UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LILIUM (*Lilium sp.*) EN TRES TIPOS DE SUSTRATOS, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2018".

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

Bach. EDYLAI JASMIN FLORES GRANADOS

Patrocinado por:

PhD. JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ

Huaraz - Ancash - Perú

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación realizado con esfuerzo y dedicación, está dedicado con mucho amor a mis padres: Hector Flores Pariamachi y Ada Granados Alvares.

Quienes me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir cada meta trazada.

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos:

En primer lugar, a Dios por haberme dado la vida y mantenerme con salud, a mis padres por todo el apoyo que me brindan en el día a día.

A mi padrino Leodan Limallya Medina y a mis hermanos queridos por sus consejos y estima durante todo este tiempo, también a mi asesor el Dr. Juan Barreto Rodríguez por guiarme y apoyarme con mucha dedicación y paciencia de manera incondicional durante la elaboración y ejecución del presente proyecto de tesis.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN ……. 1

1.1. OBJETIVOS ..…….. 2

1.1.1. OBJETIVO GENERAL …….…... 2

1.1.2. OBJETIVO ESPECÍFICO …….. 2

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ……. 3

2.1. ANTECEDENTES …….…... 3

2.2. ORIGEN …….…... 4

2.3. TAXONOMÍA .....…….…... 4

2.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS ……. 4

2.4.1. BULBO ……. 5

2.4.2. SISTEMA RADICULAR ……. 5

2.4.3. HOJAS …….. 5

2.4.4. FLORES ……... 6

2.4.5. FRUTO …… 6

2.5. VARIEDADES …….…..... 6

2.5.1. HÍBRIDOS LA. ……..... 6

2.6. PERÍODO VEGETATIVO Y ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL LILIUM …….. 7

2.7. REQUERIMIENTOS ……... . 8

2.7.1. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS …….. 8

2.7.2. ESTRUCTURA DEL SUELO …… 9

2.7.3. MEJORA DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO ……... 9

2.7.4. ACIDEZ Y ALCALINIDAD …… 10

2.7.5. DRENAJE Y SAL ……. 10

2.7.6. TEMPERATURA DEL SUELO ……... 11

2.8. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS …….... 11

2.8.1. LUZ ……... 11

2.8.2. TEMPERATURA ……...…… 12

2.8.3. HUMEDAD RELATIVA …….. 12

2.9. NECESIDADES HÍDRICAS ……... 13

2.9.1. SISTEMA DE RIEGO ……... 14

2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES ……... 14

2.11. MANEJO DEL CULTIVO ……..... 14

2.11.1. LLEGADA DE LOS BULBOS ……... 14

2.11.2. CALIBRE DEL BULBO …….. 15

2.11.3. DENSIDAD DE PLANTACIÓN ……. 15

2.11.4. PLANTACIÓN, PROFUNDIDAD Y COBERTURA ……. 16

2.11.5. MÉTODOS DE PLANTACIÓN EN CAJAS …….. 17

2.11.6. TUTORAJE ……...……... 17

2.11.7. RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO POST-RECOLECCIÓN …… 18

2.11.7.1. FLORACIÓN Y RECOLECCIÓN ……... 18

2.11.7.2. SELECCIÓN Y CONFECCIÓN DE RAMOS ……... 18

2.12. SUSTRATOS ……...…….. 19

2.12.1. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN SUSTRATO ……... 19

2.12.2. PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS ……. 20

2.12.2.1. POROSIDAD ……..... 20

2.12.2.2. TEXTURA …… 20

2.12.2.3. ESTRUCTURA …… 20

2.12.3. ASERRÍN …….. 20

2.12.4. TURBA ……..…… 21

2.12.5. ARENA …….. 21

2.12.6. COMPOST ……. 21

2.12.7. HUMUS……. 22

2.12.8. BOCASHI ……..... 22

III. MATERIALES Y MÉTODOS …….. 24

3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO ……...…….. 24

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS …… 24

3.3. MÉTODOS …….… 25

3.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN …….…. 27

3.5. PARÁMETROS A EVALUAR …….… 28

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN ……..... 30

4.1. NUMERO DE BOTONES FLORALES …….…….. 30

4.2. TAMAÑO DE BOTONES FLORALES …….…….…. 32

4.3. ALTURA DE PLANTA …….….….. 34

4.4. DIÁMETRO DEL TALLO …… 37

4.5. PORCENTAJE DE MATERIA SECA ……..... 39

4.6. PRECOCIDAD DE LAS FLORES DE CORTE …….. 41

V. CONCLUSIONES……...……. 43

VI. RECOMENDACIONES ……. 45

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS …… 46

VIII. ANEXOS ……. 49

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LILIUM (*Lilium sp.*) EN TRES TIPOS DE SUSTRATOS, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2018”.

RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó desde el mes de febrero a setiembre del 2019, con el fin de evaluar en comportamiento agronómico del Lilium en los tres tipos de sustratos.

Para el análisis estadístico se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Por lo tanto, los tratamientos son: 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1), 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3). Los parámetros de evaluación fueron: Numero de botones florales, tamaño de los botones florales, diámetro del tallo, longitud del tallo, porcentaje de la materia seca de la planta, precocidad en las flores de corte.

Se determinó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) es el mejor en la producción de botones florales con un promedio de 5.6 botones, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con 3.8 y 3.6 botones florales respectivamente. Con respecto a la altura de planta el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un tamaño promedio de 107 cm, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con 87.7 cm y 91.5 cm respectivamente. En el diámetro del tallo el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un diámetro promedio de 14.3 mm, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con 10.8 mm y 11.5 mm respectivamente. En el porcentaje de materia seca el sustrato 1

Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) tuvo un porcentaje de 11.5 %, el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) 11.2 % y el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) 11.1 %. En la precocidad de flor de corte el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 102.3 días, el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 101.2 días y el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 99.7 días. Se determinó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2), resulto ser el mejor sustrato para la producción de flores de Lilium sp.

“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LILIUM (*Lilium sp.*) EN TRES TIPOS DE SUSTRATOS, EN EL DISTRITO DE INDEPENDENCIA, HUARAZ, ANCASH, 2018”.

ABSTRACT

This experimental work was carried out from February to September 2019, in order to evaluate the agronomic behavior of Lilium in the three types of substrates.

For the statistical analysis, the Completely Randomized Block Design (DBCA) was used, with 3 treatments and 3 repetitions. Therefore, the treatments are: 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1), 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) and 1 Agricultural land: 1 Sand: 1 Bocashi (T3). The evaluation parameters were: Number of flower buds, size of flower buds, stem diameter, stem length, percentage of the dry matter of the plant, early cut flowers.

It was determined that the substrate 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) is the best in the production of flower buds with an average of 5.6 buttons, surpassing the substrates 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1) and 1 Agricultural land: 1 Sand: 1 Bocashi (T3) with 3.8 and 3.6 floral buttons respectively. With respect to the plant height, the substrate 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) had an average size of 107 cm, exceeding the substrates 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1) and 1 Agricultural land: 1 Arena: 1 Bocashi (T3) with 87.7 cm and 91.5 cm respectively. In the stem diameter the substrate 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) had an average diameter of 14.3 mm, surpassing the substrates 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1) and 1 Agricultural land: 1 Sand : 1 Bocashi (T3) with 10.8 mm and 11.5 mm respectively. In the percentage of dry matter the substrate 1 Agricultural land: 1 Sand: 1 Bocashi (T3) had a percentage of 11.5%, the substrate 1

Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) 11.2% and the substrate 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1) 11.1%. In the early cut flower the substrate 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2) had a maturity period until the harvest of 102.3 days, the substrate 1 Agricultural land: 1 Sand: 1 Bocashi (T3) had a period of maturity until the harvest of 101.2 days and the substrate 1 Agricultural land: 1 Sawdust: 1 Compost (T1) had a maturity period until the harvest of 99.7 days. It was determined that the substrate 1 Agricultural land: 1 Peat: 1 Humus (T2), proved to be the best substrate for the production of Lilium sp.

I. INTRODUCCION

El *Lilium* es una flor de calidad, muy apreciada por el consumidor, lo que asegura una buena demanda en el mercado, en el que hay competencia entre diferentes países. Son muy utilizados para ramos, para floreros y también en los jardines. En cuanto a la producción para flor cortada, representa 20 ha en Holanda y más de 80 ha en Francia e Italia. Los principales proveedores de la Unión Europea son: Israel, Kenia y Colombia (Robles, 2004).

En nuestro medio El Lilium es una flor de corte de gran aceptación, siendo una especie de alto valor comercial pero relativamente nueva y de buena demanda en el mercado, pero su producción está limitada debido al alto precio de los bulbos. Tampoco hay muchos estudios por lo que no se cuenta con suficientes investigaciones acerca de las mismas. No se tiene investigación alguna que apoyé o guie la producción dentro de las condiciones que se dan en nuestro medio, mucho menos del uso adecuado de los tipos de sustratos para su producción en nuestra zona.

La floricultura resulta muy complicada debido a los materiales que se utilizan, fundamentalmente los sustratos, que son la principal fuente de desarrollo de las plantas ornamentales de corte. El uso de sustratos, como fuente alternativa del suelo, brinda mejores condiciones al cultivo y permite reducir la aplicación de fertilizantes sintéticos que además provocan daños como la acidificación y salinización; al mismo tiempo disminuir la deposición de residuos orgánicos, de modo que la presente investigación tiene como objetivos lo siguiente:

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Lilium en tres tipos de sustrato.

1.1.2. Objetivo especifico

- Evaluar los parámetros morfológicos (número y tamaño de botones florales, diámetro y altura del tallo), en cada tratamiento.
- Calcular el porcentaje de materia seca.
- Determinar la precocidad de las flores de corte de Lilium en cada tratamiento.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ANTECEDENTES

Colque (2016) en su tesis titulado "efecto de tres tipos de sustratos en dos variedades de Lilium ***(Lilium sp.)*** en la estación experimental de Cota Cota" tuvo como objetivo Evaluar el efecto de tres tipos de sustratos en dos variedades de Lilium (*Lilium sp.)* en la estación experimental de Cota Cota.

El trabajo de investigación utilizó un arreglo factorial de parcelas divididas llevado a cabo en un diseño de bloques al azar, donde se consideraron dos factores de estudio (2 variedades y 3 sustratos). Así mismo, las variables de respuesta que se registraron en el experimento fueron las siguientes: altura de planta, área foliar, número de botones por planta, longitud del botón, diámetro de los botones, días a la emergencia, días a la formación de botones florales y días a la cosecha; a su vez, se realizaron los registros diarios de la temperatura ambiente en el área experimental y el análisis económico de los tratamientos en estudio (Colque 2016).

