

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

PRODUCCIÓN DE FLORES DE GLADIOLOS (*Gladiolus sp. Variedad Carthago*) CON TRES CLASES DE SUSTRATOS ORGÁNICOS EN CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA – CUSCO

PRESENTADO POR:

Br. ERIKA ANTONINA CEBALLOS CHAVEZ.

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

ASESOR:

Mgt. JUAN WILBERT MENDOZA ABARCA

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

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

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulado: Producción de Flores de Gladiolos (Gladiolus sp. variedad Carhuago) con tres clases de Sustratos Organicos en Centro Agronomico Kayra - Cusco presentado por: Erika Antonina Ceballos Chavez

con Nro. de DNI: 48217378, para optar el título profesional/grado académico de Ingeniero Agronomo

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 4 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 6%

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

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

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

Cusco, 22 de Septiembre de 2021


Firma
Post firma J. Wilbert Mendoza Abanca

Nro. de DNI 23848072

ORCID del Asesor 0000-0001-7570-1029

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: 27259:385645414

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS ERIKA.A.CEBALLOS CHAVEZ.pdf

RECUENTO DE PALABRAS

16956 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

75 Pages

FECHA DE ENTREGA

Sep 26, 2024 3:05 PM EST

RECUENTO DE CARACTERES

88213 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.9MB

FECHA DEL INFORME

Sep 26, 2024 3:06 PM EST**● 6% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

DEDICATORIA

Por sobre todas las cosas a Dios, por darme la vida, salud, felicidad y sobre todo por estar siempre conmigo.

A mis padres, Sergio Ceballos Triveño por confiar en mí y apoyarme siempre para lograr mis objetivos. A mi querida y adorada madre, Salome Chávez Martínez que, con su amor, cariño y mucho esfuerzo. Me proporcionaron los medios para culminar mis estudios.

A mis hermanas, Basilesa Ceballos Chávez por ser el ejemplo de una hermana mayor de la cual aprendí luchar por mis sueños. A mi hermana Lucy Ceballos Chávez por apoyarme y aconsejarme.

A mi hermano Javier Ceballos Chávez por su apoyo incondicional y por sus consejos.

AGRADECIMIENTO

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, por inculcarme profesionalmente para ser una persona de bien y útil para el desarrollo del país.

A la FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA y ESCUELA PROFESIONAL DE **AGRONOMÍA**, por formarme académicamente para ser un profesional competitivo en el campo de ciencias agrarias.

A todos los docentes que me brindaron sus saberes durante mi vida estudiantil y en la realización de mi trabajo experimental.

Al Mgt. Juan Wilbert Mendoza Abarca, por su asesoramiento y orientación profesional en la ejecución de la presente investigación.

A todos mis compañeros y amistades que me apoyaron en todo momento en mis estudios y presentación oportuna de mi tesis.

La autora

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
2.3 Justificación.....	4
III. HIPÓTESIS	5
3.1. Hipótesis general.....	5
3.2. Hipótesis específicas.....	5
IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1. Cultivo de gladiolo	6
4.1.1. Origen y distribución del gladiolo	6
4.1.2. Clasificación taxonómica.....	6
4.1.3. Especies de gladiolo actualmente cultivadas	6
4.1.4. Descripción botánica.....	7
a. Raíces.....	7
b. Hojas.....	7

c. Flor	8
d. Fruto	8
e. El corno	8
f. Cormillos	9
4.1.5. Requerimientos Edafoclimaticos	9
a. Temperatura	9
b. luz.....	10
c. Humedad relativa	10
d. Suelo	11
e. Agua.....	11
4.2. Fertilización	12
a. Uso de abonos orgánicos	12
b. Suelo orgánico o suelo agrícola	13
c. Humus de lombriz.....	13
d. Compost.....	14
e. Turba del bosque.....	14
4.3. Manejo del cultivo.....	16
4.3.1 Propagación	16
4.3.2 Tamaño del corno.....	16
4.3.3. Riego.....	16
4.3.4. Tutoraje	17
4.3.5. Cosecha de varas florales y cormos	17
4.3.6. Manejo postcosecha	19
a. Selección y clasificación de varas	19
b. Empaque	19
c. Almacenaje.....	20

4.3.7. Costo de producción agrícola.....	20
4.3.8. Resultados de investigación.....	22
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
5.1. Tipo de investigación.....	25
5.2. Ubicación temporal.....	25
5.3. Ubicación espacial	25
5.3.1. Ubicación política	25
5.3.2. Ubicación geográfica.....	25
5.3.3. Ubicación hidrográfica.....	25
5.4. Ubicación ecológica	25
5.5. Materiales.....	26
5.5.1. Insumos agrícolas	26
5.5.2. Equipos	26
5.5.3. Herramientas.....	26
5.6. Métodos.....	26
5.6.1. Diseño experimental	26
5.6.3. Tratamientos	27
5.6.4. Variables e indicadores.....	27
5.6.5. Características del campo experimental	28
5.6.6. Conducción de la investigación.....	29
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	56
VIII. BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	60

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “Producción de flores de gladiolos (*Gladiolus sp. variedad Carthago*) con tres clases de sustratos orgánicos en Centro

Agronómico K’ayra – Cusco”; se llevó a cabo en el periodo del 2020 - 2021, siendo los objetivos específicos de: Determinar el comportamiento agronómico: Longitud de vara floral, diámetro de vara floral, número de espiga floral, número de cormillos por planta, número de flores por espiga floral principal, y peso de corno por planta del cultivo de gladiolo, así como determinar la rentabilidad económica en la producción de flores de gladiolo, por efecto del uso de tres sustratos orgánicos diferentes.

En la metodología, los resultados fueron analizados a través de un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 8 tratamientos, 4 repeticiones y un total de 32 unidades experimentales., donde se emplearon los modelos matemáticos ANVA, prueba de comprobación de Tukey y gráficos en barras para demostrar el efecto de los factores en las variables dependientes pre establecidas. Además, el experimento se instaló en campo bajo cubierta con plástico agrofil en las instalaciones del Centro Agronómico K’ayra.

Las conclusiones a que se llegaron fueron:

1. El tratamiento 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, con 115.50 cm de longitud de vara floral, ocupó el primer lugar.
2. El sustrato combinado entre 25% turba del bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, que ocupó el primer lugar en longitud de vara floral, tuvo un mayor costo de producción de flores con S/ 1,600.00 y S/ 1,126.75 en costo total del cultivo, generando como utilidad económica neta equivalente a S/ 473.25 que representa un índice de rentabilidad (TIR) de 42%.

Palabras clave: Compost, gladiolo, humos, turba

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a nivel mundial los productores han retomado en la rama de sus actividades agrícolas con cultivos orgánicos intensivos, no solo en productos para el consumo humano si no también en floricultura; porque se ha comprobado que la utilización de los abonos orgánicos tales como la turba, compost y humus de lombriz entre otros, actúan incrementando las condiciones nutritivas del suelo y por tanto en la mejora de la producción de sus cultivos.

La floricultura en la zona, se viene convirtiendo en otra actividad agrícola nueva y de gran demanda, debido a que las condiciones climatológicas favorecen su adaptabilidad, y más cuando las instituciones como son los gobiernos regionales y locales vienen promoviendo su cultivo en las familias rurales, bajo la política de apoyo a través de financiamientos a través de construcciones de fitotoldos con cobertura de plásticos de tipo agrofil.

En nuestra región de Cusco existen pocas investigaciones publicadas referentes al cultivo de “Gladiolos” (*Gladiolus sp.*), y dentro de estas investigaciones con aplicaciones de sustratos orgánicos (como fuente de materia orgánica) para la producción de flores.

La demanda de flores de gladiolos en el mercado local y regional, es muy notoria, principalmente en la conmemoración de eventos familiares, festividades y religiosos, donde las flores forman parte de la alegría de los pobladores.

Los sustratos orgánicos, además de ser fuentes de fertilidad física, química y biológica del suelo, es factible preparar con participación de los mismos agricultores, pues en la zona existe la disponibilidad inmediata de materia orgánica como son los residuos de los cultivos, excremento de animales domésticos y de granja, así como los desechos orgánicos de la cocina.

Con la presente investigación se pretende lograr resultados en rendimiento y comportamiento agronómico, asimismo realizar el análisis económico de la conducción y producción del cultivo de gladiolos, todo ello en condiciones de fitotoldo.

La materia orgánica, mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y dentro de ella aporta cantidades significativas de nitrógeno, fosforo y potasio, de esa manera contribuye en la disminución del consumo de fertilizantes químicos.

La autora

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

El desconocimiento de sustratos adecuados en la producción de plantas de gladiolos (*Gladiolus sp.*), influye en la producción negativa y de baja calidad de flores en el mercado.

El gladiolo es una de las flores más apreciadas dentro de las plantas ornamentales; sin embargo, su cultivo se encuentra poco difundido en nuestra región. Por tal razón, en los mercados locales se expenden flores procedentes de otras regiones del país (Tarma, Huancavelica entre otros), incluso son importadas por ejemplo de los mercados de Cochabamba (Bolivia) y Ecuador.

Para la región Cusco, esta especie vegetal es una flor de gran importancia; ya que la flor de gladiolo es utilizada mayormente en la semana de Corpus Christe (escenificación de los santos), festividades del pueblo y otros. Aunque ahora, se comercializa en toda ocasión por su colorido y belleza e incluso utilizan para los arreglos florales y coronas para difuntos, pues el gladiolo no únicamente da un aire de confort en esos momentos, si no que embellece los hogares, salones de fiestas y oficinas; en comparación de otras especies, su vida se alarga hasta tres veces más por lo que las personas prefieren comprarlas, por lo que tiene mucha importancia económica en el mercado local, regional y nacional.

En nuestro país, la floricultura como actividad económica se puede considerar relativamente poco difundida.

La causa por la que no se conocen aspectos relacionados a instalación y establecimiento del cultivo, así como sus características agronómicas, es porque no existen resultados de investigaciones que validen como alternativa de producción en el cultivo de gladiolo instalados en suelos mezclados con sustratos existentes en la zona como son las turbas del bosque, compost y humus de lombriz.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de clases de sustratos orgánicos en la producción de flores de gladiolos (*Gladiolus sp. Variedad Carthago*) en Centro Agronómico K'ayra – Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el comportamiento agronómico del cultivo de gladiolo, por efecto de tres clases de sustratos orgánicos?
2. ¿Cuánto es la rentabilidad económica en la producción de flores de gladiolo, por efecto del uso de sustratos orgánicos propios de la zona?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de tres clases de sustratos orgánicos en la producción de flores de gladiolos (*Gladiolus* sp. Variedad Carthago) en Centro Agronómico K'ayra – Cusco.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar el comportamiento agronómico: Longitud de vara floral, diámetro de vara floral, número de espiga floral, número de cormillos por planta, número de flores por espiga floral principal, y peso de corno por planta del cultivo de gladiolo, por efecto de tres clases de sustratos orgánicos.
2. Determinar la rentabilidad económica en la producción de flores de gladiolo, por efecto del uso de sustratos orgánicos propios de la zona.

2.3 Justificación

En la zona y en muchos lugares donde se practica una agricultura tradicional, últimamente, cada vez los suelos vienen siendo degradados química, física y biológicamente, como consecuencia del uso irracional de insumos y manejo inapropiado de sus recursos como son los sustratos. Sin embargo, las flores de gladiolo que tiene gran demanda en los mercados, su cultivo sigue siendo relegada por falta de utilización de sustancias orgánicas en la combinación como sustratos, cuya labor agronómica es ignorada por parte de los floricultores; razón que, es importante contar con tecnologías que permitan mejorar la producción de flores de gladiolo y su comportamiento agronómico, utilizando sustratos a partir de mezclas de suelo agrícola y material orgánico existente en la zona y que es posible acopiar y preparar con participación de los mismos floricultores.

Mediante la producción de flores de gladiolo, los floricultores estarán en condiciones de competir en los mercados de expendio de productos agrícolas y lograr mayores ingresos económicos para satisfacer las necesidades socioeconómicas de su familia. Asimismo, el empleo de componentes orgánicos dentro del suelo, permite mantener una vida saludable desde un punto de vista ecológico.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El comportamiento de sustratos orgánicos mineralizados en la producción de flores de gladiolo (*Gladiolus sp. Variedad Carthago*) en Centro Agronómico K'ayra – Cusco, es mejor por su disponibilidad de nutrientes y condiciones físicas y biológicas.

