25	1.17	1.02	1.09	5.34	1.27	1.08	1.14	5.39	1.35	1.12	1.16	5.65	1.49	1.13	1.2	5.75	1.59	1.15	1.25	6.79	1.67	1.31	1.39	42.4	3.66	43.89	3.71	45.17	3.76
2	4	5.47	1.16	1.06	1.01	5.51	1.23	1.09	1.16	5.67	1.32	1.13	1.16	5.74	1.47	1.14	1.19	5.81	1.54	1.16	1.26	6.49	1.69	1.25	1.36	40.1	3.89	43.06	3.94	45.76	4.04

trat.	rept.	pe4	long 4	pe5	long 5	pe6	long 6	pe7	long 7	pe8	long 8	pe9	long 9	pe10	long 10	pe11	long 11	rend 1	rend 2	rend 3	rend 4	rend 5	rend 6	rend 7	rend 8	rend 9	rend 10	rend 11	Días_ flor	Días_ fruct	Días_ cos
1	1	51.67	4.12	54.93	4.13	56.13	4.15	58.86	4.21	62.6	4.26	65.68	4.49	67.9	4.66	70.01	4.73	2.91	3.37	3.54	3.54	3.71	4.08	4.16	4.21	4.15	4.56	4.47	9	26	23
1	2	51.6	4.17	54.48	4.18	55.93	4.24	58.71	4.31	62.71	4.34	66.46	4.37	68.81	4.71	69.23	4.43	2.99	3.5	3.52	3.52	3.79	4.11	4.13	4.11	4.21	4.43	4.62	10	28	25
1	3	51.74	4.16	55.62	4.16	56.04	4.18	57.14	4.23	62.37	4.25	66.15	4.34	67.63	4.4	69.63	4.61	3.02	3.24	3.69	3.69	3.75	4.08	4.21	4.1	4.16	4.56	4.65	10	28	25
1	4	51.91	4.13	54.84	4.13	55.73	4.15	57.24	4.19	62.74	4.28	67.53	4.28	68.97	4.49	69.01	4.65	3.05	3.29	3.81	3.81	3.76	4.09	4.06	4.23	4.31	4.47	4.54	9	26	24
2	1	49.04	3.99	52.23	4.01	53.67	4.06	56.75	4.06	59.17	4.04	62.75	4.24	65.01	4.26	66.12	4.36	2.58	2.57	2.74	2.74	3.15	3.15	3.41	3.44	3.7	3.67	3.74	11	30	27
2	2	48.15	3.86	52.82	3.86	54.26	3.94	56.87	4	59.82	4	63.57	4.01	65.92	4.06	66.34	4.16	2.47	2.54	2.75	2.76	3.08	3.25	3.35	3.43	3.66	3.69	3.7	12	32	28
2	3	48.71	3.81	52.69	3.81	54.13	3.96	56.07	3.98	59.48	3.99	63.3	4	64.74	4.01	66.74	4.11	2.38	2.69	2.73	2.74	3.2	3.2	3.21	3.31	3.6	3.78	3.88	11	30	26
2	4	48.94	3.99	53.14	4.04	54.58	4.04	56.58	4.11	59.85	4.11	62.64	4.18	65.22	4.22	66.12	4.34	2.48	2.47	2.7	2.71	3.19	3.07	3.34	3.32	3.57	3.67	3.69	11	30	27

Elaborado: Llumiquinga P.