De acuerdo a los objetivos señalados y resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones, De los tres sustratos utilizados, se determinó que con los sustratos 3 (2 cascarilla de arroz, 1tierra, y 1 turba) se alcanzó un promedio de 130 cm. y con el sustrato 2 (1 tierra, 1 aserrín, 1 turba) se obtuvo un promedio de 127 cm. y son los que mayor diferencia presentaron en altura de planta a con relación al sustrato 1 (3 tierra, 1 arena y 1 turba) con promedio inferior que alcanzó a 115 cm., siendo altamente significativo, estadísticamente hablando. Los resultados obtenidos con el sustrato 3 fueron óptimos debido a que el mismo permitió una buena retención de humedad que mantuvo a las raíces con excelente oxigenación y buen drenaje (Colque 2016).

2.2. ORIGEN

El *Lilium* es una planta herbácea perenne con bulbos escamosos llamada comúnmente azucena hibrida. El género *Lilium* comprende unas 100 especies distribuidas por las regiones templadas del hemisferio borial; una docena de ellas son indígenas de Europa y dos en América del Norte, mientras 50-60 especies se encuentran en Asia (Alcaraz y Sarmiento, 1989).

2.3. TAXONOMÍA

Facchinetti y Marinangeli (2008) indica que, la posición taxonómica a la que corresponde el Lilium sp., es la siguiente:

Clase : Liliopsida

Subclase : Liliidae

Orden : Liliales

Familia : Liliaceae

Subfamilia : Lilioideae

Género : Lilium

Especie : Lilium

2.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

Segun Miranda de Larra (1975), el bulbo de la mayoría de los Lilium es de tipo escamoso, teniendo un plato basal donde se insertan las escamas. Estas son hojas modificadas que contienen agua y sustancias de reserva. Hay escamas externas e internas; las internas están más apretadas, rodeando al brote nuevo.

En el plato basal, junto al brote viejo, se forma la yema con el nuevo meristemo; a su alrededor se irá formando un nuevo grupo de escamas. Del plato basal salen también las raíces,

que tienen, entre otras, una función importante en la evolución de las hormonas, por lo que se deben conservar incluso cuando se almacena el bulbo (Soriano, 2000).

2.4.1. BULBO

El bulbo es un órgano escamoso de almacenamiento de alimentos, en forma de un huevo en su mayoría, que acaba en punta en la parte superior. En la parte basal tiene una plataforma básica, en la que se insertan las hojas escamosas o carnosas que rodean a la yema central. Los esbozos de la hoja que crecerán en el suelo están dentro de la yema, así como las flores y el tallo. En el crecimiento de la planta la yema toma alimento de las hojas escamosas, pero también de las raíces deforma basal que transportan los nutrientes y agua del suelo (Browne, 1980).

2.4.2. SISTEMA RADICULAR

Según Chahin (2006), el sistema radicular está constituido por un bulbo de tipo escamoso, teniendo un disco en su base, donde se insertan las escamas carnosas, que son hojas modificadas para almacenar agua y sustancias de reserva. Del disco salen unas raíces carnosas que es preciso conservar, ya que tienen una función importante para la nutrición de la planta en su primera fase de desarrollo. En el disco basal existe una yema rodeada de escamas, que al brotar producirá el tallo y, al final de su crecimiento, dará lugar a la inflorescencia, mientras tanto se forma una nueva yema que originará la floración del año siguiente. La mayoría de los Lilium forman las llamadas "raíces de tallo", que salen de la parte enterrada e inmediatamente encima del bulbo y tienen bastante importancia en la absorción de agua y nutrientes.

2.4.3. HOJAS

Son lanceoladas u ovalo-lanceoladas, con dimensiones variables de 10 a 15 cm de largo y con anchos de 1 a 3 cm, según tipos; a veces son verticiladas, sésiles o pecioladas y normalmente,

las basales pubescentes o glabras, dependiendo igualmente del tipo. Paralelinervias en el sentido de su eje longitudinal y de color generalmente verde intenso (Rodríguez, 1991).

2.4.4. FLORES

Se sitúan en el extremo del tallo, son grandes o muy grandes; sus sépalos y pétalos constituyen un periantio de seis tépalos desplegados o curvados dando a la flor apariencia de trompeta, turbante o cáliz, pueden ser erectas o colgantes. En cuanto al color, existe una amplia gama, predominando el blanco, rosa, rojo, amarillo y combinaciones de éstos (Infoagro, 2007). Según Browne, (1980), las formas de las flores son muy variadas, algunas presentan los tépalos traseros enrollados, otras son de forma atrompetada, y otras con forma cóncava; las posiciones no obstante varían también, algunas se hallan en posición colgante, otras hacen su apertura en la posición horizontal o hacia arriba. Así mismo se presentan flores de casi todos los colores, excepto el azul, también están los bicolores o manchados.

2.4.5. FRUTO

Según Infoagro (2007), el fruto es una cápsula trilocular con dehiscencia loculicida independiente y está provisto de numerosas semillas, generalmente alrededor de 200. La semilla es generalmente aplanada y alada.

2.5. VARIEDADES

Existe una gama de Liliums entre si debido a las diferencias entre especies botánicas y los híbridos. Se tiene la clasificación de los híbridos basados en los distintos orígenes y en las características morfológicas: híbridos asiáticos, híbridos martagon, híbridos de candidum, híbridos americanos, híbridos de longiflorum, Lilium o híbridos de trompa, orientales y otros híbridos (Sganzerla, 2005).

2.5.1. HÍBRIDOS LA.

Los híbridos LA, resultado del cruzamiento entre los Liliums longiflorum y los híbridos asiáticos, se caracterizan por flores atrompetadas de gran y variado color. En esta fase de ensayo existen variedades procedentes de cruzamientos de longiflorum/Orientales y Orientales con asiáticos (Austin, 1998).

2.6. PERÍODO VEGETATIVO Y ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL LILIUM

Montesinos (2007) indica que, el período vegetativo en variedades asiáticas es de 9 a 15 semanas y en variedades orientales es de 16 a 23 semanas, desde la plantación hasta el corte, pero esto puede variar dependiendo a la época que se plante. El mismo autor señala que, el Lilium se describe como una especie de ciclo anual. El ciclo de crecimiento del Lilium tiene las siguientes fases: brotación, crecimiento, floración y senescencia o muerte natural. El bulbo entra en dormancia desde la floración. Ello significa que un bulbo plantado en esas condiciones no brota, sólo emite raíces, y el quiebre de esta situación se realiza con exposición de los bulbos a temperaturas bajo 10ºC.

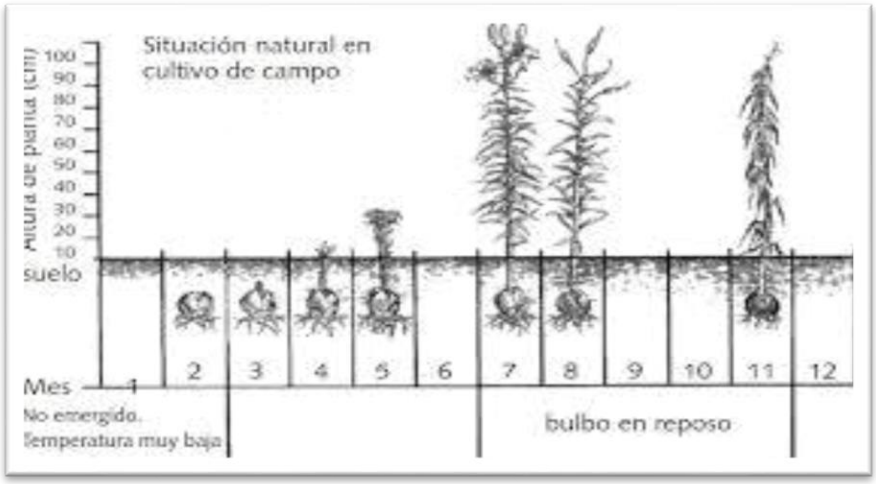


Figura 01: Etapas fenológicas de *Lilium sp.* Cortesía de Montesinos (2007).

2.7. REQUERIMIENTOS

2.7.1. REQUERIMIENTOS EDÁFICOS

Según Abcagro (1992), es prácticamente posible llevar a cabo cultivos de Liliums en todos los tipos de suelos, siempre que posean una buena estructura y una correcta permeabilidad del mismo, durante todo el período de cultivo, en especial para la capa superior, en donde se encuentran los bulbos, que es donde se desarrollan las raíces. Los suelos ligeramente pesados o muy arcillosos, son los menos recomendados para dicho cultivo, pero se pueden mejorar, y convertirlos en suelos apropiados. Para ello se deberá de mezclar a una profundidad de 30 cm. con un buen sustrato, rico en humus, de esta forma, conseguiremos una capa superficial ligera, y a su vez con suficiente capacidad de retención de humedad, por lo que también en estos suelos, se podrá asimilar el oxígeno, de una forma adecuada. Además del agua y de los elementos nutritivos, el oxígeno, es un elemento indispensable en el suelo para lograr un sistema radicular de los bulbos, sano y abundante, lo cual repercutirá, sin duda alguna en la calidad de la flor. Se debe de evitar los suelos sensibles al apelmazamiento, para ello se los cubre con una capa, por ejemplo: paja de arroz cascarillas del mismo, hojas secas, turba de jardín, etc.

Los suelos densos suelen reducir algo la altura del cultivo, además de agua y nutrientes, es fundamental que el suelo tenga oxigeno suficiente para que las raíces estén sanas y se desarrolle la planta. Debe evitarse el apelmazamiento del suelo que sea susceptible a sufrir compactación, aplicando un mantillo después de plantar. El mantillo puede constar de cascarilla de arroz, styromull, paja, agujas de pino, turba negra, etc. Debe extremarse la precaución al extender el mantillo por la posible presencia del hongo Rhizoctonia solani en algunos materiales del mantillo (Sganzerla, 2005).

2.7.2. ESTRUCTURA DEL SUELO

Según Herreros (2000), el término “estructura del suelo” se refiere a las propiedades tanto físicas como químicas del suelo que afectaran a la utilización que haga la planta de él. Los factores importantes de la estructura del suelo son la materia orgánica y el pH. Por ello, al cultivar Liliums es importante que la estructura del suelo sea adecuada antes de plantar, ya sea el suelo de los límites del invernadero o el suelo de campo. De lo contrario existe un gran riesgo de que se pudran las raíces. Aunque la causa principal de la podredumbre de las raíces es el hongo denominado Pythium, la causa subyacente en la mayoría de los casos es una pobre estructura del suelo unida a una permeabilidad del suelo insuficiente. El resultado suele ser la anegación del suelo y la falta de oxígeno, seguidos de un debilitamiento incluso la muerte de las raíces del tallo. Cuando esto ocurre el hongo Pythium puede invadir fácilmente estas raíces y empeorar su condición.