3.2. Hipótesis específicas

1. El comportamiento agronómico del cultivo de gladiolo, por efecto de clases de sustratos orgánicos, es superior cuando los sustratos presentan mejores condiciones.
2. El costo beneficio de la producción de flores de gladiolo, utilizando sustratos orgánicos mineralizados es mayor, comparado a otros sustratos con ausencia de material orgánico.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Cultivo de gladiolo

4.1.1. Origen y distribución del gladiolo

Larson, (2004). Refiere que Dos especies son endémicas de Madagascar y 15 se encuentran en países alrededor del mediterráneo. Los híbridos modernos considerados como *Gladiolus grandiflorus* son un complejo de cuando menos 11 especies. El nombre proviene del diminutivo "gladius" que significa espada, debido a la forma de la hoja, lanceolada y terminando en punta a manera de una espada.

Parodi, L. (1972), menciona que el Gladiolo (*Gladiolus andavensis*) es una planta nativa de Sud África, Europa, Asia e Islas Macarenas.

4.1.2. Clasificación taxonómica

Cronquist, 1981, citado por **Alcazar, F. (2019)**, refiere que la planta de gladiolo tiene la siguiente clasificación taxonómica:

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Sub-clase: Liliidae

Orden: Liliales

Familia: Iridaceae

Género: *Gladiolus*

Especie: *Gladiolus sp*

Variedad: *Carthago*

4.1.3. Especies de gladiolo actualmente cultivadas

Cuevas, H. (2011), indica que "el cruzamiento de especies como *Gladiolus psittacinus*, *Gladiolus saundersii*, *Gladiolus primilinus*, etc, han dado origen a una gran cantidad de híbridos, por lo cual resulta difícil relacionar las variedades actuales con sus progenitores.

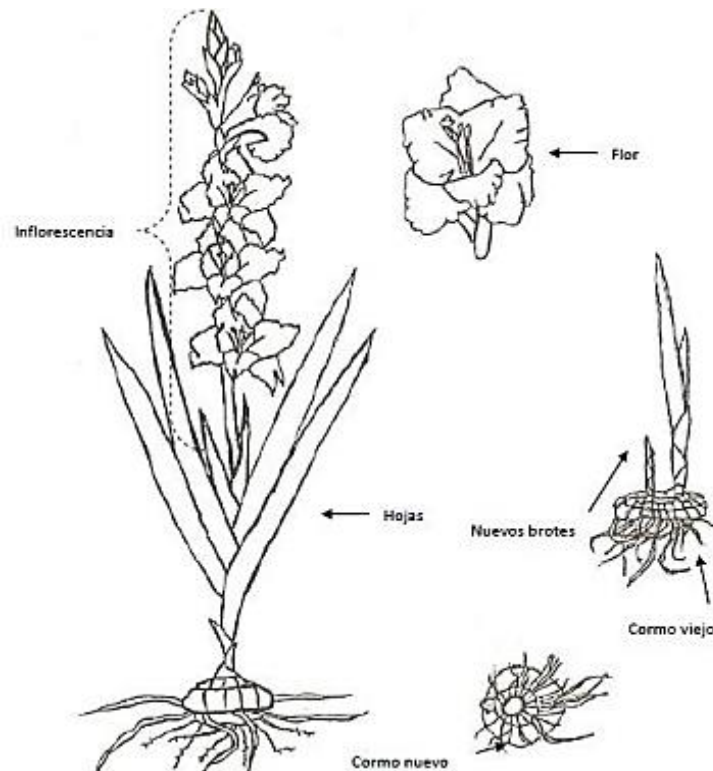
Chahín, G. (2006), indica que "actualmente se consideran dos grupos de gladiolos en la producción florícola internacional: gladiolos híbridos de flor grande (*Gladiolus grandiflora L.*) y gladiolos híbridos de flor pequeña (*Gladiolus nanus L.*).

Capani, C. (2013), menciona que "el Gladiolo (*Gladiolus grandiflorus, L.*), es una especie que pertenece a la familia de las Iridaceae, que representa una espada,

debido a la forma de su lámina foliar que es lanceolada y con un ápice en punta, es una flor oriunda de Sudáfrica, generalmente se cultiva en el departamento de Junín (Tarma), ubicada en la sierra central del Perú junto con otras flores de gran importancia”.

4.1.4. Descripción botánica

Figura 1. Descripción morfológica de la planta del gladiolo



Fuente: Cruz, R. M. (2005).

a. Raíces

Muñoz, N. (1999), refiere que la radícula sistemática de gladiolo es un cormo, que está formado por dos arquetipos de raíces: el sistema de raíces pivotantes, que presentan un gran tamaño y apariencia carnosa, que se despliegan a partir de la base del cormo hijo y el sistema de raíces fibrosas, que crecen en la base del cormo madre.

b. Hojas

Gonzales, E. (2011), indica que las hojas del gladiolo son alargadas, paralelinervias, lanceoladas, recubiertas con una epidermis translúcida. Las hojas apicales son, de lineales a estrictamente lanceoladas, mientras que las hojas basales están reducidas a vainas. En su totalidad las hojas emergen de la base de la planta y varían en número de una a doce.

c. Flor

Gonzales, E. (2011), indica que la inflorescencia del gladiolo es una espiga larga con 12 a 20 flores y que puede alcanzar hasta 30 flores. La formación de la inflorescencia en el gladiolo comienza cuando se desarrolla la cuarta hoja de la planta. Las flores emergen del tallo, son sésiles, hermafroditas, rodeada perennemente de una bráctea y una bractéola. Perianto tubular o infundibuliforme, bilateralmente simétrico, con seis desiguales lóbulos. Androceo con estilo trifido en el ápice y tres estambres naciendo en el tubo del perianto.

d. Fruto

CALVO, (2008) . **citado por CAPANI (2013)**. menciona que en cuanto al fruto del gladiolo se determina que es una cápsula trilocular con múltiples semillas de tono café y semillas aladas.

e. El cormo

Reyes, (2012), indica qué el cormo es una base hinchada del tallo, envuelto en la base de las hojas secas, de aspecto escamoso, persistiendo en cada uno de los nudos; está cubierta es conocida como túnica que los protege de la pérdida de agua y de lesiones. En cada uno de los nudos existen yemas axilares y en la parte superior del cormo hay una yema vegetativa terminal la cual formara las hojas y el tallo florífero.

El cormo, comprende 4 partes; tallo cotiledónico, tallo catafilar, tallo monofilar y tallo hipsofilar. A veces se da el nombre de cormo a los llamados cormos sólidos, como el de cormillo. Tubérculo caulinar de orientación vertical, de estructura sólida, forma redondeada algo achatada, con el ápice de crecimiento en el centro de la zona superior que normalmente esta algo deprimida.

Figura 2. Características de cormo del gladiolo

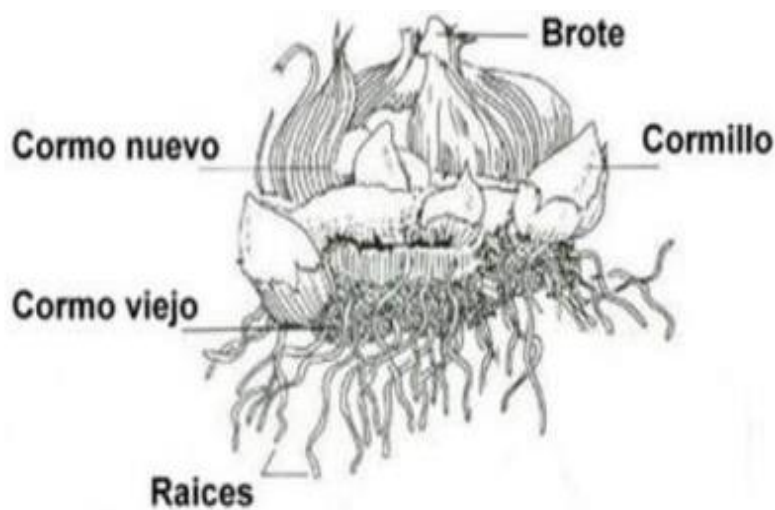


Fuente: Chain et al. (2007); citado por Garcia et al. (2012)

f. Cormillos

Landeras et al. (2003); citado por **García, M. et al. (2012)**, refiere que son pequeñas estructuras de un calibre menor a 6 centímetros de perímetro que se producen en la unión entre el cormo nuevo y el cormo viejo (Figura 3). Los cormillos necesitan de uno o dos años de cultivo para dar lugar a un nuevo cormo, apto para la producción de la flor.

Figura 3. Estructura del cormo y cormillos del gladiolo



Fuente: Vidalie (2000); citado por García, M. et al. (2012)

4.1.5. Requerimientos Edafoclimaticos

a. Temperatura

Gutiérrez, A. (2013), dice que la temperatura ambiental óptima para el desarrollo y crecimiento adecuado del gladiolo se encuentra en el rango de 10 a 15°C por la noche y de 20 a 25°C de día. El desarrollo normal del tallo floral va desde los 12°C hasta los 22°C. La temperatura mínima biológica es de 5 a 6°C. La perfecta temperatura del suelo es desde los 10 hasta los 12°C, las superiores a 30°C son perjudiciales para esta planta, para el almacenaje de los cormos es de 3 a 4°C.

Muñoz. (1999), menciona que la temperatura es transcendental en la diferenciación y estimulación floral, la cual se lleva a cabo posteriormente a la plantación de los bulbos, momento en el que aparece de 3^o a 4^o hoja o después de cuatro a ocho semanas, curso que cambia por la temperatura y no de la luz.

También la temperatura influye en la disolución del periodo de latencia del cormo; ruptura que generalmente es ocasionada por el frío. Generalmente, el desarrollo de estas estructuras vegetativas se acelera a temperaturas bajas, (inferiores a 10°C) y

contrariamente se contiene a partir de 20 °C. Así mismo se debe tener en cuenta que para cada situación en particular las variedades se comportan de diferente manera.

b. luz

Gonzales, E. (2011), indica que el gladiolo es una planta heliófila, requiere especial cuidado en el periodo crítico el cual viene a ser la iniciación floral. La estimulación floral comienza con el desarrollo activo de la tercera hoja y finaliza con la hoja número siete. Si en este periodo se presentan días muy nublados se recomienda incrementar la luminosidad en forma artificial. Si el período de floración inicia con deficiencias de luz el aborto puede ser total.

Gutiérrez, T. (2010), dice la floración del gladiolo se desarrolla adecuadamente cuando los días son ascendentes a 12 horas (fotoperiodo de día largo); por el contrario, si esta es escasa, por cortos días, las plantas permanecen ofuscas y no florecen, necesariamente el aporte de luz artificial es fundamental. La excesiva luminosidad también es perjudicial puesto que, las varas florales permanecen estables y rígidas con múltiples flores, pero con tallos cortos.

Muñoz, N. (1999), dice que el fotoperiodo constituye el factor de mayor influencia en la floración, seguido por la temperatura, que durante el desarrollo floral debe ser no menor de los 25°C. Se puede forzar a las plantas de día largo prolongando la duración del día o interrumpiendo el período oscuro con luz artificial.

Gutiérrez, R (2014). El gladiolo es una planta heliófila (amante del sol). El período crítico es el de iniciación floral, si las deficiencias de la luz se dan al inicio del periodo habrá aborto de flores. El gladiolo florece muy bien cuando los días son mayores de 12 h, si ésta es insuficiente, las plantas no florecen, por lo que hay que aportar luz artificial. Un exceso de luminosidad provoca que las varas florales queden firmes, rígidas con muchas flores, pero cortas de tallo.

Los factores ambientales son parte de esta etapa; sin embargo, los factores más trascendentales son la temperatura, la luz y la humedad.

c. Humedad relativa

CORFO, (2 004) citado por **CAPANI (2013)**. La humedad ambiental deberá estar comprendida entre el 60 a 70%. Humedades inferiores al 50% provocan que el crecimiento sea más lento, y favorecen el desarrollo de la plaga araña roja. Un exceso de humedad produce alargamiento en la planta y se presentan pudriciones por enfermedades.

d. Suelo

Samaniego (1987), citado por **Reyes, A. (2012)**, refiere que el gladiolo generalmente se puede cultivar en todos los tipos de suelo siempre y cuando sean ricos en materia orgánica, de buena estructura y buen drenaje; una buena estructura implica un buen almacenamiento con un balance apropiado de agua en el suelo. Algunos suelos no satisfactorios al cultivo de gladiolo pueden ser:

- Suelos deficientes en materia orgánica.
- Suelos arcillosos o muy compactos.
- Suelos arenosos y pobres con dificultad para retener la humedad necesaria para el cultivo (usualmente bajos en materia orgánica).
- Suelos con pH excesivamente alcalino.
- Suelos contaminados por enfermedades del cultivo de gladiolo.