2.7.3. MEJORA DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO

Graetz (2000) indica que, la adición de material orgánico mejora la estructura y, al mismo tiempo, el equilibrio hídrico, el exceso de los fertilizantes y la ventilación del suelo. Los fertilizantes- pero fundamentalmente el agua y el oxígeno son elementos esenciales a la hora de producir un buen sistema de raíces que fomente en crecimiento adecuado de la planta, por ello es recomendable añadir material orgánico al suelo, en especial al suelo muy arcilloso, con bastante antelación a la plantación. Para ello es posible utilizar

- Cascaras de arroz: 30 $kg.$ /100$m2$
- Estiércol vacuno bien descompuesto de un año 1$m3$/100$m2$. Teniendo en cuenta que el estiércol de otros animales como pollos, caballos cerdos puede contener demasiada sal y quemar por tanto la raíz.
- Turba negra enriquecida: 1$m3$/100$m2$

- Corteza de árbol bien compostado.

En suelos más densos con más humus, el estiércol estable puede dañar la estructura del suelo a menudo, ya que hace que las partículas del suelo se peguen unas a otras. Por ello es más adecuado aplicar materiales como turba, cascas de arroz y corteza de árbol. También se utiliza arena o arena volcánica.

2.7.4. ACIDEZ Y ALCALINIDAD

Según Gros (1986), la acidez y alcalinidad resulta de gran importancia mantener un PH adecuado en el suelo para garantizar el desarrollo de las raíces de las plantas de Liliums y asegurara la asimilación correcta de los elementos nutritivos. Un PH demasiado bajo causa una asimilación en exceso, entre otros elementos, de fosforo, manganeso y hierro. Se recomienda mantener un pH entre 6 y 7 para los híbridos asiáticos, híbridos Longiflorum y los híbridos L/A, y con un PH entre 5.5 y 6.5 para los híbridos orientales.

2.7.5. DRENAJE Y SAL

Los Liliums, no son plantas de profundas raíces, sin embargo se requiere de todas formas, disponer de una capa, de al menos 40 cm. de suelo, bien drenado, sobre todo si lo tenemos en cuenta entre un cultivo y otro. Muchas veces se tendrá que regar abundantemente el suelo, para bajar el contenido de sales en el mismo. Dicho cultivo pertenece a los que les afecta la sal, por ello altas concentraciones de sal frenan la absorción del agua procedente de las raíces y, por consiguiente, el crecimiento y desarrollo del cultivo (Gudiel, 1994).

Ortiz (2013) menciona que, el contenido de sal, así como su insuficiencia, se debe a tres factores; el contenido de sal del abono orgánico, el del agua del riego y el nivel de nutrientes de la cosecha anterior. Por ello se debe llevar a cabo un análisis de tierra al menos seis semanas antes de la plantación de los bulbos, con el objetivo de conocer la causa de la acidez, el contenido todos

de sal y de cloro, así como el nivel nutritivo del suelo y su contenido de sal que no podrá superar los 500 mg/l.

2.7.6. TEMPERATURA DEL SUELO

Según Ortiz (2013), para que las raíces crezcan y se desarrollen adecuadamente, es importante que la temperatura del suelo este lo más cerca posible a los valores óptimos antes de llevar a cabo la plantación. Para todos los grupos de Liliums, la temperatura debe situarse entre 10 y 12ºC. aunque no siempre sea posible, la temperatura del suelo deberá estar por debajo de los niveles máximos de 20 a 25ºC. las temperaturas del suelo superan estos niveles pueden tomarse las siguientes medidas varias semanas antes de plantar:

- Sombreado: los Liliums pueden tolerar el sombreado mucho tiempo después de brotar.
- Ventilación.
- Aplicación de agua subterránea fría.

2.8. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS

2.8.1. LUZ

La luz es un factor muy importante en la producción de flores de Lilium. La falta de luz puede causar un porcentaje alto de botones florales secos o deformes. Por el contrario, un exceso de luz puede determinar en muchas variedades tallos florales demasiado cortos y hacer palidecer los colores (Ortiz, 2013).

Para el mismo autor. El momento en que mayor incidencia tiene la luminosidad es cuando comienzan a formarse los botones florales. Un fallo de luz en esa época puede determinar en algunas variedades pérdida de floración.

Una intensidad luminosa insuficiente provoca un crecimiento débil de las plantas en general; en los Liliums esto se traduce en:

- Caída de botones.

- La desecación tardía del botón.

- Un cultivo más mustio.

- Un color del follaje más claro.

- Una menor calidad de conservación.

Los Liliums necesitan una intensidad luminosa suficiente, sobre todo cuando al correcto desarrollo y solidez del botón (capullo) de la flor. Durante el oscuro periodo invernal, una vez que los botones producidos por los híbridos asiáticos e híbridos LA alcanzan de 1 a 2 cm. Estos pueden palidecer y caerse (caída del botón de la flor); en una fase de desarrollo más avanzada, y en las mismas condiciones, pueden sufrir una desecación del botón. (Ortiz, 2013)

2.8.2. TEMPERATURA

Seemann y Andrade (1999) indica que, junto a la luminosidad, la temperatura tiene un efecto determinante en el rendimiento del Lilium. Al elevarse la temperatura el ciclo se acorta, pero puede dar lugar también a un porcentaje mayor de tallos sin botones florales, sobre todo si esta elevación de temperatura coincide con los días cortos de invierno. La temperatura nocturna óptima oscila entre 12 y 15° C; la diurna entre 18 y 24° C. El invernadero en que se cultive el Lilium debe disponer de una buena ventilación. Hay que tener cuidado de que la temperatura del suelo no suba mucho. Altas temperaturas en el suelo pueden causar deformaciones en las flores, tallos cortos y quemaduras en las puntas de las hojas, aparte de aumentar los ataques de hongos.

2.8.3. HUMEDAD RELATIVA

Seemann y Andrade (1999) indica que, la humedad relativa ambiental, debe estar comprendida entre 80% y 85%. Lo más importante, es evitar grandes oscilaciones y hay que procurar que los cambios sean paulatinos, cambios bruscos pueden ocasionar un estrés en las

plantas, y aparecer quemaduras en las hojas, principalmente en el caso de cultivares (variedades) sensibles a ello. Para evitar estos problemas, se debe de hacer uso de las pantallas de ventilación en su momento adecuado, así como del riego. En este sentido, cuando la humedad ambiental relativa del aire al exterior del invernadero, resulta muy baja, lo que suele suceder en días muy calurosos o días muy fríos (heladas en el exterior), no se puede airear el invernadero repentinamente en el transcurso del día, por lo que será mejor airear el invernadero por la mañana temprano, cuando la humedad relativa ambiental en el exterior sea más alta. Tampoco sería correcto regar abundantemente durante el día, si hay una humedad relativa ambiental en el invernadero baja. También en este caso las horas más adecuadas para llevar a cabo el riego, será por la mañana temprano. Si el tiempo es muy templado, sombrío, tranquilo y/o húmedo, muchas veces la humedad ambiental relativa será muy alta; en este caso se tiene que tomar las medidas adecuadas para bajarla.

2.9. NECESIDADES HÍDRICAS

Durante las tres primeras semanas debe existir una humedad constante en el suelo, evitando los encharcamientos, dando riegos muy frecuentes y poco caudalosos. Esto ayuda a rebajar la temperatura del suelo, se disminuye la concentración de sales y facilita la emisión de raíces del tallo. Desde tres semanas antes de la recolección hasta el momento de la recolección existe otro momento crítico de máximo consumo de agua, que debe ser considerado en el cálculo de las necesidades hídricas. El Lilium exige agua de buena calidad, no debiendo sobrepasar 1 g/l de sales totales y 400 mgr/l de cloruros. En general el riego deberá ser muy frecuente y en pequeñas dosis, dependiendo de la naturaleza del suelo y de la evaporación, eligiendo las horas tempranas de la mañana para regar y permitir así que a media tarde las hojas estén secas (Herreros, 2000).

2.9.1. SISTEMA DE RIEGO

Según Seemann y Andrade (1999), los requisitos más importantes para un sistema de riego son: que el agua se distribuya de manera uniforme y que no dañe la estructura del suelo. El control regular la distribución del agua deben comenzar incluso antes de la plantación. Un exceso o falta de agua supondrá una aparición y crecimientos irregulares y retrasados, la disminución de la longitud del tallo, Pythium (por riego excesivo) e incluso la desecación del capullo floral en determinados cultivares débiles. Para evitar daños en la estructura del suelo, es importante que las gotas del agua de riego sean suficientemente pequeñas y no regar excesivamente de una sola vez.es mejor distribuir la cantidad de agua en varias aplicaciones. Según los mismos autores, es preferible un sistema de riego de bajo nivel. Su uso mantiene las plantas menos húmedas o incluso totalmente secas y por tanto, reduce sustancialmente el riesgo de daños producidos por Botrytis. Se trata de un factor importante cuando se plantan cultivares propensos a ser atacados por Botrytis y cuando la humedad relativa es alta.

2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

El cultivo de Lilium es propenso al ataque de: pulgones, acaro de bulbo y nematodos que atacan a las hojas. Del mismo modo las enfermedades que pueden infectar al cultivo son; Botritis, por riego excesivo y Rhizoctonia solani, que es favorecida por las altas temperaturas (U.T.C., 2003).

2.11. MANEJO DEL CULTIVO

2.11.1. LLEGADA DE LOS BULBOS

Inmediatamente a la llegada de los bulbos, se deben de plantar en un suelo ligeramente húmedo, tanto si se trata de bulbos que no han sido congelados (nueva cosecha: Diciembre-Enero-Febrero) o de bulbos que han sido ya descongelados para una plantación inmediata, el día de la

llegada o al siguiente. Los bulbos congelados se deben de descongelar con toda precaución (nunca colocados al sol) a una temperatura de 10ºC a 15ºC., con el plástico abierto. Si se descongelan a temperaturas más elevadas, provocaremos una pérdida de la calidad. (Reyes, 2007).