López, J. (1989), indica que prefiere los suelos arenosos con pequeños incrementos de materia orgánica, es una planta poco exigente en suelos. Si el suelo tiene contenido de arcilla no será perjudicial siempre y cuando tenga un inconveniente. Además, aparte de las necesidades que tiene en nitrógeno, fósforo y potasio, es bastante sensible a las carencias de magnesio, hierro y calcio.

Las plantas ornamentales, especialmente flores de corte, son especies que cuentan con una amplia adaptación a los rangos de suelo desde arenosos a franco-arcillosos, de buena profundidad y un pH de 5.5 - 6.8 con un buen drenaje.

Aguilera, M. (1996), menciona que un suelo ligero y bien drenado es ideal para la plantación del gladiolo, no obstante, es viable cultivarlo en terrenos arcillosos, con un adecuado drenaje para evitar anegamientos y enfermedades radiculares. El suelo debe de estar adecuadamente roturado y con una capa arable de 0.30 m, con abundante material orgánico (más del 2 % de nitrógeno mineralizable), se necesitará contar con análisis de suelo para determinar el pH, el contenido de sal y el nivel de nutrientes, el pH deberá ser entre 6.5 y 7 si es menor hay que encalar y utilizar fertilizantes adecuados. La planta consume gran cantidad de potasio. Es de gran importancia asegurar el contenido de este nutriente.

e. Agua

Muñoz, N. (1999), indica que el agua es de suma importancia en este cultivo. La gran cantidad de este elemento perjudica al cormo, sobre todo si el sustrato no cuenta con condiciones óptimas de drenaje. Las etapas críticas de necesidad hídrica se originan en la etapa de siembra de los cormos, para facilitar el período que va

desde el desarrollo de la tercera hoja hasta el desarrollo de la séptima, como también el enraizamiento de la planta.

Aguilera, M. (1996), resume que el cultivo de gladiolo necesita una gran cantidad de humedad presente en el suelo. La planta al encontrarse en la segunda hoja requiere de una alta humedad para desarrollar una vara de gran calidad. Si el cultivo presenta una gran cantidad de necesidad hídrica consigue abortar o mostrar un crecimiento defectuoso. El sistema de riego óptimo en este cultivo es el de riego por goteo o localizado para no humedecer el follaje.

Tiscornia, J. (1975), refiere que se emplean tres tipos de sistema de riego: por gravedad, aspersión y goteo. El riego por aspersión presenta una gran eficiencia de aplicación y se acomoda para extensiones de gran tamaño; sin embargo, beneficia el desarrollo de enfermedades radiculares. El riego por gravedad presenta menores costos de instalación si el terreno se encuentra nivelado. Se debe mantener al suelo húmedo, logrando la frecuencia de riego de cada 4 a 5 días, fundamentalmente a inicios del desarrollo de la inflorescencia.

4.2. Fertilización

a. Uso de abonos orgánicos

Guerrero, (1993); citado por **Cruz, V. (2004)**, indica que los abonos orgánicos influyen favorablemente en la estructuración del suelo, modifican la población de microorganismos en general, asegurando la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio gaseoso y disposición de nutrientes a nivel de las raíces de las plantas.

Tipos de abonos orgánicos:

Goyzueta, L. (2002), señala que los abonos de mayor aplicación son:

- Residuos de cultivos, son partes de plantas que sobran después de la cosecha.
- Estiércol, de acuerdo a la clase de animal constituidas por deyecciones sólidas, líquidas y el tipo de cama.
- Compost, acumulación de residuos orgánicos en capas intercaladas con el suelo, se mantiene con humedad controlada hasta alcanzar su grado de descomposición.
- Abonos verdes, plantas leguminosas que se siembran e incorporan directamente al suelo para su mejoramiento.

- Humus, sustancia compleja amorfa de color pardo-negruzco que posee propiedades químicas definidas como productos terminales de síntesis o de degradación.

b. Suelo orgánico o suelo agrícola

Meléndez, G. y Soto, G. (2003), indican que el suelo orgánico o suelo agrícola es un tipo específico de suelo caracterizado por presentar una enorme cantidad de materia orgánica en su composición básica.

Se entiende por materia orgánica todos aquellos elementos de origen biológico (residuos animales y vegetales en etapas de descomposición) que vienen a constituir la fracción orgánica de los suelos y siempre ubicados en el horizonte edáfico más superficial, es decir, en el denominado con la letra A. Suelo orgánico es aquel suelo que posee un alto contenido orgánico.

c. Humus de lombriz

Ocampo, G. (1999), conceptúa que el humus de lombriz es el resultado de la digestión de lombrices roja Californiana (*Eisenia foetida*); sustancia de color oscuro, liviano, inodoro, capaz de mantener la humedad durante un espacio de tiempo prolongado, proporcionando a la planta todas las sustancias nutritivas para su desarrollo y máximo rendimiento, siendo un fertilizante asimilable por los cultivos que puede ser suministrado con garantía porque su exceso no quema a las partes tiernas que brotan. Este tipo de abono posee buenos porcentajes de nitrógeno, potasio y carbono, también enzimas (proteasa, amilasa, lipasa, celulosa), que ayuda a desintegrar la materia orgánica, además contienen hormonas de crecimiento de las plantas (auxinas) en buenas concentraciones.

Ferruzi (1986); Garcia (1999); citado por **Goyzueta, L. (2002)**, indica que el humus de lombriz varía de acuerdo a la alimentación que reciben, con valores distintos en función de sus características químicas, granulometría, humedad, homogeneidad y carga bacteriana. La aplicación de humus puede incrementar hasta en 300% la producción de 11 cultivos, aumentando la resistencia al ataque de plagas y enfermedades, como también la resistencia a heladas.

Vitorino, B. (1994), señala que la cantidad de humus para fertilizar los diferentes cultivos y entre ellos las hortalizas y flores, es de 6 – 8 t/ha (800 g/m²).

Características de humos de lombriz

Según **Jorge E. Garro Alfaro** en su libro (**El Suelo Y Los Abonos Orgánicos**) señala las siguientes características del humo de lombriz.

- Es un de color oscuro, con un olor a mantillo del bosque.
- Aporta una alta carga microbiana benéfica.
- Posee una alta solubilidad y carga enzimática-bacteriana, características que lo hacen rápidamente asimilable por las raíces de las plantas y le da características de supresor de bacterias, hongos y nematodos.
- Su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos.
- El humos de lombriz por lo general incrementa la concentración de nutrientes, P, Ca, Mg, K, la CICE, la acidez intercambiable y el pH del suelo (Durán-Umaña et al.2010).
- La acción microbiana del humus de lombriz hace más asimilables para las plantas minerales como el fósforo, calcio, potasio, magnesio y oligoelementos.
- Es limpio, suave al tacto y su gran bio-estabilidad evita su fermentación o putrefacción.
- Mejora la retención de humedad y de los elementos nutritivos.
- Influye de forma efectiva en la germinación de las semillas y en el desarrollo de las plántulas.
- Aporta y contribuye al mantenimiento y al desarrollo de la micro flora y micro fauna del suelo.
- Aporta sustancias húmicas al suelo.
- Mejoran la infiltración del agua y la aireación del suelo.
- Regenera y mejora los suelos pobres de nutrientes y materia orgánica.

d. Compost

Zapater, J. y Calderón, C. (1992), señalan que el compost es una mezcla de materia orgánica, mezcla de residuos de animales y vegetales, el cual es aplicado en el suelo en un proceso intermedio y de descomposición.

El compost, compostaje, composto o abono orgánico es el producto que se obtiene de compuestos que forman parte de los seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un grado medio de descomposición de la materia que ya es un magnífico abono orgánico para la tierra. Se denomina humus al grado

superior de descomposición de la materia orgánica. El humus supera a compost en cuanto al abono, siendo ambos orgánicos.

Propiedades del compost

- Mejora las propiedades físicas del suelo: favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo.
- Mejora las propiedades químicas: aumenta el contenido de micronutrientes y macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio.
- aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.).
- Mejora la actividad biológica del suelo: actúa como soporte y alimento de los microorganismos.

e. turba del bosque

la turba es un material orgánico proveniente de la descomposición de diferentes vegetales y que es muy empleado como sustrato en jardinería y en la agricultura. Esta se forma de manera natural.

Para que una turba se genere, los materiales que la forman tienen que estar en un grado de descomposición parcial, formando una masa terrosa en la que todavía puedan apreciarse algunos de los componentes desde la que se originó.

Tipos de turba

- **Turba negra:** se crea en zonas bajas y cuenta con un grado de pH más elevado, de 7,5 u 8. Al estar más descompuestas, presentan un tono de color más oscuro.
- **Turba blanca:** este tipo de turba se crea en zonas más altas y, especialmente, en áreas de temperatura suave y con un elevado índice de lluvias. Este tipo de turba es muy rica en spagnol, una sustancia muy presente en los musgos y que no puede ser descompuesta por ningún organismo.

A nivel de composición y propiedades, las blancas presentan un menor grado de descomposición mientras que las negras tienen menos contenido en materia orgánica y están más mineralizadas.

4.3. Manejo del cultivo

4.3.1 Propagación

García, M., et al. (2012), refieren que en la propagación de la planta del gladiolo es a través de semilla (asexual) o de cormo (asexual). La propagación a través de semilla solo se emplea para mantener poblaciones de especies silvestres, o bien, para la obtención de plantas con características distintas a las de sus progenitores (nuevos cultivares) y la propagación asexual se utiliza para conservar las características genéticas y para la producción comercial de flores.

4.3.2 Tamaño del cormo

Verdugo, G. (2007), detalla que los cormos se clasifican según la dimensión de su perímetro o circunferencia máxima, generando con este criterio diversos diámetros. Que vienen indicados por dos números que muestran que el cormo en cuestión está interpretado entre los dos números generados. Las dimensiones más empleadas para la producción de plantas de gladiolo para flor cortada son:

- 14/ + : Cormos de 14 o más centímetros de perímetro
- 12/14 : Cormos de perímetro entre 12 y 14 centímetros
- 10/12 : Cormos de 10 a 12 centímetros de perímetro
- 8/10 : Cormos de 8 a 10 centímetros de perímetro.
- 8/- : Cormillos.

4.3.3. Riego

Laurie (1950); citado por **Reyes, A. (2012)**, indica que el cultivo requiere de humedad constante, sobre todo en sus etapas críticas, el intervalo de riego lo define la época del año y el tipo de suelo. En suelos arcillosos es recomendable realizar riegos que no sean muy pesados para no cubrir el lomo del surco, con el fin de evitar que se formen costras los cuales pueden ocasionar una reducción en la emergencia del coleóptilo del cormo.

Las etapas más críticas del cultivo en donde la humedad debe ser eficaz son:

- Inmediatamente después de la plantación, para tener una emergencia de los brotes más rápida, como consecuencia del enraizamiento.
- A partir de la formación de la tercera hoja con el objeto de evitar abortos o malformaciones de la inflorescencia.

- Durante la cosecha o recolección de las inflorescencias del gladiolo, para evitar que las espigas pierdan turgencia y se doblen, además de favorecer el crecimiento del cormo.

Después de la floración se debe continuar regando las plantas, el motivo de esta secuencia es que existen cormos nuevos en el suelo, y para que sigan desarrollándose eficazmente debe haber humedad, y así obtener cormos nuevos con buen tamaño.

4.3.4. Tutoraje

Calvillo, (1947); citado por **Reyes, A. (2012)**, refiere que esta práctica se realiza cuando en la plantación se establecen variedades que tienden a encorvarse, por lo que se recurre a colocar hilos a lo largo de los surcos, y así mantener erguidas las plantas descartando problemas específicos como espigas con curvaturas, para que en la comercialización se pueda ofrecer un producto de mejor calidad.

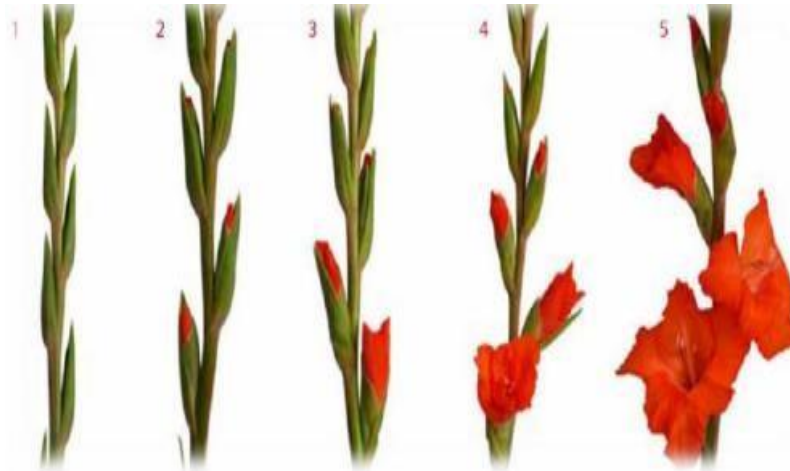
Gutiérrez, A. (2013), indica que el tutorado es una actividad cuyo propósito es dar apoyo a los tallos en desarrollo y evitar que se tienda en los surcos. Para el tutorado de las plantas puede utilizarse mallas prefabricadas, los cuales serán tendidos sobre estacas de madera. Sin embargo, es posible también tender hileras de alambre galvanizado, sujetadas a estacas cuando se siembra en hileras. El uso de carrizo u otros materiales en forma individual es muy oneroso por la alta densidad de siembra. En el caso de emplear mallas de alambrada metálica será necesario guiar los tallos.

4.3.5. Cosecha de varas florales y cormos

Reyes, A. (2012), indica que la cosecha de la flor depende del destino de la producción; para la comercialización local o nacional es necesario cortar la vara en cuanto la flor basal este mostrando su color (Imagen 01).

Así mismo, los autores señalan que la cosecha del cultivo de gladiolo se debe realizar entre los 70 y 100 días después de la plantación del cormo dependiendo del cultivo; el momento más adecuado para cosechar las varas florales es por la mañana, cuando la temperatura es baja y la humedad relativa alta, ya que la planta se encuentra en estado de turgencia de los tejidos.

Imagen 01: Etapa de cosecha de la flor de gladiolo: 1) destinadas al almacenamiento o transporte a lugares lejanos, (2 y 3) mercado nacional, (4 y 5) mercado local.



Fuente: IFBC (2012); cit Reyes (2012)

Tiscornia, J. (1975), refiere que lo recomendable es cosechar las varas florales cuando los botones florales se encuentren cerrados, cuando se note el color de los pétalos de la primera flor, y sobresalga 1 cm. Es preciso el uso de una tijera de podar bien afilada para poder cortar hacia abajo. En otros casos se siembran de manera superficial y en vez de cortar se desentierra toda la planta.

Cuevas, 1998; citado por **Alcazar, F. (2019)**, refiere que la recolección de flores se inicia desde los 2.5 a 3.5 meses de la siembra, según la época del año y la variedad. Para una misma variedad el periodo de corte de las flores puede durar de una a tres semanas, según las oscilaciones climáticas durante el periodo de recolección. Las inflorescencias deben cortarse cuando se empieza a abrir el primer botón floral y los siguientes botones comienzan a tomar color, si la producción está destinada a mercados lejanos, pero si la producción se destina a mercados locales las inflorescencias se cortan cuando tienen abiertas las dos primeras flores.

Gutiérrez, A. (2013), indica que la época oportuna de recolección depende de varios factores como es el clima, fecha de la siembra y calibre de la semilla. El rendimiento es de una vara floral por cormo.

El estado de la vara floral tiene que ser tal que resista al transporte, manejo y que asegure las condiciones de llegar a su destino en una buena condición.

4.3.6. Manejo postcosecha

a. Selección y clasificación de varas

Tiscornia, J. (1975), indica que el sistema de clasificación de varas florales tiene que considerar por lo menos tres supuestos básicos: que nuestro producto este fresco, que se encuentre libre de patógenos ya sea de origen animal o vegetal, y que un botón floral manifieste el color que caracteriza a la variedad.

Cuevas, (1998), citado por **Alcazar, F. (2019)**, menciona que existen varios criterios de clasificación entre ellos tenemos: la longitud de la vara floral, el número de botones por vara floral, el color de las flores, presencia de daños mecánicos y presencia de plagas y enfermedades. Existen también varios sistemas de clasificación, entre los más utilizados está el sistema norteamericano de clasificación el cual contempla solamente cuatro categorías, los cuales son:

- Grado Fancy: Longitud de vara mayor a 107 cm, 16 flores como mínimo por vara floral.
- Grado Especial: Longitud de vara de 96 a 107 cm, 14 flores como mínimo por vara floral.
- Grado Estándar: Longitud de vara de 81 a 96 cm, 12 flores como mínimo por vara floral.
- Grado Utilidad: longitud de vara menor a 81 cm, 10 flores como mínimo por vara floral.

Gutiérrez, A. (2013), indica que para obtener varas de buena calidad en la época de la cosecha de las flores debe tenerse en cuenta diversos aspectos, el estado de las flores, el escenario ambiental, la temperatura, humedad relativa al momento de la cosecha y la altura de corte de las varas florales.

b. Empaque

Gutiérrez, A. (2013), refiere que después de la clasificación de las varas florales corresponde hacer el empaque, realizándolas según al mercado de destino. En el caso de ser destinadas para el mercado local, se envuelve paquetes de flores en ramos de 12 varas florales en papel cartón. Para enviar a mayores distancias, es necesario proteger las flores de daños, utilizando cajas de cartón que posteriormente serán envueltos por papel emparafinado, por lo general se empaca un número de 280 unidades.

c. Almacenaje

Tiscornia, J. (1975), dice que para su adecuada conservación de postcosecha debe adecuarse una cámara de frío a 2 a 6°C, con una humedad relativa de 70 a 80% y con ausencia de luz. Los ramos deben ponerse en posición vertical para evitar torceduras y mantenerlos en agua o conservantes para un buen mantenimiento.

4.3.7. Costo de producción agrícola

Hurtado, F. (1999), describe que:

El **costo de producción propiamente dicho**, constituye un registro ex-post de los recursos físicos y financieros empleados e invertidos para la producción de un bien o servicio específico.

El costo de producción, al igual que el presupuesto, tiene dos componentes importantes: los coeficientes técnicos y los precios. La diferencia radica en que, en el costo de producción, los valores son exactos ya que constituyen un registro de lo que ya ocurrió, es decir, ya se conoce con exactitud la cantidad de insumos que se utilizó, la cantidad de producto que se obtuvo y los respectivos precios de los insumos y de los productos. Es por esta circunstancia que, el costo de producción no considera el rubro imprevisto.

El costo de producción es un documento administrativo-contable que sirve para rendiciones de cuentas y justificaciones de gastos efectuados. En términos ideales, el costo de producción debe servir de base para la elaboración del presupuesto. A mayor experiencia en la elaboración y ejecución de costos de producción, mayor será la precisión que se alcance en la formulación del presupuesto. Con fines de planificación tanto el presupuesto como el costo de producción propiamente dicho son importantes; para el diagnóstico se elaborarán costos de producción propiamente dichos porque se levantan datos sobre cosechas pasadas y al momento de la planificación se elaboran presupuestos.

Costos directos. Son aquellos costos de los insumos que inciden directamente en el proceso de producción.

Existe un grupo de insumos que pasan a formar parte o contribuyen directamente a la formación del producto final y no son alquilables, porque al ser usados "desaparecen" durante el proceso de producción, por lo que no son físicamente recuperables. Están constituidos por semillas, fertilizantes químicos (nitrógeno, fósforo, potasio, abono foliar, hormonas y otros), fertilizantes orgánicos (estiércol, humus, compost y otros), pesticidas químicos (fungicidas, insecticidas, herbicidas, acaricidas y otros), pesticidas

orgánicos, agua y otros. Estos insumos se deben valorizar a precios puestos en chacra, esto es, al precio de venta en los mercados, se debe agregar el costo de transporte.

En el caso de que algunos o todos los insumos empleados provengan de la propia finca, es recomendable valorizar la cantidad de insumo empleado, al precio de mercado puesto en chacra o según su costo de oportunidad. Existe otro grupo de insumos que son utilizados directamente durante el proceso de producción pero que no "desaparecen". Estos son la tierra, las herramientas y los equipos agrícolas como la yunta de bueyes, el tractor, la pulverizadora, la motobomba, la trilladora, equipo de riego por aspersión y otros. Estos insumos son alquilados o pueden ser de propiedad de los productores. Si son alquilados se considera el precio promedio del alquiler. Si es de los productores, se considera el valor de su depreciación (con excepción de la tierra). Es necesario recordar que, estos presupuestos se elaboran a partir de un promedio de decenas o centenares de unidades de producción, presentes en el ámbito de planificación. Entonces, para considerar como propiedad de uno de estos bienes, deberá ser poseído por un alto porcentaje o la totalidad de los productores. Si por ejemplo, de un total de 150 predios sólo dos cuentan con tractor, entonces será preferible considerar el alquiler en lugar de la depreciación. En el caso de la tierra, si existe un fuerte mercado para el alquiler de tierras, se puede considerar el valor promedio del alquiler, si se utiliza mayormente tierras propias, se puede considerar su costo de oportunidad o dejar de incluir este costo, calculando al final la productividad de la tierra. La mano de obra directa es aquella que interviene directamente en las actividades de preparación del terreno, almácigo, siembra, trasplante, aplicación de fertilizantes y pesticidas, aporques, deshierbes, riegos, cosecha, transporte al domicilio o al lugar de venta en chacra. Si la venta del producto es en chacra, no se incluye el costo de la mano de obra para las actividades de comercialización. La mano de obra se valoriza al salario vigente en el ámbito de planificación. En el caso andino, para cualquier cultivo casi siempre se usa mano de obra propia y ajena; se pueden seguir dos cursos: en un primer caso se puede valorizar toda la mano de obra empleada al salario vigente y en un segundo caso se puede valorizar sólo la mano de obra ajena al salario vigente, para calcular al final la productividad de la mano de obra propia.

Costos indirectos. Son aquellos costos de los recursos que complementan el proceso productivo y no pueden ser atribuidos directamente a las acciones de explotación de un cultivo. Se pueden clasificar en costos administrativos y en costos financieros. Los costos administrativos incluyen los sueldos del personal

administrativo tales como: administrador, ingeniero agrónomo, guardianía, chofer, secretaria, entre otros. En este rubro, también se encuentran los costos de bienes y servicios generales tales como, materiales de oficina, servicios que usa la unidad productiva (transporte, luz, agua, teléfono) y finalmente la depreciación de los bienes de uso administrativo (muebles, vehículos, edificaciones, equipos de oficina). En economías campesinas, el productor y su familia resultan siendo los propios administradores de su unidad de producción, con la complicación de que estas actividades y sus respectivos costos frecuentemente se traslapan con aquellas destinadas al consumo y a la reproducción de la vida familiar. Por este motivo es preferible no incluir este tipo de costos en el presupuesto de cada cultivo en particular, sino al momento de efectuar los balances de ingresos y egresos anuales a nivel de toda la unidad productiva.

Costos financieros. Los costos financieros están referidos a los intereses que se deben pagar por el dinero prestado para el proceso de producción. También existe el criterio de considerar como costo financiero, al costo de oportunidad de todo el capital invertido en términos monetarios y no monetarios durante el proceso de producción.

El ingreso bruto. Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad bruta, se determina multiplicando el rendimiento por el precio del producto. Como sinónimos se usan los términos beneficio bruto, utilidad bruta y ganancia bruta.

El ingreso neto. Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad neta, se determina restando los costos totales del ingreso bruto. Como sinónimos se usan los términos beneficio neto, utilidad neta y ganancia neta.

La tasa interna de retorno (TIR). Mide la rentabilidad de la actividad económica.

Para cultivos anuales, la TIR se calcula mediante la siguiente fórmula:

$TIR = IN/CT * 100$ Donde:

TIR = Tasa interna de retorno.

IN = Ingreso neto.

CT = Costo total.

4.3.8. Resultados de investigación

Olivares, J. (2018), en el trabajo de investigación “Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus Sp.*) en la Comunidad de Trujipata – Abancay” resume que, en la variable longitud de la vara floral, aplicando abono de porcino alcanzó en promedio de 124.53 centímetros, y seguido de abono de cuy con 123.45

centímetros, y para el abono de gallina con 119.93 centímetros. Para el número de espigas floral por planta, la aplicación de abono de porcino permitió alcanzar en promedio valores a 5.25, seguido de abono de cuy con 4.75 y para el abono de gallina es 4.25. En la última variable que corresponde al número de flores, la aplicación de abono de porcino logró en promedio obtener 11.50 flores, en segundo lugar 11.00 flores que corresponde al abono de cuy y por último al abono de gallina con 10.25 flores.