2.11.2. CALIBRE DEL BULBO

Reyes (2007) indica que, cuando se planta un bulbo de Lilium, el resultado final, dependerá de los calibres, así como de las condiciones favorables que se registren. Esto sería en el caso de las plantaciones en el período de diciembre hasta marzo inclusive, en condiciones de poca luz (invierno), o en períodos con altas temperaturas como las que se dan en las plantaciones de verano, en la que se deberán de utilizar calibres mayores. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que los calibres mayores de los bulbos, puede aumentar la posibilidad de quemaduras en las hojas de ciertos cultivares (variedades) de los grupos de híbridos asiáticos e híbridos Orientales, el calibre del bulbo a elegir, también depende de la calidad de la flor deseada. En general se puede decir que cuanto más pequeño es el calibre del bulbo, menor cantidad de capullos florales por tallo obtendremos, menor longitud del mismo y menor peso de la planta.

2.11.3. DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Verdugo (2007) menciona que, en la medida en que difiere el tamaño de la planta, oscilarán las cantidades a plantar, según grupos, cultivares (variedades) y calibre del bulbo, también depende de la cantidad a plantar, del momento de la plantación y de la clase de suelo en la que ésta se lleve a cabo. Por ejemplo, se deberá de plantar a una mayor densidad para una floración durante los meses de altas temperaturas en combinación con mucha luz, mientras que en períodos de poca luz (invierno) o en circunstancias especiales de poca luz, deberemos de plantar a mayor distancia, así como en suelos pesados. En suelos de buena calidad, o con bastante turba, el cultivo producirá plantas más desarrolladas, por lo que en estos suelos se puede plantar a menor densidad.

2.11.4. PLANTACIÓN, PROFUNDIDAD Y COBERTURA

Según Reyes (2007), cuando se planta un bulbo de Lilium, éste depende durante las primeras tres semanas de la formación de raíces a partir de las que muestra el bulbo ya existente en el momento de la plantación, para una correcta absorción de agua, oxígeno y nutrientes, por ello es importante comprobar que el bulbo que se plante, tenga raíces "vitales" y que no estén enfermas ni resecas.

Cuando los vástagos del Lilium aparecen sobre el nivel del suelo, se desarrollan las llamadas raíces del tallo, justo por encima del bulbo sobre la parte subterránea del tallo. Estas raíces rápidamente sustituyen en un 90% a las raíces del bulbo en la tarea de administrar la humedad y los alimentos nutritivos a la planta. Por lo tanto, para obtener Liliums de excelente calidad hay que procurar un buen desarrollo de las raíces, y a tal fin se deben de tener en cuenta los siguientes puntos:

- Solamente se deben plantar los Liliums en suelos libres de enfermedades
- Procurar que el suelo esté suficientemente fresco.
- Utilizar agua de riego fresca.
- Inmediatamente después de la plantación, se debe de cubrir el suelo con un material adecuado para evitar la radiación, el secado y el deterioro de la estructura, añadiendo, por ejemplo: sustratos de macetas, cascarilla de arroz, paja u otros.
- Si hace un tiempo caluroso solamente se debe de plantar por la mañana o al atardecer.
- En el caso de temperaturas altas, debe retrasar la plantación uno o varios días.
- Evitar que se sequen los bulbos a la hora de plantarlos, para lo cual, la plantación debe llevarse a cabo desde las cajas, o sacando solamente pequeñas cantidades de bulbos a la vez. Si se secan las escamas con las raíces del bulbo, siempre se traducirá en una disminución de la calidad.

- Plantar los bulbos suficientemente profundos y en un suelo húmedo.

- En invierno se requiere de 6 a 8 cm. sobre el bulbo en posición vertical y en verano de 8 a 10 cm. Para evitar daños a las raíces del bulbo, éstos no se pueden colocar con fuerza en la tierra.

2.11.5. MÉTODOS DE PLANTACIÓN EN CAJAS

Normalmente, se emplean como cajas, el material en el que se conservan los Liliums/tulipanes. Estas cajas, deben tener como mínimo una profundidad aproximada entre 12 a 14 cm. Se colocan los bulbos sobre una capa mínima de 1 cm. de sustrato de maceta, y se cubren con una capa de al menos 8 cm., por encima, a partir de la punta superior del bulbo. En este caso, se debe considerar que cuanto más espesa es la capa del sustrato, mayor será el "tapón" que se produzca durante el riego. La tierra que se encuentra por debajo de los bulbos, tiene menos importancia, ya que su misión principal, es dar un apoyo a los bulbos y conservar las raíces que posee el bulbo, en el momento de la plantación. La densidad de plantación, en las cajas, es la misma que cuando se plantan directamente en el suelo del invernadero (Verdugo, 2007).

2.11.6. TUTORAJE

En función al período de cultivo y el cultivar (variedad), puede ser necesario colocar tutores a las plantas con apoyos durante el período de cultivo, por lo que será siempre necesario colocarlos durante los meses de cultivo, al menos para los cultivares de una longitud comprendida entre 80 y 100 cm. En el caso de que a la hora de llevar a cabo la recolección, se rompan manualmente las ramas, en lugar de cortarlas, en este caso, también serán necesarios los tutores, al objeto de que las demás ramas no se venzan. El método usual de colocar tutores, se lleva a cabo con mallas que poseen unas rejillas entre los hilados, al igual que se emplean en el cultivo de

crisantemos para flor cortada, elevándose las mallas, a medida que crezcan las plantas. (Buschman, 2000).

2.11.7. RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO POST-RECOLECCIÓN

2.11.7.1. FLORACIÓN Y RECOLECCIÓN

Según Chanin (2006), para obtener unos buenos resultados en la recolección de los Liliums, (que repercutirá en el consumidor), es necesario que los Liliums sean recolectados en su momento adecuado. Antes de llevar a cabo la recolección de los tallos florales, con diez o más capullos, será necesario, que al menos tres de ellos muestren su color. Los tallos con cinco a diez capullos, deberán demostrar al menos dos de ellos su color, mientras que los tallos con menos de cinco capullos, deberán demostrar al menos uno su color. La recolección antes de este momento, es decir: más temprana, dará unos resultados de baja calidad, con flores no formadas y pálidas, no abriéndose posteriormente todos los capullos florales.

2.11.7.2. SELECCIÓN Y CONFECCIÓN DE RAMOS

Una vez recolectadas los tallos florales, se seleccionan según el número de capullos de florales que posea, la longitud, la fortaleza de los tallos, las posibles anomalías de las hojas y de los capullos florales. Seguidamente se confeccionan los ramos, eliminando las hojas de los 10 cm, inferiores del tallo. Una vez confeccionados los ramos y si se colocan en agua, se deberá de llevar a cabo un corte en diagonal al final del tallo, colocándole el adecuado envoltorio para su venta. Los envoltorios deben de proteger tanto los capullos de flor como las hojas. Los trabajos de selección y de confección de ramos, también se pueden llevar acabo con determinada maquinaria, llamadas de manipulación de flores (Ortiz, 2013).

2.12. SUSTRATOS

Los suelos para la producción de las plantas ornamentales deben ser ricos en materia orgánica, pues es uno de los componentes más importantes del mismo; se derivaron principalmente de sustancias vegetales y desechos animales en descomposición, tiene la particularidad de imprimirle al suelo mayor textura estructura, uniendo los suelos sueltos y manteniendo separadas las partículas de arcilla y limo, en los compactos; en los suelos arenosos ayudan a retener el agua y las sustancias minerales (Gudiel, 1994).

2.12.1. CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN SUSTRATO

Un factor importante para lograr el éxito en el cultivo de plantas ornamentales, lo determina las condiciones de la tierra donde estas se cultivarán. La tierra debe ser suelta, de color oscuro, con buen contenido de materia orgánica, y que su PH sea el requerido por la planta que va ser cultivada. Para obtener la mezcla uniforme de diferentes texturas usualmente se añade un suelo de migajón arena y algo de materia orgánica, como musgo turboso aserrín o corteza desmenuzada. Al preparar estas mezclas, el suelo debe cribarse para uniformarlo y eliminar las partículas grandes. (Hartman y Kester, 1987).

Es esencial poner atención a las propiedades físicas y químicas de los materiales seleccionados como ingredientes básicos. También deben ser considerados aspectos prácticos y económicos de la preparación de los sustratos (Alvarado, 2002).

El mejor medio de cultivo depende de numerosos Factores como son de tipo de material vegetal con el que trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización aspectos económicos, etc. Debe mantener las siguientes propiedades físicas: elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, suficiente suministro de aire baja densidad aparente, elevada porosidad. (Infoagro, 2007).

2.12.2. PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS

Según Gamez, (2005), un sustrato presenta diferentes características y por lo tanto propiedades que pueden ser físicas, químicas y biológicas.

2.12.2.1. POROSIDAD

Infoagro (2007) indica que, la porosidad es el volumen total del medio no ocupado por las partículas sólidas, y por lo tanto lo estará por aire o agua en cierta proporción. Su valor óptimo no deberá ser inferior al 80-85 % aunque sustratos de menor porosidad puede ser usado ventajosamente en determinadas condiciones. Una parte de este volumen corresponde a los poros que dan aireación a las raíces y son de tamaño mayor a 30 micras. El resto de la porosidad es de tamaño pequeño (menores a 30 micras) y ofrecen una fuerte retención de agua (Alvarado, 2002).

2.12.2.2. TEXTURA

Según Pérez (1997), definimos textura del suelo como la relación existente entre los porcentajes de las diferentes fracciones (arena, limo y arcilla). Las combinaciones posibles de estos en porcentajes pueden agruparse en unas pocas clases de tamaño de partículas o clase texturales. Se utilizan numerosos tipos de diagramas (circulares, de barra), pero el más ampliamente es el triángulo de texturas o diagrama textural.

2.12.2.3. ESTRUCTURA

Las partículas no se suelen presentar en el suelo de un modo totalmente independiente, sino que se encuentran más o menos ligadas unas a otras, constituyendo los agregados. Así la estructura de un suelo se puede definir como “el modo de agregación o unión de los constituyentes del suelo (partículas minerales, materia orgánica, etc. (Pérez, 1997).

2.12.3. ASERRÍN

El aserrín es el residuo de la madera más común y más ampliamente distribuido. La especie de árbol del cual deriva, influye en la durabilidad del aserrín y la cantidad de nitrógeno

complementario requerido para mantener un crecimiento normal de las plantas. Todos los tipos de aserrín mejoran las condiciones físicas del sustrato. El tamaño de la partícula permite que su mezcla con otros componentes sea sencilla. Su efecto sobre la acidez es casi nulo (Fuentes, 2008).

2.12.4. TURBA

Pérez (1997) menciona que, la turba es un material orgánico compacto, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron. Tienen propiedades físicas y químicas variables en función de su origen. Se emplea como combustible y en la obtención de abonos orgánicos.