Ancco, Y. (2014), en el trabajo de investigación “Producción del gladiolo (*Gladiolus gandavensis*) con lodo residual tratado en la ciudad de Puno” que desarrolló durante dos fases: la primera en el invernadero del Instituto Superior

Tecnológico “José Antonio Encinas” de Salcedo, Puno - Perú donde se realizó la compostación de lodo residual tratado tipo bokashi, la segunda fase llevado; donde los objetivos específicos fueron: a) comparar la producción de Gladiolo con la incorporación de lodo residual tratado, b) determinar la mejor dosis de lodo residual tratado aplicado para producción del Gladiolo, c) estimar la rentabilidad económica del cultivo del Gladiolo con la aplicación de lodo residual tratado. Concluye los siguientes: a) En producción de cormos, el tratamiento 16 (Gladiolo variedad Duran + 60 ml de Microorganismos Eficaces activados (EMa) por 1 Litro de agua + 25% lodo residual tratado), obtuvo la mayor cantidad de cormos (1,75) en promedio. En producción de cormillos, el tratamiento 16 (Gladiolo variedad Duran + 60 ml de Erna x 1 Litro de agua + 25% lodo residual tratado) obtuvo la mayor cantidad de cormillos con (26,50) en promedio, estos superan al testigo. En producción de flores, el tratamiento 16 (Gladiolo variedad Duran + 60 ml de Erna x 1 Litro de agua + 25% lodo residual tratado), obtuvo la mayor cantidad de flores con (23,04) en promedio y el testigo con (13,71) en promedio, b) En cuanto a la mejor dosis de tratamiento 16 (Gladiolo variedad Duran + 60 ml de Erna x 1 Litro de agua + 25% lodo residual tratado), c) En la rentabilidad el tratamiento 13 (Gladiolo variedad Duran + 60 mL de Erna x 1 Litro de agua + 100% lodo residual sin tratar), es el que obtuvo la mayor rentabilidad con 578,69% teniendo una ganancia de SI. 341074.10 y con un costo total de S/. 58939.23; seguida del testigo tratamiento 1 (Gladiolo variedad Duran + 0 ml de EMa + 100% lodo residual sin tratar), tuvo un costo total de S/.58896.75, con rentabilidad de 489.71 % con una ganancia de S/.588423.25.

Ramírez, S. (2016), en el trabajo de investigación “Evaluación de la aplicación de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp*) en la comunidad

Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma La Paz”, resume de la forma siguiente: A una altitud promedio de 3.789 m, geográficamente ubicada a 17° 05' 12" de Latitud Sur y a 67° 45' 15" de Longitud Oeste, con los tratamientos: Testigo (T0) sin aplicación de humus (0,0 kg/ha) y con aplicación de humus de lombriz, con dosis de; 496 kg/ha; 800 kg/ha y 1200 kg/ha en T1, T2 y T3 respectivamente. Los resultados obtenidos en la variable longitud de hoja, el tratamiento T3 con longitud de 41,67 cm fue superior en 4,00% y 7,20% en relación a los tratamientos T2, T1 y T0 con 40,00; 38,67 y 38,35 cm; T2 fue el segundo mejor resultado, mientras T1 y T0 en términos estadísticos son iguales. Referente a la variable longitud de vara floral, T3 produjo varas de mayor tamaño, con una media de 75,67 cm, seguido de T2, T1, y T0 (70,33; 69,67 y 65,00 cm) con similitud estadística. El diámetro de vara floral, presento similitud estadística en los cuatro tratamientos, es decir tienen su efecto similar en la formación y calidad de diámetro de la vara floral. Los costos de producción del cultivo de gladiolo por hectárea, con los tratamientos respectivos, tienen inversiones en Costos Totales que van de 110.222,70 Bs a 114.422,70 Bs, con Ingresos Brutos de 134.920,00 Bs a 145.160,00 Bs, y Utilidades Netas de 24.697,30 a 32.333,30 Bs respectivamente. El Beneficio /Costo obtenido en los tratamientos T3, T2, T1, y T0 es de 1,29; 1,24; 1,23 y 1,22 Bs, es decir por unidad de boliviano invertido, hay ganancias de 0,29; 0,24; 0,23 y 0,22 Bs., lo que indica que es rentable, recuperando la inversión realizada, con un margen de utilidad.

Quispe, M. (2022), en el trabajo de investigación “Evaluación de la producción de dos variedades del cultivo de gladiolo (*Gladiolus ssp.*) con la aplicación de compost en ambiente atemperado en la zona Callapa de la provincia Murillo del departamento de La Paz”, resume lo siguiente: Los tratamientos estudiados fueron el testigo (T1 y T2) sin aplicación de compost (0,0 tn/ha) y con aplicación de compost, con dosis de; 2 t/ha; T3 y T4; 4 t/ha a los tratamientos T5 y T6; 6 t/ha a los tratamientos T7 y T8 respectivamente. Referente a la variable longitud de vara floral las dosis de 3.6 kg/m² y 2.4 kg/m² obtuvo en los tratamientos T8: 59.33cm y T7: 56.00 cm, el nivel de 1.2 kg/m² de compost obtuvo una longitud en los tratamientos T6 y T5: 55.83 cm, y el nivel 0 kg/m² obtuvo una longitud en los tratamientos T1: 52.58 cm y T2 53.33 cm. Los costos de producción del cultivo de gladiolo por hectárea, con los tratamientos respectivos, tienen inversiones en Costos Totales que van de 109.756,50 Bs a 125.656,50 Bs, con Ingresos Brutos de 284.440,00 Bs a 337.570,00 Bs, y Utilidades Netas de 174.683,50 a 210.913,50 Bs respectivamente. El Beneficio /Costo obtenido en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 Y T8 es de 2.59, 2.59, 2.60, 2.60, 2.61, 2.61, 2.68, 2.68. Bs, es decir por unidad de boliviano invertido, hay ganancias de

1.59, 1.59, 1.60, 1.60, 1.61, 1.61, 1.68, 1.68. Bs., lo que indica que es rentable, recuperando la inversión realizada, con un margen de utilidad.

Alcazar, F. (2019), en el trabajo de investigación “Efecto de la densidad de siembra y el tamaño de cormo, en la producción de flores de gladiolo (*Gladiolus ssp.*) en Saylla-Cusco”, concluye que, cuando el rendimiento se evalúa como peso de cormelos/planta no es influido por la densidad de siembra.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

Experimental – Descriptivo.

5.1.1. Ubicación temporal

Inicio : Diciembre del 2020 (Siembra)

Finalización : Mayo del 2021 (Cosecha)

5.2. Ubicación espacial

El presente trabajo de investigación se realizó, en la unidad de lumbricultura del Centro Agronómico K’ayra, en el periodo del año 2020 a 2021.

5.2.1. Ubicación política

Región	:	Cusco
Provincia	:	Cusco
Distrito	:	San Jerónimo
Localidad	:	Centro Agronómico K’ayra

5.2.2. Ubicación geográfica

Longitud Oeste	:	71°58’
Latitud Sur	:	13°50’
Altitud	:	3228 m

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca	:	Vilcanota
Sub cuenca	:	Watanay
Micro cuenca	:	Huanacaure

5.3. Ubicación ecológica

Según Holdridge A., la zona de vida del ámbito de influencia del trabajo de investigación, es bosque húmedo Tropical (bmh-T).

5.4. Materiales

5.4.1. Insumos agrícolas

- Turba del bosque
- Compost
- Humus de lombriz
- Suelo agrícola
- Cormos de gladiolos

5.4.2. Equipos

- Laptop
- Cámara fotográfica
- Balanza de máx. 5000 g
- Calculadora

5.4.3. Herramientas

- Pico
- Zapapico
- Wincha
- Pala
- Manguera de agua
- Bolsas polipropileno
- Libreta de campo
- Vernier
- Regla milimétrica
- Lápiz
- Cordel de nylon
- Malla rashel
- Arpillera

5.5. Métodos

5.5.1. Diseño experimental

Para el presente trabajo de investigación se adoptó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 8 tratamientos, 4 repeticiones y un total de 32 unidades experimentales.

5.5.2. Factores en estudio

Clase de sustratos:

1. Turba del bosque
2. Compost
3. Humus de lombriz
4. Suelo agrícola

5.5.3. Tratamientos

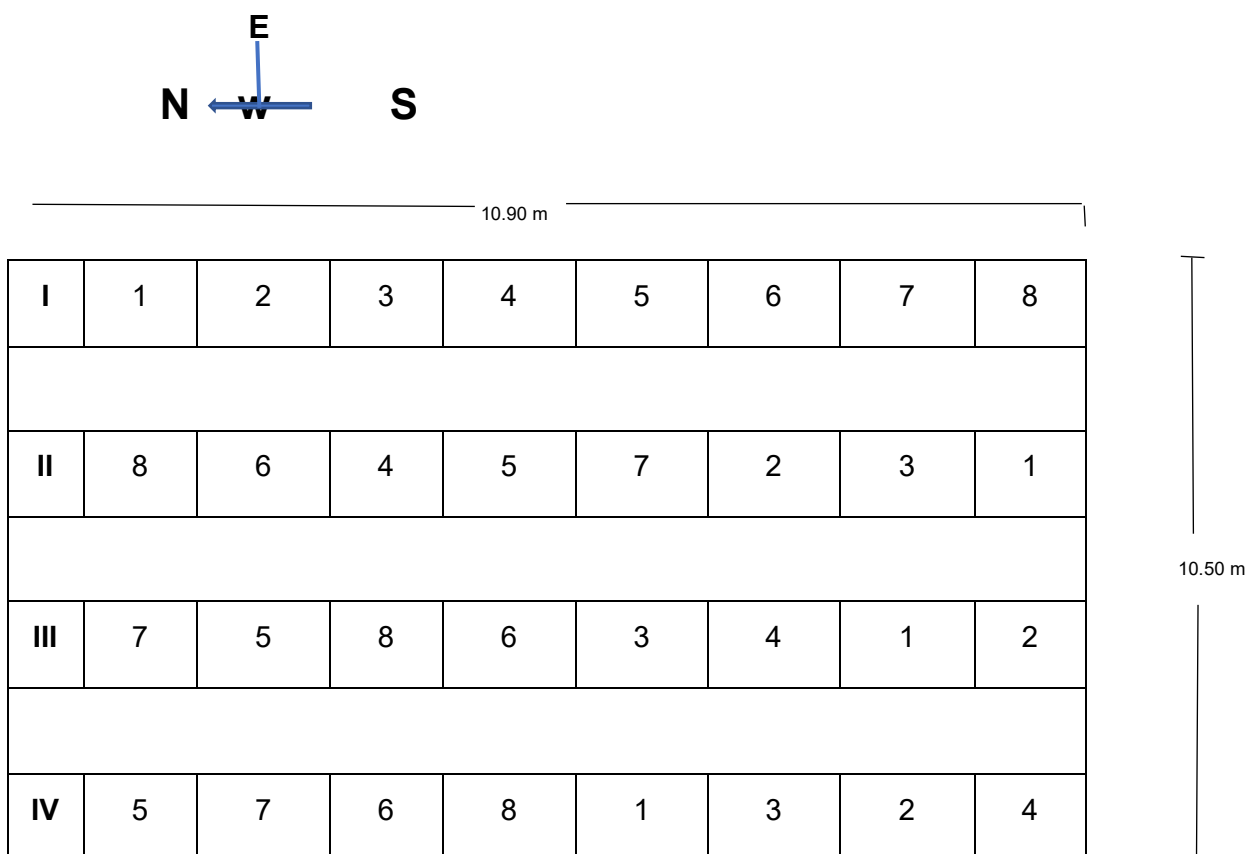
Cuadro 01: Combinación de tratamientos

N° Tratamientos	Combinaciones	Clave
1	100% Suelo Agrícola (testigo)	T1
2	30% Turba del bosque + 70% Suelo Agrícola	T2
3	30% Compost+ 70% Suelo Agrícola	T3
4	30% Humus de lombriz + 70% Suelo Agrícola	T4
5	50 % Turba del bosque + 50% Suelo Agrícola	T5
6	50% Compost + 50% Suelo Agrícola	T6
7	50% Humus de lombriz + 50% Suelo Agrícola	T7
8	25% Turba del bosque + 25% Compost+ 25% Humus de lombriz + 25% Suelo Agrícola	T8

5.5.4. Variables e indicadores

- Longitud de vara floral, en cm
- Diámetro de vara floral, en cm
- N° de espigas florales
- N° de cornillos/planta
- N° de flores por espiga floral principal
- Peso de corno por planta, en g
- Índice de rentabilidad, en %.