2.12.5. ARENA

La arena es el agregado más económico, pero a la vez más pesado (pesando alrededor de 1290 kg/m3), es baja en nutrientes y en capacidad de retención de humedad, y es química y biológicamente inerte. Las arenas finas contribuyen muy poco en mejorar las condiciones del sustrato, y su uso puede resultar en una reducción del drenaje y la aireación. Es preferible usar arena limpia con partículas de 0,5 a 0,2 mm de diámetro (Fuentes, 2008).

2.12.6. COMPOST

Gudiel (1987) menciona que, el compost es una fuente de materia orgánica, muy útil en cualquier jardín y que toda persona puede preparar aprovechando los desperdicios de la casa los cuales al dejarlos fermentar y descomponerse por la acción de las bacterias, forman un material orgánico de excelente calidad. El compost es muy útil cuando es mezclado con ingredientes

menos absorbentes en medios utilizados para enraizamiento de esquejes, o para el trasplante de plantas bien establecidas.

2.12.7. HUMUS

Fuentes (2008) puntualiza que, enumerando por el grado de importancia:

a) Gigantesco aporte de carga bacteriana (20.000 millones por de gramos de humus seco), que ejerce un efecto enriquecedor para al suelo más que ningún otro abono conocido.

b) Desencadena en el suelo una acción biodinámica, el cual mejora la estructura del suelo, los torna permeable al agua, mantiene y libera los nutrientes para las plantas en forma natural, equilibra mejor las características organolépticas de las plantas y ejerce un beneficio en el control de los elementos patógenos (nematodos hongos y bacterias).

c) El abono se puede aplicar en cualquier dosis incluso directamente sobre las raíces sin ningún tipo de riesgos, con efectos que se mantienen actuando sobre el suelo durante un periodo de cinco años.

Finalmente, el humus de lombriz roja californiana, no solo entrega a la tierra, si no devuelve su fertilidad inicial para el cultivo de hortalizas, frutas y flores, también a la industria en los cultivos intensivos de soya, además de cultivos caseros en carpas solares. Por otra parte, indicar que hay tres factores en el humus:

2.12.8. BOCASHI

Fuentes (2008) indica que, el objetivo principal del bocashi es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, pero también se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos (materia orgánica) para los organismos del suelo. El suministro deliberado de

microorganismos benéficos asegura la fermentación rápida y una mayor actividad de estos microorganismos benéficos elimina los organismos patogénicos gracias a una combinación de la fermentación alcohólica con una temperatura entre 40-55°.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO

Departamento : Ancash

Provincia : Huaraz

Distrito : Independencia

Altitud : 3100 m.s.n.m.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

3.2.1. Materiales e insumos.

- Bulbos de *Lilium.*
- Arena.
- Turba.
- Compost.
- Humus.
- Bocashi.
- Aserrín.
- Fungicida (Benomil).
- Bandejas de madera de 0.60 m x0.40 m. y 0.20 m de altura.
- Herramientas de campo (picotas, palas, Carretilla, etc).

3.2.2. Materiales de evaluación de campo

- Libreta de campo.
- Letreros de identificación.
- Cinta métrica.
- Regla
- Vernier.

3.2.3. Equipos

- Balanza analítica.
- Estufa.
- Cámara fotográfica.
- Laptop.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Tipo de investigación

Se trata de una investigación aplicada, porque los resultados del trabajo permitirán hacer las recomendaciones sobre el mejor sustrato en el cultivo de lilium.

3.3.2. Población o universo

Se trata del espacio donde serán válidos los resultados de la investigación, en este caso será en callejón de Huaylas.

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 3 repeticiones.

3.3.4. Tratamientos

Cuadro N° 01: Descripción de los tratamientos.

TRATAMIENTOS (Tipos de sustrato)	DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS (Proporciones)
T_1	1:1:1(Tierra agrícola, Aserrín, Compost)
T_2	1:1:1(Tierra agrícola, Turba, Humus)
T_3	1:1:1(Tierra agrícola, Arena, Bocashi)

3.3.5. Descripción de la unidad experimental

Unidad experimental

La unidad experimental estará formada por 6 bulbos de lilium (*Lilium sp.*)

Cuadro N° 02: Características de la unidad experimental)

Área por tratamiento	1 m^2
Área por bloque	3 m^2
Área del experimento	20 m^2
Distancia entre bulbos	20 cm

Número de tratamientos	3
Número de bloques	3
Número de unidades experimentales	9
Bulbos por tratamiento	6

3.3.6. Croquis experimental

Cuadro N° 03: Distribución al azar de los tratamientos.

Bloque I	**T_1**	**T_3**	**T_2**
Bloque II	**T_3**	**T_2**	**T_1**
Bloque III	**T_2**	**T_1**	**T_3**

3.3.7. Procesamiento de datos

El análisis estadístico comprende la prueba de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales con la valoración estadística de Fisher (a=0.05) y la prueba de comparación de Tukey si es que hay diferencias estadísticas significativas al menos con uno de los tratamientos.

a) Modelo aditivo lineal

$$Yij = u+Ti+Bj+Eij$$

Donde:

i = 1, 2, ... , t = número de tratamientos

j = 1, 2, ... , r = número de repeticiones

Yij = Valor observado del i-ésimo tratamiento en el j-ésimo bloque.

u = Efecto de la media general

Bj = Efecto del j-ésimo bloques (repetición)

Ti = Efecto de i-ésimo tratamiento

Eij = Efecto del error experimental del i-ésimo tratamiento en el j-ésimo bloque

b) Análisis de varianza: ANVA en DBCA.

El análisis de varianza para un Diseño de Bloque Completo al Azar, se presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 3: Análisis de varianza (ANVA)

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F. Cal$_{(0.05)}$
Bloque (b)	b – 1	SC(b)	SC(b)/GL(b)	CM(b)/CM(e)
Tratamiento (t)	t – 1	SC(t)	SC(t)/GL(t)	CM(t)/CM(e)
Error (e)	(t – 1)(b – 1)	SC(e)	SC(e)/GL(e)	
Total (T)	tb – 1	SC(T)		

3.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

a. Desinfección de bulbos de *Lilium*

Los bulbos de Lilium fueron limpiados, lavados y desinfectados con una solución de benomil 4.74 mg/l.

b. Preparación de sustratos

Los tres sustratos se prepararon de la siguiente forma, para el tratamiento uno (T1) se mezcló tierra agrícola, aserrín y compost en proporción de 1:1:1; para el tratamiento dos (T2) se mezcló tierra agrícola, turba y humus en proporción de 1:1:1, para el tratamiento tres (T3) se mezcló tierra agrícola – arena - bocashi en proporción de 1:1:1, luego de realizar las mezclas se procedió a desinfectar los sustratos con una solución de benomil 4.74 mg/l.

c. Análisis físico- químico del suelo y materiales orgánicos

Se cogió 250g de cada sustrato para realizar el análisis químico en el Laboratorio de Suelos y Agua de la FCA - UNASAM.

d. Siembra de los bulbos

La instalación del experimento se realizó de la siguiente manera:

- En el primer tratamiento se incorporó una capa de 5 cm del sustrato en cada uno de los contenedores.
- posteriormente se colocaron los bulbos (seis bulbos en cada contenedor),
- luego se adicionó una capa de 20 cm del mismo sustrato en cada contenedor.
- Para los otros dos tratamientos se repitió el mismo procedimiento.

e. Aleatorización de los tratamientos

Los tratamientos se establecieron al azar dentro del campo experimental, para ello se realizó un sorteo.

f. Instalación del sistema de riego

Con la finalidad de suministrar una cantidad homogénea de agua a todos los tratamientos se instaló un sistema por goteo empleándose una cinta con goteros cada 20 cm y con un caudal de 5 L/H.

g. Riego

El riego se realizó por una hora con una frecuencia de tres días hasta el final del experimento.

h. Control de plagas

Durante la conducción del experimento hubo incidencia de afidos y trips, los cuales fueron controlados mediante aplicaciones foliares de imidacloprid 0.33 mg/l.

i. Evaluación de los tratamientos

Una vez cumplida los 4 meses se evaluaron los parámetros tales como el número y tamaño de botones florales, diámetro y altura de planta, peso fresco, % de materia seca de la planta, la precocidad en las flores de corte.

3.5. PARÁMETROS A EVALUAR

- **Numero de botones florales**

Se realizó el conteo del número de botones florales por planta.

- **Tamaño de los botones florales**

  Se tomó medida de la longitud del botón desde la base hasta la punta de los botones florales en cm.

- **Diámetro del tallo**

  Se realizó con ayuda de un vernier el día de la cosecha, estas mediciones serán expresadas en cm.

- **Longitud del tallo**

  Se evaluarán 36 plantas al azar donde se medirá el largo de estas, considerándose desde el cuello hasta la parte superior del botón floral más alto, estas mediciones serán expresadas en cm.

- **Porcentaje de la materia seca de la planta**

  Se evaluarán 18 plantas al azar para determinar el porcentaje de materia, donde se realiza por diferencia de peso entre el peso inicial de muestra (100%) y el porcentaje de humedad hallada, obteniéndose de esta manera y en forma directa el porcentaje de materia seca.

- **Precocidad en las flores de corte**

  Se registró el número de días que transcurrieron desde la siembra hasta el corte de las varas florales de las 36 plantas, considerando que la misma se realizara de diferentes días debido a la des uniformidad en la madures de los botones florales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. NUMERO DE BOTONES FLORALES

Cuadro 01: Datos de la evaluación del número de botones florales.

NÚMERO DE BOTONES FLORALES			
	T1	**T2**	**T3**
BI	4	5	3
	3	6	5
	4	6	4
	5	6	3
BII	4	5	4
	3	6	4
	3	5	3
	4	6	2
BIII	3	5	3
	3	6	5
	5	6	4
	4	5	3

Cuadro 02: Análisis de varianza para el número de botones florales en los diferentes sustratos.

FUENTE	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	0.06889	0.03444	0.16	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	6.88889	3.44444	15.82	6.94	*
ERROR	4	0.87111	0.21778			
TOTAL	8	7.82889				

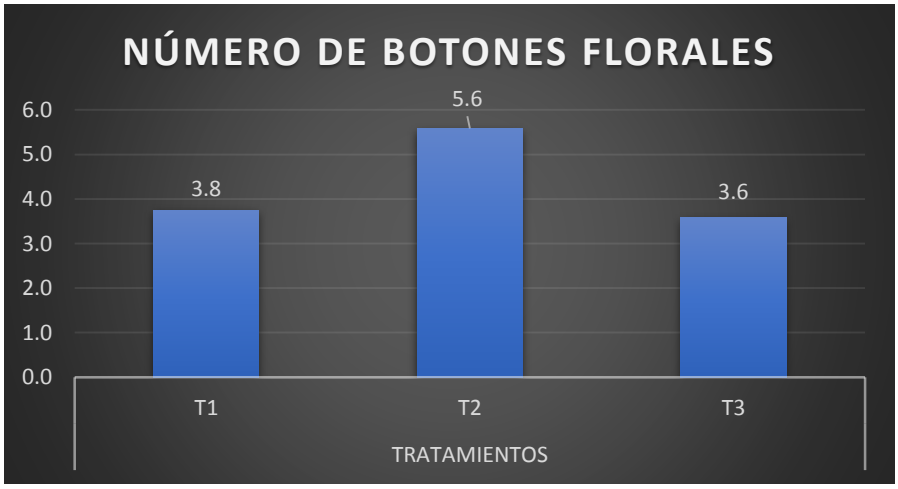
En el cuadro número 01, podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2 y T3, mas no en los bloques. El coeficiente de variabilidad es 2.47 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera regular.

Cuadro 03: Prueba de comparaciones de medias de Tukey, para el número de botones florales.

COMPARACIONES			D	ALS	*
T1	**VS**	**T2**	1.83	0.34	*
T1	**VS**	**T3**	0.13	0.34	ns
T2	**VS**	**T3**	1.97	0.34	*

En el cuadro número 02, En la prueba de comparaciones de medias de Tukey con respecto al número de botones florales, nos indica que entre los tratamientos T1 y T2 si existen diferencias estadísticas significativas al igual que entre los tratamientos T2 y T3, más al contrario entre los tratamientos T1 y T3 no encontramos diferencias estadísticas significativas.

Gráfico 01: Comparación de los promedios del número de botones florales.



En el grafico 01, podemos apreciar que el tratamiento T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) tuvo un promedio de 5.6 botones florales, superando a los tratamientos T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) y T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) con 3.8 y 3.6 respectivamente.

El número de botones florales es muy variable y está ligado a la nutrición, en tal sentido Gros (1986), menciona que es de gran importancia mantener un PH adecuado en el suelo para asegurar la asimilación correcta de los elementos nutritivos, se recomienda mantener un pH entre 6 y 7 para los híbridos asiáticos. Según los resultados del análisis de los sustratos, el T1 tiene un pH de 7.84, el T2 tiene un pH de 7.22 y el T3 tiene un pH de 8.08, de los tres sustratos el T2 muestra un pH más cercano a lo mencionado por Gros (1986).

4.2. TAMAÑO DE BOTONES FLORALES

Cuadro 04: Datos de la evaluación del tamaño de botones florales.

TAMAÑO DE BOTONES FLORALES (cm)			
	T1	**T2**	**T3**
BI	7.5	11	9.5
	9	9.5	9
	7.5	11	8
	8	10.5	8.5
BII	9	12	8.5
	7.5	8.5	7
	9	10.5	9
	9.5	11	9.5
BIII	9	11	9.5
	8	11	8
	7.5	10	8
	9	9.5	9

Cuadro 05: Análisis de varianza

FUENTE	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	0.53556	0.26778	1.85	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	6.78222	3.39111	23.48	6.94	*
ERROR	4	0.57778	0.14444			
TOTAL	8	7.89556				

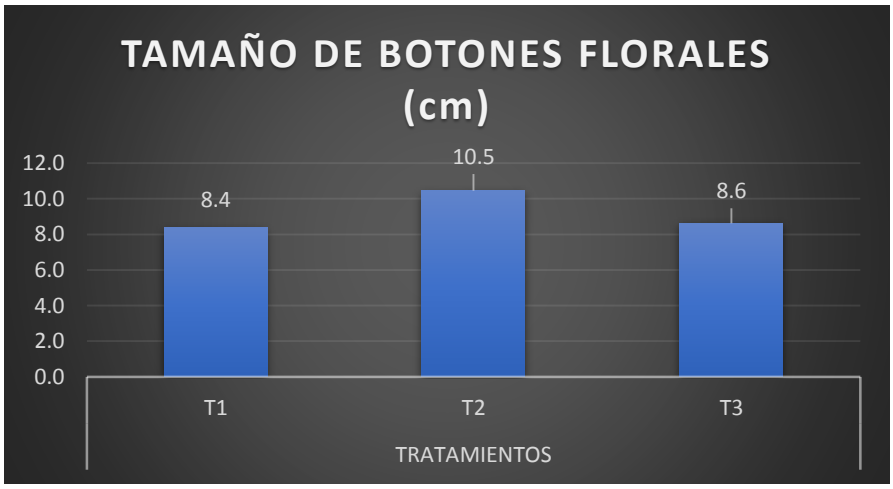
En el cuadro número 03, podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2 y T3, mas no en los bloques. El coeficiente de variabilidad es 3.1 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera regular.

Cuadro 06: Prueba de comparaciones de medias de Tukey, para tamaño de botones florales.

COMPARACIONES			**D**	**ALS**	*****
T1	**VS**	**T2**	2.08	0.78	*
T1	**VS**	**T3**	0.25	0.78	ns
T2	**VS**	**T3**	1.83	0.78	*

En el cuadro número 04, En la prueba de comparaciones de medias de Tukey con respecto al tamaño de botones florales, nos indica que entre los tratamientos T1 y T2 si existen diferencias estadísticas significativas al igual que entre los tratamientos T2 y T3, mas al contrario entre los tratamientos T1 y T3 no encontramos diferencias estadísticas significativas.

Gráfico 02: Comparación de los promedios del tamaño de botones florales.



En el grafico 02, podemos apreciar que el tratamiento T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) tuvo un tamaño promedio en el botón floral de 10.5 cm, superando a los tratamientos T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) y T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) con 8.4 cm y 8.6 cm respectivamente.

El tamaño de los botones florales del T2 superó ampliamente a los otros tratamientos, debido a su baja salinidad y su reacción neutra según el análisis de fertilidad del sustrato, lo cual hace más disponibles sus elementos nutritivos a las plantas, además esta afirmación lo contrasta Gudiel (1994), mencionando que dicho cultivo pertenece a los que les afecta el sal, por ello altas concentraciones de sal frenan la absorción del agua procedente de las raíces y, por consiguiente, el crecimiento y desarrollo del cultivo, además Ortiz (2013), menciona que el contenido de sal y no podrá superar los 500 mg/l.

4.3. ALTURA DE PLANTA

Cuadro 07: Datos de la evaluación de la altura de planta.

ALTURA DE PLANTA (cm)			
	T1	**T2**	**T3**
BI	80	90	95
	96	100.5	92.5
	98.5	110	87.5
	87.5	90.5	95
BII	83.5	115.5	100
	105	97.5	85
	92	105	92.5
	80	112	95
BIII	76.5	115	82.5
	80	118	85
	92.5	120	90.5
	80.5	110	98

Cuadro 08: Análisis de varianza

Fuente	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	96.889	48.444	1.75	6.94	ns
TRATAMIENTOS	2	753.556	376.778	13.65	6.94	*
Error	4	110.444	27.611			
Total	8	960.889				

En el cuadro número 05, podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2 y T3, mas no en los bloques. El coeficiente de variabilidad es 5.4 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera regular.

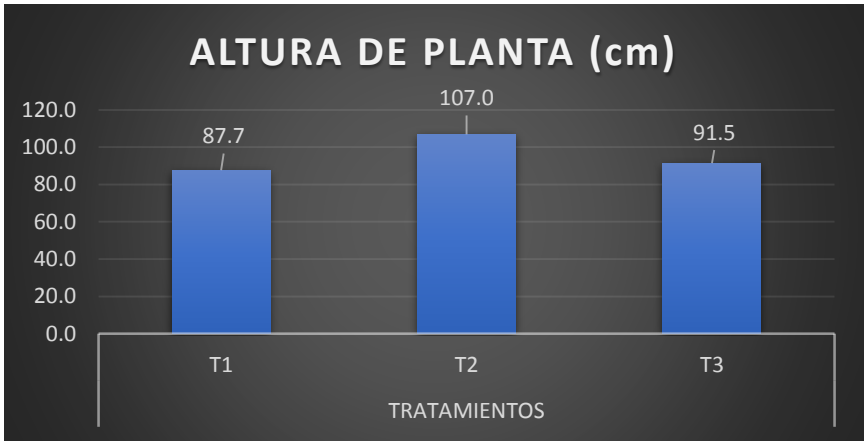
Cuadro 09: Prueba de comparaciones de medias de Tukey, para la altura de planta

COMPARACIONES			**D**	**ALS**	*****
T1	**VS**	**T2**	19.37	11.04	*
T1	**VS**	**T3**	3.87	11.04	ns
T2	**VS**	**T3**	15.5	11.04	*

En el cuadro número 06, En la prueba de comparaciones de medias de Tukey con respecto a la altura de planta, nos indica que entre los tratamientos T1 y T2 si existen diferencias estadísticas

significativas al igual que entre los tratamientos T2 y T3, mas al contrario entre los tratamientos T1 y T3 no encontramos diferencias estadísticas significativas.

Gráfico 03: Comparación de los promedios del tamaño de botones florales.



En el grafico 03, podemos apreciar que el tratamiento T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) tuvo una altura promedio de 107 cm, superando a los tratamientos T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) y T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) con 87.7 cm y 91.5 cm respectivamente.

El T2 destacó más sobre la altura de la planta resaltando a la turba como mejor fuente de oxigenación en contraste a la arena y al aserrín, esta afirmación se basa en lo mencionado por Sganzerla (2005), que los suelos densos suelen reducir algo la altura del cultivo, además de agua y nutrientes, es fundamental que el suelo tenga oxigeno suficiente para que las raíces estén sanas y se desarrolle la planta. Por ello es más adecuado aplicar materiales como turba, cascas de arroz y corteza de árbol, también se utiliza arena o arena volcánica Graetz (2000).

4.4. DIÁMETRO DEL TALLO

Cuadro 10: Datos de la evaluación del diámetro del tallo.