Croquis de ubicación de los tratamientos en el campo experimental



5.5.5. Características del campo experimental

Campo experimental:

Largo	:	10.90 m
Ancho	:	10.50 m
Ancho de calles interiores	:	0.50 m
Ancho de calles exteriores	:	0.50 m
Área	:	14.45 m ²

Bloque:

Largo	:	10.90 m
Ancho	:	2.00 m
Área	:	21.80 m ²

Parcelas:

Largo	:	2.00 m
Ancho	:	0.80 m
Área	:	1.60 m ²
Área neta a evaluarse	:	0.126 m ² (bolsa) = 1.26 m ² /parcela

Densidad:

Distancia entre plantas	:	0.40 m
N° plantas/tratamiento	:	10
N° plantas a evaluarse	:	10
N° plantas/bloque	:	80 b
N° plantas/experimento	:	320

5.5.6. Conducción de la investigación**a. Manejo del cultivo**

- **Refacción del fitotoldo.** - El trabajo experimental se instaló dentro de un fitotoldo, refaccionado a base de rollizos de eucalipto y cintas de madera de montaña, con el techo cubierto de plástico agrofil y sobre este con malla rashel de 60% de sombra de color verde, con una puerta de 1.20 m de ancho y 2.00 m de altura; las paredes o lados laterales del fitotoldo fueron también cubiertos con arpillera de color blanco (polipropileno), dejando en las partes superiores ventanas largas tapadas con malla rashel.
- **Preparación de sustratos.** - En esta actividad se ha roturado un suelo agrícola muy cercana al fitotoldo, para luego amontonar y zarandear en un tamiz de alambre de 2 cm de abertura, y después colocar en los saquillos de polipropileno (sek'as de 0.40 m altura x 0.40 m de diámetro) se ordenaron en grupos para cada tratamiento, y luego se mezclaron en los 20 cm superiores con material orgánico (turba, compost y humus de lombriz) según la combinación de tratamientos previamente identificados. También, los abonos orgánicos como turba del bosque, compost y humus de lombriz, se zarandearon y luego, según las cantidades equivalentes de porcentaje a dosis de t/ha para cada tratamiento se calcularon (ver anexo 02) y se mezclaron en las bolsas con sustrato suelo agrícola previamente etiquetadas.

b. Toma de muestra de suelo

En una cantidad de 1 Kg de suelo agrícola amontonada, se tomó una muestra representativa, con ayuda de una pala cuchara; lo que se llevó en una bolsa de papel Kraft con su respectiva etiqueta, al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrarias, para su análisis de fertilidad y mecánico. Del mismo modo, se realizaron los muestreos y análisis para los demás sustratos.

Esta actividad se llevó a cabo el 15 de noviembre del 2020.

- **Riego.** - La saturación inicial de agua en las bolsas con sustrato, se hicieron regando con una manguera conectada a un pilón de agua de riego existente en la unidad experimental, que después fueron suspendidos hasta cuando esté a capacidad de campo. Los siguientes riegos, es decir, después de la instalación del cultivo se regaron con ayuda de una regadora manual, con una frecuencia de una vez por semana.
- **Siembra.** - En un sustrato con humedad a capacidad de campo se colocaron un cormo (semilla) por bolsa, a una profundidad de 12 a 14 cm de profundidad, sobre los que se cubrieron con el mismo sustrato rellena en cada bolsa. Actividad que se realizó el 19 de diciembre del 2020.

Fotografía 01: Selección de cormos antes de la siembra.



- **Control de malezas.** – La eliminación de malezas se realizó en forma manual, utilizando pequeños punzones de palo. Por otra parte, esta labor facilitó su aireación al aflojar o romper la consistencia de la capa superficial del sustrato.

Fotografía 02: Eliminación de malezas dentro de las bolsas.



- **Aplicación de abonos.** - Los materiales orgánicos utilizados como sustratos sirvieron como abono durante la conducción del cultivo, por lo que no se aplicaron ningún otro abono complementario. La dosis de 8 t de humus/ha, fue la base para la combinación de sustratos entre compost, humus de lombriz, turba del bosque y suelo agrícola. (ver anexo).

Cálculo de abonos orgánicos en la preparación de sustratos.

Área de la bolsa: 0.126 m²

Humus recomendado para hortalizas y floricultura: 8 t/ha Cálculo:

8 t 10,000 m²

X 0.126 m²

X = 0.0001008 t/ha = 100.8 g/bolsa (100%)

Abonos orgánicos	Equivalente	Cantidad
%	t/ha	g/bolsa
50	4	50.40
30	2.4	30.24
<u>25</u>	<u>2</u>	<u>25.20</u>

Fotografía 03: Traslado de compost a las bolsas de polipropileno.



- **Cosecha**

Se llevó cuando las plantas y principalmente las varas florales mostraron las primeras flores. Labor que se llevó el día 15 de mayo del 2021, aproximadamente a 05 meses a partir de la siembra del cormo.

b. Evaluación de variables

Cuando en las plantas de gladiolos se observaron un 60% de varas florales mostrando su color en la primera y/o segunda flor basales, se iniciaron a evaluar las variables en estudio. A este periodo se le denominó como cosecha a la fase de madurez comercial. Evaluándose las 10 bolsas con sus respectivas plantas y luego se tomaron los promedios por planta de acuerdo a las unidades de medida o indicadores previstas para cada variable.

- **Longitud de vara floral**

Con ayuda de un centímetro, se tomaron la medida a partir de la inserción del penúltimo par de hojas hasta el ápice terminal del último botón floral. Con los datos promedio se tabularon y se realizaron los análisis estadísticos.

Fotografía 04: Medición de longitud de vara floral.



- Diámetro de vara floral

Para medir esta variable, se tomaron la parte media del largo de la vara floral principal, donde se midió en centímetros el grosor más ancho de esta vara floral. Cuyo promedio de datos fueron utilizados para los análisis estadísticos.

Fotografía 05: Medición de diámetro de vara floral.



- N° de espiga floral

Se hizo el conteo de espigas florales que aparecieron ramificándose del mismo corno principal. El promedio de espigas florales se consideró para la tabulación de cuadros estadísticos.

Fotografía 06: Número de espigas florales del mismo cormo.



- N° de cormillos por planta

Al momento de escarbar el suelo, se separaron los cormos nuevos de cada planta de gladiolo cosechado. Luego, se seleccionaron y se contaron sólo los cormillos de tamaño promedio de 2 cm de diámetro como semilla que posteriormente se dispondría para obtener un nuevo cormo para los próximos cultivos a campo definitivo.

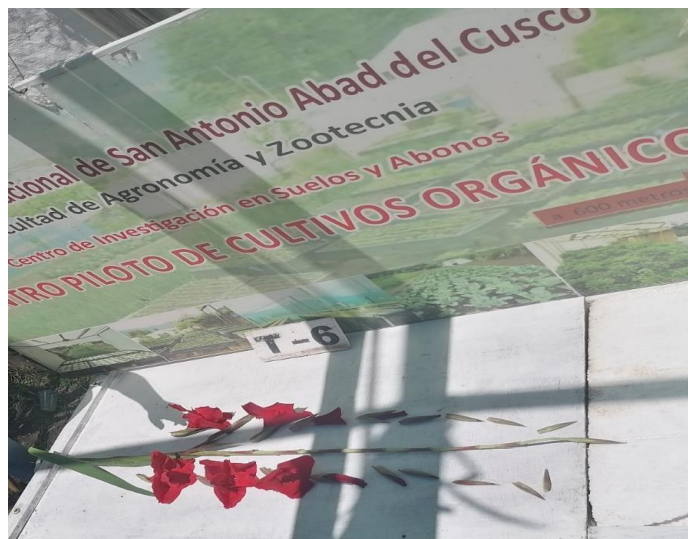
Fotografía 07: Conteo de cormillos para semilla.



- **N° de flores por espiga floral principal**

En cada espiga floral principal se hizo el conteo de flores incluyendo los botones florales. El número promedio de flores calculados, fueron tabulados para los análisis estadísticos.

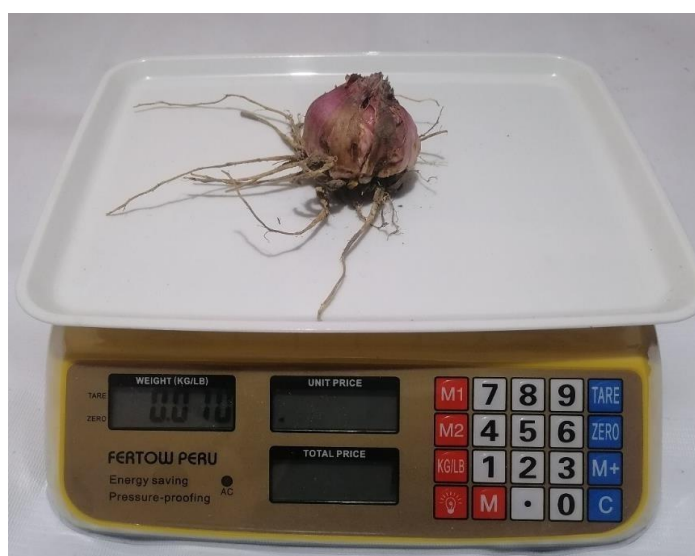
Fotografía 07: Conteo de flores por espiga floral.



- **Peso de cormo por planta**

Luego de escarbar el sustrato suelo para extraer los nuevos cormos, éstos con ayuda de una balanza en gramos se pesaron; y calculando el promedio, se utilizaron como base de datos estadísticos.

Fotografía 08: peso de cormo.



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 03: Longitud de vara floral (cm)

Tratamientos	bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	100.00	98.00	106.00	110.00	414.00	103.50
30% turba bosque + 70% suelo agríc.	100.00	100.00	97.00	101.00	398.00	99.50
30% compost + 70 % suelo agríc.	98.00	112.00	110.00	110.00	430.00	107.50
30% humus lombriz + 70 % suelo agríc.	113.00	98.00	111.00	100.00	422.00	105.50
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	114.00	118.00	112.00	110.00	454.00	113.50
50% compost + 50 % suelo agríc.	113.00	114.00	110.00	112.00	449.00	112.25
50% humus lombriz + 50 % suelo agríc.	110.00	116.00	113.00	114.00	453.00	113.25
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25 suelo agríc.	117.00	116.00	114.00	115.00	462.00	115.50
Sumatoria	865.00	872.00	873.00	872.00	3482.00	108.81

Cuadro 04: ANVA para Longitud de vara floral (cm)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	5.1250	1.7083	0.0783	0.07100	0.02325	NS. NS.
Tratamiento	7	903.3750	129.0536	5.9125	2.49000	3.64000	**
Error	21	458.3750	21.8274				
Total	31	1366.8750	CV = 4.29%				

Del cuadro 04 del ANVA para longitud de vara floral se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 4.29% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Cuadro 05: Prueba Tukey para Longitud de vara floral (cm)ALS_{5%}= 11.07ALS_{1%}= 13.53

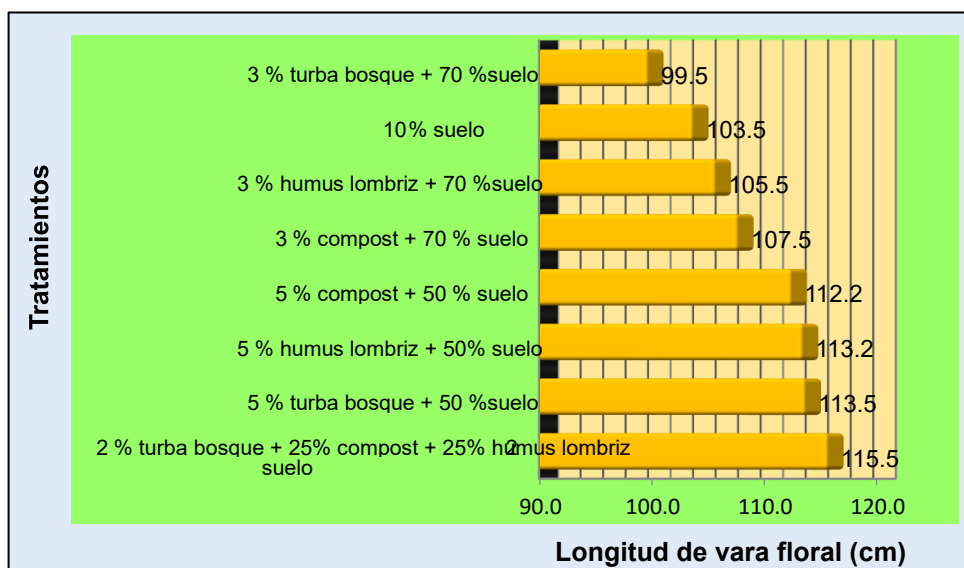
I	Tratamientos	Longitud de vara floral (cm)	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25 suelo agrícola	115.50	a	a
II	50% turba bosque + 50 % suelo agrícola	113.5	a b	a
III	50% humus lombriz + 50 %suelo agrícola	113.25	a b	a
IV	50% compost + 50 % suelo agrícola	112.25	a b	a b
V	30% compost + 70 %suelo agrícola	107.5	a b c	a b
VI	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	105.5	a b c	a b
VII	100% suelo agrícola	103.5	b c	a b
VIII	30% turba bosque + 70 %suelo agrícola	99.5		

Del cuadro 05 de Prueba de Tukey de tratamientos para longitud de vara floral se desprende que, al 1% de significancia el tratamiento con 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, 50% turba bosque + 50% suelo agrícola y 50% humus lombriz + 50% suelo agrícola, con 115.50, 113.50 y 113.25 cm respectivamente, fueron similares y superiores y similares al tratamiento 30% turba bosque + 70% suelo agrícola con 99.50 cm que ocupó el último lugar.