DIAMETRO DEL TALLO (mm)			
	T1	**T2**	**T3**
BI	12	15	13
	8	15	11
	10	14	12
	9	15	10
BII	11	13	12
	12	14	12
	9	15	9
	12	14	13
BIII	11	13	14
	13	13	11
	10	15	10
	12	15	11

Cuadro 11: Análisis de varianza

Fuente	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	1.5556	0.77778	7.00	6.94	*
TRATAMIENTOS	2	16.8889	8.44444	76.00	6.94	*
Error	4	0.4444	0.11111			
Total	8	18.8889				

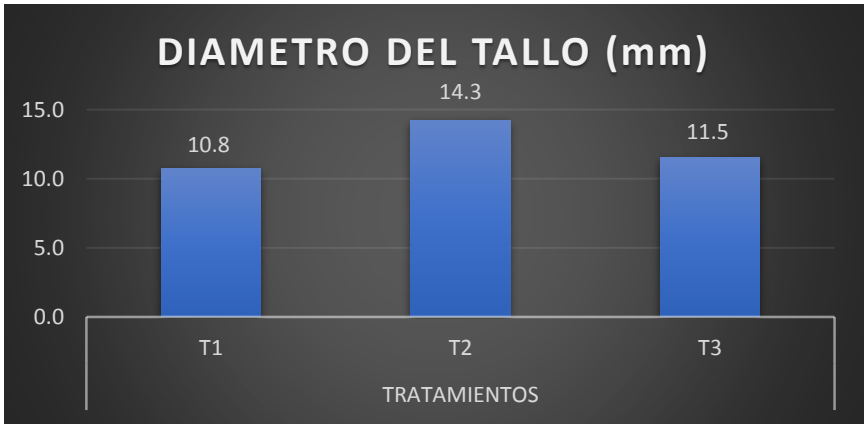
En el cuadro número 07, podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2, T3, y en los bloques. El coeficiente de variabilidad es 2.6 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera regular.

Cuadro 12: Prueba de comparaciones de medias de Tukey, para el diámetro del tallo.

COMPARACIONES			D	ALS	*
T1	**VS**	**T2**	3.5	0.7	*
T1	**VS**	**T3**	0.73	0.7	*
T2	**VS**	**T3**	2.77	0.7	*

En el cuadro número 08, En la prueba de comparaciones de medias de Tukey con respecto al diámetro del tallo, nos indica que entre los tratamientos T1 y T2 si existen diferencias estadísticas significativas al igual que entre los tratamientos T2 y T3 y entre los tratamientos T1 y T3.

Gráfico 04: Comparación de los promedios para el diámetro del tallo.



En el grafico 04, podemos apreciar que el tratamiento T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) tuvo un diámetro promedio del tallo de 14.3 mm, superando a los tratamientos T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) y T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) con 10.8 mm y 11.5 mm respectivamente.

Con respecto al diámetro del tallo podemos mencionar que fue proporcional a la altura de la planta, el T2 tuvo un diámetro mayor, por consiguiente, se obtuvieron plantas más vigorosas y de mayor tamaño.

4.5. PORCENTAJE DE MATERIA SECA

Cuadro 13: Datos de la evaluación del porcentaje de materia seca.

PORCENTAJE DE MATERIA SECA (%)			
	T1	**T2**	**T3**
BI	11.1	11.32	11.65
	10.8	11.15	11.47
BII	10.95	10.95	11.53
	11.2	11.25	11.23
BIII	11.2	11.3	11.45
	11.22	11.13	11.53

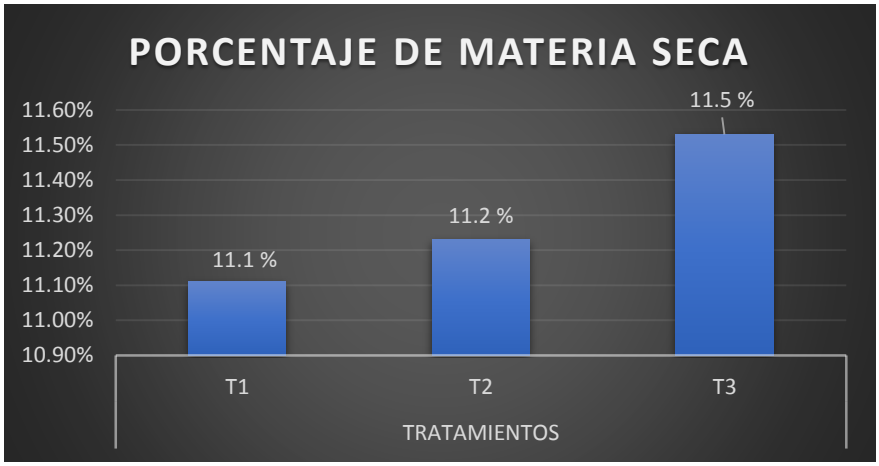
Cuadro 14: Análisis de varianza

Fuente	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	0.006667	0.0033333	0.15	6.94	ns
TRATAMIENTOS	2	0.126667	0.0633333	2.92	6.94	ns
Error	4	0.086667	0.0216667			
Total	8	220000				

En el cuadro número 07, podemos observar que no existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2 y T3 ni en los bloques, por lo tanto, no se realizaran las pruebas

de comparación. El coeficiente de variabilidad es 1.2 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

Gráfico 05: Comparación de los promedios para el porcentaje de materia seca.



En el grafico 05, podemos apreciar una mínima variación donde no hay diferencias estadísticas significativas en los tres tratamientos, donde el T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) tuvo un porcentaje de 11.53 % de materia seca, el T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) 11.23 % de materia seca y el T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) 11.11 % de materia seca.

El T3 tuvo una ligera superioridad con respecto al porcentaje de materia seca, pero se puede decir que los tres tratamientos tuvieron el mismo porcentaje.

4.6. PRECOCIDAD PARA FLOR DE CORTE

Cuadro 15: Datos de la evaluación de la precocidad.

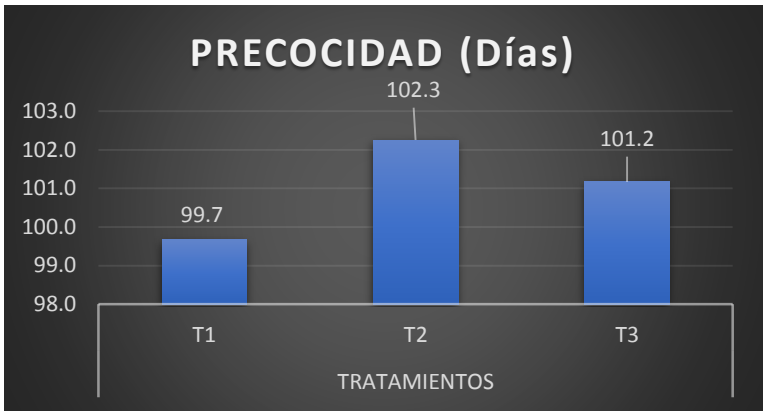
PRECOCIDAD (Días)			
	T1	**T2**	**T3**
BI	98	104	107
	101	102	97
	100	99	100
	99	103	99
BII	102	101	98
	89	99	105
	105	106	102
	100	101	102
BIII	101	104	100
	100	102	98
	98	103	103
	103	103	103

Cuadro 16: Análisis de varianza

Fuente	**GL**	**SC**	**CM**	**FC**	**FT**	*****
BLOQUES	2	0.22222	0.111111	0.25	6.94	ns
TRATAMIENTOS	2	1.55556	0.777778	1.75	6.94	ns
Error	4	1.77778	0.444444			
Total	8	3.55556				

En el cuadro número 08, podemos observar que no existen diferencias estadísticas significativas en cuanto a los tratamientos T1, T2 y T3 ni en los bloques, por lo tanto, no se realizaran las pruebas de comparación. El coeficiente de variabilidad es 0.1 %, por lo que tenemos entendido que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

Gráfico 06: Comparación de los promedios de la precocidad para flor de corte.



En el grafico 06, podemos apreciar una mínima variación donde no hay diferencias estadísticas significativas en los tres tratamientos, donde el T2 (1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 102.3 días, el T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 101.2 días y el T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 99.7 días.

con respecto a la precocidad con fines de corte no hubo variaciones significativas en ninguno de los tratamientos, con un promedio general de 101 días asemejándose a lo mencionado por Montesinos (2007), que el período vegetativo en variedades asiáticas es de 9 a 15 semanas, desde la plantación hasta el corte.

V. CONCLUSIONES

- Al evaluar al comportamiento agronómico del *Lilium sp.* En los tres tipos de sustratos se encontró que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2), resultó ser el mejor para la producción de dichas flores. (Costo de producción del T_2 fue de S/ 334.00).
- Se determinó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) dio como resultado un promedio de 5.6 botones florales, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con un promedio de 3.8 y 3.6 botones florales respectivamente. Así mismo el tamaño del botón floral en el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un promedio de 10.5 cm, superando a los tratamientos T1 (1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost) y T3 (1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi) con un promedio de 8.4 cm y 8.6 cm respectivamente.
- Se determinó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un promedio de altura de 107 cm, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con un promedio de 87.7 cm y 91.5 cm de altura respectivamente. Del mismo modo el diámetro del tallo en el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un promedio de 14.3 mm, superando a los sustratos 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) y 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) con un promedio de 10.8 mm y 11.5 mm de diámetro respectivamente.
- Se calculó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) tuvo un porcentaje de 11.5 % de materia seca, el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) 11.2 % de materia seca y el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) 11.1 % de materia seca.

- Se determinó que el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 102.3 días, el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 101.2 días y el sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1) tuvo un periodo de madurez hasta la cosecha de 99.7 días.

VI. RECOMENDACIONES

- Al realizar la siembra hay que procurar que todos los bulbos tengan las mismas características, especialmente el tamaño del brote, ya que esto origina una desigualdad en cuanto al crecimiento.

- Para obtener buenos resultados en el cultivo de lilium se recomienda utilizar como soporte edáfico el sustrato conformado por: 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2).

- Desinfectar de manera correcta los bulbos, ya que la pudrición del bulbo es el principal problema en la producción del lilium.

- Se recomienda que los sustratos utilizados se encuentren en buen estado, para disminuir el riesgo de problemas sanitarios.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Abcagro. 1992. Producción de Flores de Bulbos, Lilium. Centro Internacional de Bulbos de Flor. Holanda.

2. Alcaraz, N. y Sarmiento, R. 1989. Cultivo de Lilium. H. D. N° 5/89. Consejería de agricultura, ganadería y pesca. Murcia. 31p.

3. Austin, E. 1998. Lilies; a Guide for growes and Collectors. Portland, Oregon. Timber press, Inc. 392p.

4. Browne, J. 1980. Cultivar Flores. Enciclopedia de temas básicos. Instituto Parramon Ediciones. Barcelona, España.

5. Buschman, J. 2000. En: Producción de Flores de Bulbos, Lilium. Centro Internacional de Bulbos de Flor. Holanda.

6. Chahin, M. 2006. Flores de bulbo en la araucania. Gladiolos, Tulipanes y Lilium. Instituto de Investigación Agropecuaria.

7. Colque, N. 2016. Efecto de tres tipos de sustratos en dos variedades de Lilium (Lilium sp.) En la estación experimental de cota cota. Tesis en Ciencias Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. La paz – Bolivia.

8. Facchinetti C., Marinangeli P. 2008. Avances en la producción de nacional de bulbos de lilium. En: Agro UNS. Chile. Editorial UNS. pp. 5-9.

9. Fuentes, S. 2008. "Evaluación de tres niveles de fertilización orgánica, sobre el efecto en la concentración de aceites esenciales en el Ajenjo (Artemisia absinthium) bajo las condiciones de aldea San José Caben", San Pedro Sacatepéquez, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Guatemala, URL. 1-50 p.

10. Gamez, M. 2005. Efectos de la densidad de siembra y los sustratos de cultivo en dos variedades de lilium (Liliumsp), en la zona de Achocalla. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía.77p.

11. Graetz, A. 2000. Suelos y fertilización. Manuales para la educación Agropecuaria. Área suelos y agua.. segunda edición Trillas Mexico.

12. Gros, A. 1986. Abonos. Guía práctica de la fertilización. Ediciones MundiPrensa. 7ºEd. Madrid, España.

13. Gudiel, V. 1987. Propagación de plantas. Trad. AM Ambrosio. 1 ed. México Continental. PP 760.

14. Hartman y Kester. 1997. Propagación de plantas. Compañía editorial Continental, S.A. de C.V. 8º Edición. Mexico.

15. Herreros L., 2000. Cultivo de lilium- Azucena hibrida. Servicio de Extensión Agraria Centro Regional de Tacaronte. Junta de Canarias. Madrid, España.

16. INFOAGRO. 2007. Cultivo de Lilium. www.infoagro.com/flores/flores/lilium.htm, visitado 15 de marzo del 2018.

17. Miranda de larra y de onis,j. 1975. Cultivos ornamentales. Biblioteca técnica Aedos. Editorial Aedos. Barcelona, España.

18. Montesinos, et. al., 2007. Cultivo de lilium. Manual, Producción de flores cortadas – IX. Santiago Chile. Salviat Impresores. Pp. 17-36.

19. Ortiz L., 2013. Manual para la producción de liliums. Fondo de Desarrollo Agrario Socialista FONDAS, de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago del Programa de Ingeniería de la Producción Agropecuaria. UNESUR .

20. Pérez, P. 1997. Suelos, abonos y materia orgánica. Bilbioteca de la Agricultura. Vol1. Ediciones Idea Books, S.A. Barcelona, España.

21. Reyes M. 2007. Mercado de las flores de corte. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Chile. 10p.

22. Robles, E. 2004). Producción comercial de flores. Acribia, S.A, Zaragoza. España. 371p.

23. Rodriguez R. 1991. fisiología vegetal. Cochabamba – La Paz, Bolivia. Ed. Los amigos del libro.445p.

24. Seemann, F. y Andrade, N. 1999. Cultivo y manejo de plantas bulbosas ornamentales. Valdivia Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 221 p.

25. Sganzerla, M. 2005. flores de Bulbo. Como cultivarlas. Editorial De Vecchi. Barcelona, España. 66 P.

26. Soriano, J. M. 2000. La bulbicultura en el siglo XXI. Modernas tecnologías para el cultivo de lilium.

27. UTC (Universidad Catolica de Temuco). 2003. Principales enfermedades presentes en Tulipan, Gladiolo y Lilium. Chile 20p

28. Verdugo, M. 2007. Manual Producción de flores cortadas - V Región Dirigido a pequeños(as) productores(as) pertenecientes a la Agricultura Familiar Campesina. Santiago de Chile. Ediciones ISB. 25 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 01: Bulbos de *Lilium sp.* Listos para ser sembrados.

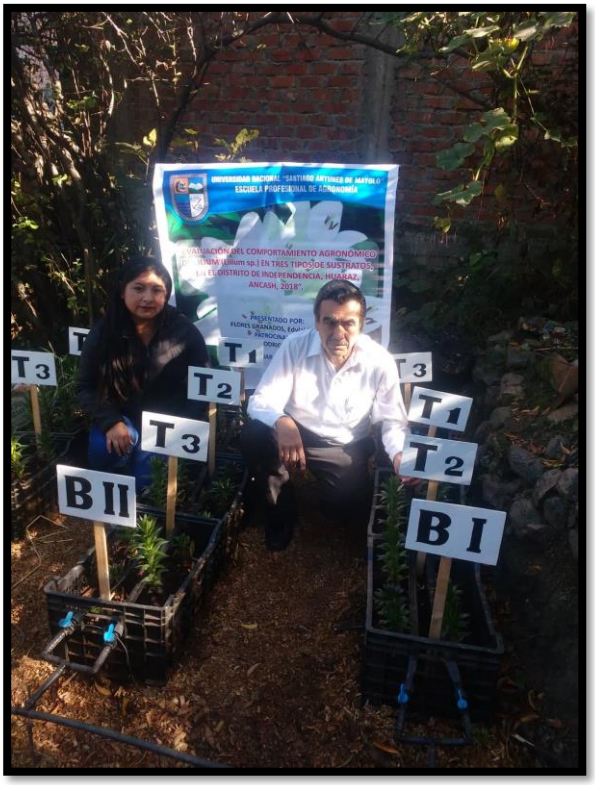
Anexo 02: Mescla de los sustratos.

Anexo 03: Sembrado de los bulbos.

Anexo 04: Instalación del sistema de riego.

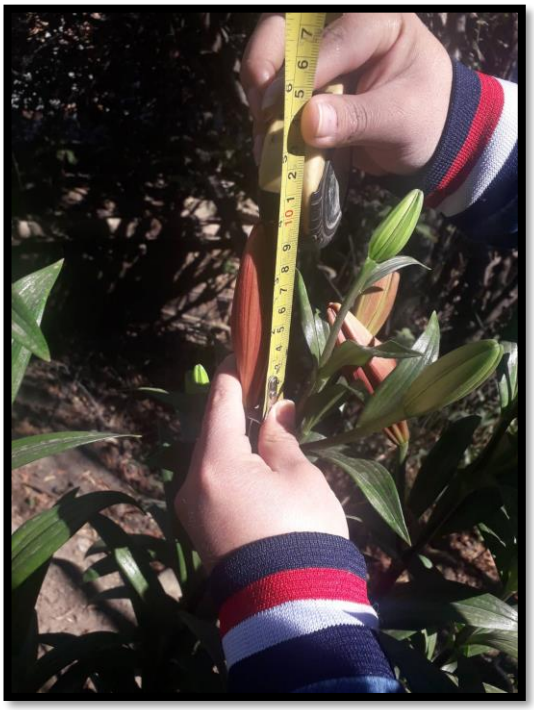
Anexo 05: Instalación del experimento concluido.

Anexo 06: Supervisión del proyecto de tesis.



Anexo 07: Monitoreo de plagas.

Anexo 08: Toma de datos para el análisis estadístico.



Anexo 09: Calculo del porcentaje de materia seca.

Anexo 10: Resultados del análisis del sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Aserrín : 1 Compost (T1).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUSTRATO

SOLICITANTE : Flores Granados Edylai Jasmin Tesista
MUESTRA : T-1

UBICACIÓN : Acovichay - Independencia – Huaraz - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
175 T-1	66	26	08	Franco arenoso	7.84	12.224	0.611	35	203	3.980

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción alcalina, rica en materia orgánica y en nitrógeno, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, la muestra es ligeramente salina.

Huaraz, 22 de Mayo del 2019.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" - HUARAZ
JEFATURA LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
F.C.A

Ing. M.Sc. Guillermo Castillo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

Anexo 11: resultado del análisis del sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Turba : 1 Humus (T2).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUSTRATO

SOLICITANTE : Flores Granados Edylai Jasmin - Tesista
MUESTRA : T-2

UBICACIÓN : Acovichay - Independencia – Huaraz - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
175 T-2	72	22	06	Franco arenoso	7.22	10.450	0.523	30	196	1.610

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura franco arenoso, se caracteriza por tener una reacción neutra, rica en materia orgánica y en nitrógeno, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, la muestra es no salina.

Huaraz, 22 de Mayo del 2019.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
JEFATURA LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

Ing. M.Sc. Guillermo Castillo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

Anexo 12: resultado del análisis del sustrato 1 Tierra agrícola : 1 Arena : 1 Bocashi (T3).

RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL SUSTRATO

SOLICITANTE : Flores Granados Edylai Jasmin Tesista
MUESTRA : T-3

UBICACIÓN : Acovichay - Independencia – Huaraz - Ancash

Muestra N°	Textura (%)			Clase Textural	pH	M.O%	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
	Arena	Limo	Arcilla							
175 T-3	80	14	06	Areno franco	8.08	6.700	0.335	29	182	2.020

RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES ESPECIALES:

La muestra es de textura areno franco, se caracteriza por tener una reacción alcalina, rica en materia orgánica y en nitrógeno, rico en fósforo y medianamente rico en potasio, la muestra es ligeramente salina.

Huaraz, 22 de Mayo del 2019.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO" - HUARAZ
JEFATURA-LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
F.C.A

Ing. M. Sc. Guillermo Castillo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS

Anexo 13: Costo de producción del $T_{1.}$

Rubro (Insumos)	Unidad De Medida	Cantidad (2 m^2)	Costo Unitario (Soles)	Costo Total (20m^2)	Cantidad (Ha)	Costo Total (Ha)
Bulbos	Unidad	18	8.00	144.00	90000	720000.00
Aserrín	Kg	50	0.50	25.00	250000	125000.00
Compost	M^3	0.25	300.00	75.00	1250	375000.00
Bandeja de madera	Unidades	3	10.00	30.00	15000	150000.00
				S/274.00		**S/1 370 000.00**

Anexo 14: Costo de producción del T_2

Rubro (Insumos)	Unidad De Medida	Cantidad (2 m^2)	Costo Unitario (Soles)	Costo Total (20 m^2)	Cantidad (Ha)	Costo Total (Ha)
Bulbos	Unidad	18	8.00	144.00	90000	720000.00
Turba	M^3	0.5	200.00	100.00	2500	500000.00
Humus	Kg	50	1.00	50.00	250000	250000.00
Bandeja de madera	Unidades	3	10.00	30.00	15000	150000.00
				S/324.00		**S/1 620 000.00**

Anexo 15: Costo de producción del $T_{3.}$

Rubro (Insumos)	Unidad De Medida	Cantidad (2 m^2)	Costo Unitario (Soles)	Costo Total (20 m^2)	Cantidad (Ha)	Costo Total (Ha)
Bulbos	Unidad	18	8.00	144.00	90000	720000.00
Arena fina	M^3	0.5	120.00	60.00	2500	300000.00
Bocashi	Kg	50	1.60	80.00	250000	400000.00
Bandeja de madera	Unidades	3	10.00	30.00	15000	150000.00
				S/314.00		**S/1 570 000.00**