Esta superioridad se debe a las características físicas, químicas y biológicas del material orgánico más el suelo agrícola mezclados proporcionalmente equilibrados. **Olivares, J. (2018)**, en el trabajo de investigación “Efecto de tres abonos orgánicos En el cultivo de gladiolo (*Gladiolus Sp.*) en la Comunidad de Trujipata – Abancay” resume que, en la variable longitud de la vara floral, aplicando abono de porcino alcanzó en promedio de 124.53 centímetros, y seguido de abono de cuy con 123.45 centímetros, y para el abono de gallina con 119.93 centímetros. **Ramírez, S. (2016)**, en el trabajo de investigación “Evaluación de la aplicación de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp*) en la comunidad Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma La Paz”, con los tratamientos: Testigo (T0) sin aplicación de humus (0,0 kg/ha) y con aplicación de humus de lombriz, con dosis de; 496 kg/ha; 800 kg/ha y 1200 kg/ha en T1, T2 y T3 respectivamente. Referente a la variable longitud de vara floral, T3 produjo varas de mayor tamaño, con una media de 75,67 cm, seguido de T2, T1, y T0 (70,33; 69,67 y 65,00 cm) con similitud estadística.

Quispe, M. (2022), en el trabajo de investigación “Evaluación de la producción de dos variedades del cultivo de gladiolo (*Gladiolus ssp.*) con la aplicación de compost en ambiente atemperado en la zona Callapa de la provincia Murillo del departamento de La Paz”, con los tratamientos estudiados fueron el testigo (T1 y T2) sin aplicación de compost (0,0 tn/ha) y con aplicación de compost, con dosis de; 2 t/ha; T3 y T4; 4 t/ha a los tratamientos T5 y T6; 6 t/ha a los tratamientos T7 y T8 respectivamente; la variable longitud de vara floral las dosis de 3.6 kg/m² y 2.4 kg/m² obtuvo en los tratamientos T8: 59.33 cm y T7: 56.00 cm, el nivel de 1.2 kg/m² de compost obtuvo una longitud en los tratamientos T6 y T5: 55.83 cm, y el nivel 0 kg/m² obtuvo una longitud en los tratamientos T1: 52.58 cm y T2 53.33 cm.

Gráfico 01: Longitud de vara floral (cm) para tratamientos.



Cuadro 06: Diámetro de vara floral (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	1.00	0.90	1.20	1.00	4.10	1.03
30% turba bosque + 70 %suelo agríc.	1.20	1.10	0.80	1.00	4.10	1.03
30% compost + 70 %suelo agríc.	0.80	0.70	1.10	1.20	3.80	0.95
30% humus lombriz + 70% suelo agríc.	1.20	1.10	1.00	0.90	4.20	1.05
50% turba bosque + 50 %suelo agríc.	1.00	1.20	1.30	1.00	4.50	1.13
50% compost + 50% suelo agríc.	1.50	1.40	1.20	1.30	5.40	1.35
50% humus lombriz + 50 %suelo agríc.	1.70	1.30	1.10	1.60	5.70	1.43
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25 %suelo agríc.	1.20	1.50	1.30	1.00	5.00	1.25
Sumatoria	9.60	9.20	9.00	9.00	36.80	1.15

Cuadro 07: ANVA para Diámetro de vara floral (cm)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0300	0.0100	0.2625	0.07100	0.02325	NS. NS. * NS.
Tratamiento	7	0.8300	0.1186	3.1125	2.49000	3.64000	
Error	21	0.8000	0.0381				
Total	31	1.6600	CV = 16.97%				

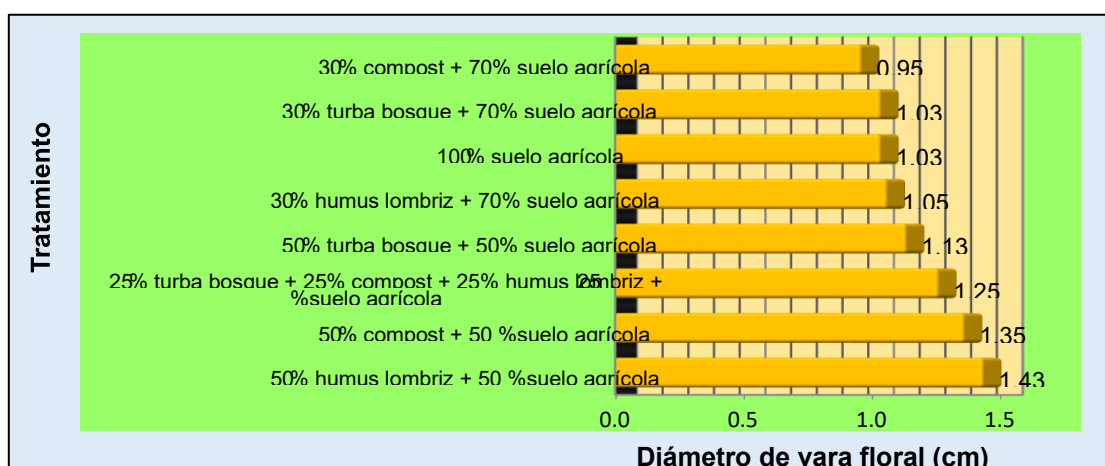
Del cuadro 07 del ANVA para diámetro de vara floral se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 16.97% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Muestra diferencias significativas entre tratamientos al 95% de probabilidad estadística.

Cuadro 08: Prueba Tukey para Diámetro de vara floral (cm)ALS_{5%}= 0.46ALS_{1%}= 0.57

Nº de Orden	Tratamientos	Diámetro de vara floral (cm)	Significación de Tukey	
			5%	
I	50% humus lombriz + 50% suelo agrícola	1.43	a	
II	50% compost + 50% suelo agrícola	1.35	a b	
III	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agrícola	1.25	a b	
IV	50% turba bosque + 50% suelo agrícola	1.13	a b	
V	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	1.05	a b	
VI	100% suelo agrícola	1.03	a b	
VII	30% turba bosque + 70 %suelo agrícola	1.03	a b	
VIII	30% compost + 70% suelo agrícola	0.95	b	

Del cuadro 08 de Prueba de Tukey de tratamientos para diámetro de vara floral se desprende que, al 5% de significancia el tratamiento 50% humus lombriz + 50% suelo agrícola, con 1.43 cm fue similar y superior a los demás, a excepción del tratamiento 30% compost + 70% suelo agrícola con 0.95 cm que ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a las características químicas del humus de lombriz que se caracteriza por su alta mineralización en comparación a los otros sustratos orgánicos en estudio. **Ramírez, S. (2016)**, en el trabajo de investigación “Evaluación de la aplicación de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus sp*) en la comunidad Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma La Paz”, resume de la forma siguiente: Con los tratamientos: Testigo (T0) sin aplicación de humus (0,0 kg/ha) y con aplicación de humus de lombriz, con dosis de; 496 kg/ha; 800 kg/ha y 1200 kg/ha en T1, T2 y T3 respectivamente; en diámetro de vara floral, presentó similitud estadística en los cuatro tratamientos, es decir tienen su efecto similar en la formación y calidad de diámetro de la vara floral.

Gráfico 02: Diámetro de vara floral (cm) para tratamientos.



Cuadro 09: Número de espigas florales

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	2.00	1.00	1.00	2.00	6.00	1.50
30% turba bosque + 70% suelo agríc.	1.00	2.00	1.00	1.00	5.00	1.25
30% compost + 70% suelo agríc.	2.00	1.00	3.00	1.00	7.00	1.75
30% humus lombriz + 70% suelo agríc.	2.00	2.00	1.00	1.00	6.00	1.50
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	1.00	2.00	1.00	2.00	6.00	1.50
50% compost + 50% suelo agríc.	3.00	1.00	1.00	2.00	7.00	1.75
50% humus lombriz + 50% suelo agríc.	2.00	1.00	3.00	2.00	8.00	2.00
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agríc.	1.00	2.00	1.00	2.00	6.00	1.50
Sumatoria	14.00	12.00	12.00	13.00	51.00	1.59

Cuadro 10: Transformación de datos para Número de espigas florales

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	1.41	1.00	1.00	1.41	4.83	1.21
30% turba bosque + 70% suelo agríc.	1.00	1.41	1.00	1.00	4.41	1.10
30% compost + 70% suelo agríc.	1.41	1.00	1.73	1.00	5.15	1.29
30% humus lombriz + 70% suelo agríc.	1.41	1.41	1.00	1.00	4.83	1.21
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	1.00	1.41	1.00	1.41	4.83	1.21
50% compost + 50% suelo agríc.	1.73	1.00	1.00	1.41	5.15	1.29
50% humus lombriz + 50% suelo agríc.	1.41	1.00	1.73	1.41	5.56	1.39
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agríc.	1.00	1.41	1.00	1.41	4.83	1.21
Sumatoria	10.39	9.66	9.46	10.07	39.58	1.24

Cuadro 11: ANVA para Número de espigas florales (transformado)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0647	0.0216	0.2545	0.07100	0.02325	NS. NS.
Tratamiento	7	0.1990	0.0284	0.3356	0.22500	0.13000	NS. NS.
Error	21	1.7786	0.0847				
Total	31	2.0422	CV = 23.53%				

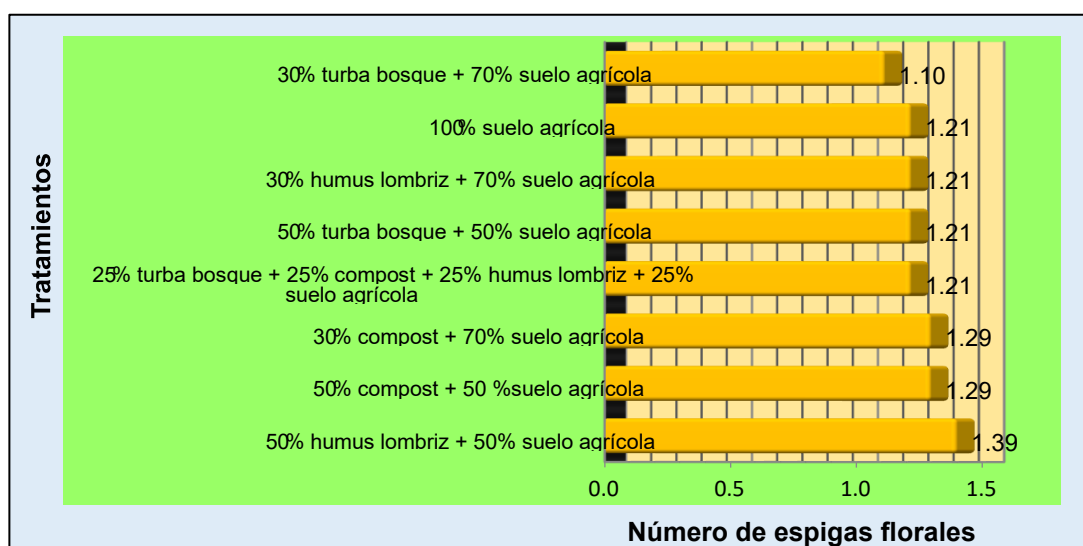
Del cuadro 11 del ANVA para número de espigas florales (transformado) se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 23.53% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. No existe diferencias significativas entre tratamientos al 95% y 99% de probabilidad estadística.

Cuadro 12: Ordenamiento para Número de espigas florales

Nº de Orden	Tratamientos	Número de espigas florales (transfor.)
I	50% humus lombriz + 50% suelo agrícola	1.39
II	50% compost + 50% suelo agrícola	1.29
III	30% compost + 70% suelo agrícola	1.29
	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus	
IV	lombriz + 25% suelo agrícola	1.21
V	50% turba bosque + 50% suelo agrícola	1.21
VI	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	1.21
	100% suelo	
VII	agrícola	1.21
VIII	30% turba bosque + 70% suelo agrícola	1.10

Del cuadro 12 de Prueba de Ordenamiento de tratamientos para número de espigas florales se desprende que, aritméticamente el tratamiento de 50% humus de lombriz + 50% de suelo agrícola, con 1.39 espigas florales es superior a los demás tratamientos, siendo el tratamiento de 30% turba del bosque + 70% suelo agrícola, con 1.10 espigas florales, ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a que los abonos orgánicos como humus de lombriz, turba del bosque y compost, no tuvieron efecto en esta variable. Sin embargo, **Olivares, J. (2018)**, en el trabajo de investigación “Efecto de tres abonos orgánicos En el cultivo de gladiolo (*Gladiolus Sp.*) en la Comunidad de Trujipata – Abancay” resume que, en número de espigas floral por planta, la aplicación de abono de porcino permitió alcanzar en promedio valores a 5.25, seguido de abono de cuy con 4.75 y para el abono de gallina es 4.25.

Gráfico 03: Número de espigas florales para tratamientos.



Cuadro 13: Número de cormillos por planta

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	3.00	2.00	2.00	3.00	10.00	2.50
30% turba bosque + 70 %suelo agríc.	3.00	4.00	4.00	3.00	14.00	3.50
30% compost + 70% suelo agríc.	4.00	4.00	5.00	4.00	17.00	4.25
30% humus lombriz + 70% suelo agríc.	4.00	4.00	4.00	5.00	17.00	4.25
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	5.00	4.00	4.00	4.00	17.00	4.25
50% compost + 50% suelo agríc.	5.00	5.00	6.00	6.00	22.00	5.50
50% humus lombriz + 50% suelo agríc.	6.00	6.00	6.00	5.00	23.00	5.75
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agríc.	5.00	6.00	6.00	6.00	23.00	5.75
Sumatoria	35.00	35.00	37.00	36.00	143.00	4.47

Cuadro 14: ANVA para Número de cormillos por planta

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.3438	0.1146	0.3756	0.07100	0.02325	NS. NS.
Tratamiento	7	37.2188	5.3170	17.4293	2.49000	3.64000	**
Error	21	6.4063	0.3051				
Total	31	43.9688	CV = 12.36%				

Del cuadro 14 del ANVA para número de cormillos por planta se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 12.36% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Existe diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Cuadro 15: Prueba Tukey para Número de cormillos por planta

ALS_{5%}= 1.31

ALS_{1%}= 1.60

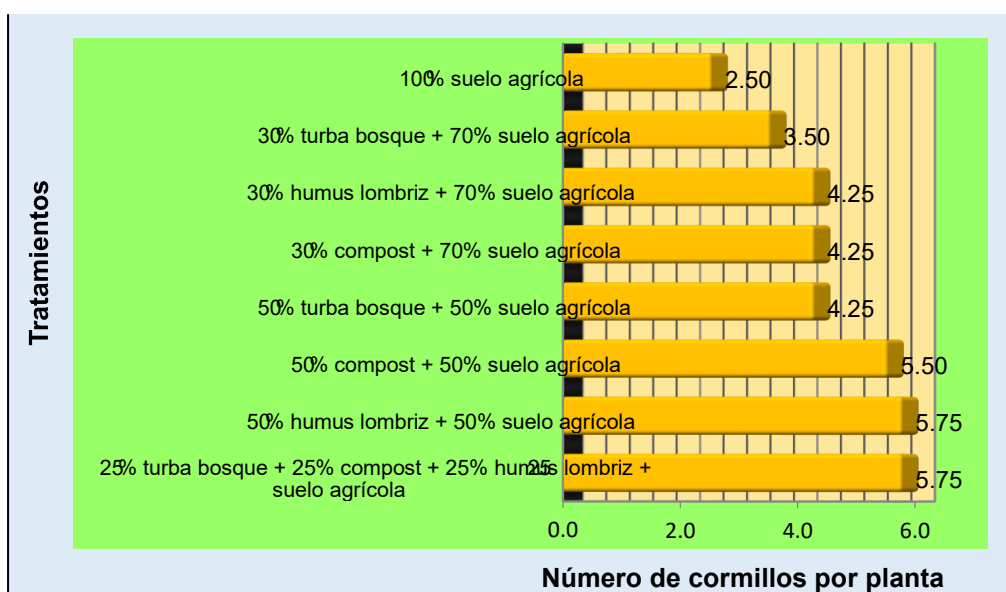
Nº de Orden	Tratamientos	Número de cormillos por planta	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agrícola	5.75	a	a
II	50% humus lombriz + 50% suelo agrícola	5.75	a	a
III	50% compost + 50% suelo agrícola	5.5	a b	a
IV	50% turba bosque + 50% suelo agrícola	4.25	b c	a b
V	30% compost + 70% suelo agrícola	4.25	b c	a b
VI	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	4.25	b c	a b
VII	30% turba bosque + 70% suelo agrícola	3.5	c d	b c
VIII	100% suelo agrícola	2.5	d	c

Del cuadro 15 de Prueba de Tukey de tratamientos para número de cormillos por planta se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, 50% humus de lombriz + 50% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 5.75, 5.75 y 5.50 cormillos por

planta respectivamente, fueron similares y superiores a los demás tratamientos, mientras que el tratamiento de 100% suelo agrícola con sólo

2.50 cormillos por planta ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a las características físicas, químicas y biológicas del material orgánico más el suelo agrícola mezclados proporcionalmente equilibrados. Al respecto, **Ancco, Y. (2014)**, en el trabajo de investigación "Producción del Gladiolo (*Gladiolus gandavensis*) con lodo residual tratado en la ciudad de Puno", concluye los siguientes: En producción de cormillos, el tratamiento 16 (Gladiolo variedad Duran + 60 ml de Erna x 1 Litro de agua + 25% lodo residual tratado) obtuvo la mayor cantidad de cormillos con (26,50) en promedio, estos superan al testigo.

Gráfico 04: Número de cormillos por planta para tratamientos.



Cuadro 16: Número de flores por espiga floral principal

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	12.00	12.00	13.00	12.00	49.00	12.25
30% turba bosque + 70 % suelo agríc.	11.00	12.00	11.00	12.00	46.00	11.50
30% compost + 70% suelo agríc.	11.00	13.00	12.00	12.00	48.00	12.00
30% humus lombriz + 70% suelo agríc.	13.00	13.00	14.00	15.00	55.00	13.75
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	15.00	13.00	14.00	12.00	54.00	13.50
50% compost + 50% suelo agríc.	15.00	15.00	15.00	16.00	61.00	15.25
50% humus lombriz + 50 % suelo agríc.	16.00	13.00	14.00	16.00	59.00	14.75
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agríc.	16.00	15.00	16.00	15.00	62.00	15.50
Sumatoria	109.00	106.00	109.00	110.00	434.00	13.56

Cuadro 17: ANVA para Número de flores por espiga floral principal

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	1.1250	0.3750	0.4172	0.07100	0.02325	NS. NS.
Tratamiento	7	65.8750	9.4107	10.4702	2.49000	3.64000	**
Error	21	18.8750	0.8988				
Total	31	85.8750	CV = 6.99%				

Del cuadro 17 del ANVA para número de flores por espiga floral principal se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 6.99% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Existe diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Cuadro 18: Prueba Tukey para Número de flores por espiga floral principal

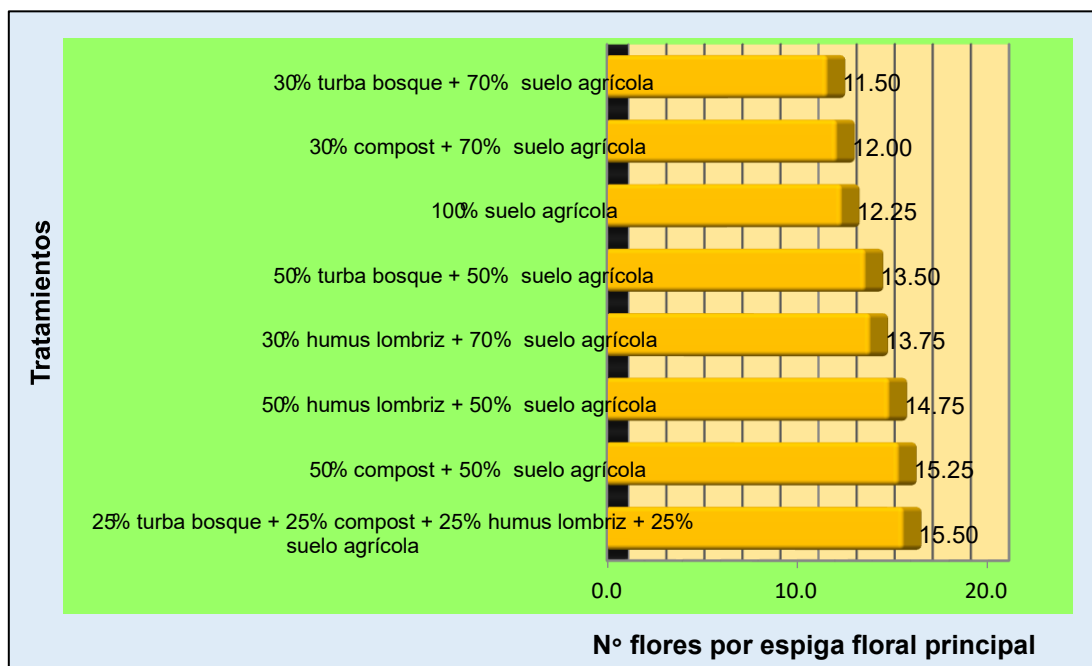
ALS_{5%}= 2.25

ALS_{1%}= 2.74

N° de Orden	Tratamientos	N° flores por espiga floral principal	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agrícola	15.50	a	a
II	50% compost + 50% suelo agrícola	15.25	a	a
III	50% humus lombriz + 50% suelo agrícola	14.75	a	a b
IV	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	13.75	a b	a b c
V	50% turba bosque + 50% suelo agrícola	13.50	a b	a b c
VI	100% suelo agrícola	12.25	b	b c
VII	30% compost + 70% suelo agrícola	12.00	b	c
VIII	30% turba bosque + 70% suelo agrícola	11.50	b	c

Del cuadro 18 de Prueba de Tukey de tratamientos para número de flores por espiga floral principal se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 15.50 y 15.25 flores por espiga floral principal respectivamente, fueron similares y superiores a los demás tratamientos, mientras que el tratamiento de 30% turba de bosque + 70% suelo agrícola con sólo 11.50 flores por espiga floral principal ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a las características físicas, químicas y biológicas del material orgánico más el suelo agrícola mezclados proporcionalmente equilibrados. Al respecto, **Olivares, J. (2018)**, en el trabajo de investigación “Efecto de tres abonos orgánicos en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus Sp.*) en la Comunidad de Trujipata – Abancay” resume que, en la variable número de espigas floral por planta, la aplicación de abono de porcino permitió alcanzar en promedio valores a 5.25, seguido de abono de cuy con 4.75 y para el abono de gallina es 4.25. En la última variable que corresponde al número de flores, la aplicación de abono de porcino logró en promedio obtener 11.50 flores, en segundo lugar 11.00 flores que corresponde al abono de cuy y por último al abono de gallina con 10.25 flores.

Gráfico 05: Número de flores por espiga floral principal para tratamientos.



Cuadro 19: Peso de cormo por planta (g)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
100% suelo agríc.	30.00	31.00	33.00	32.00	126.00	31.50
30% turba bosque + 70 %suelo agríc.	35.00	34.00	32.00	33.00	134.00	33.50
30% compost + 70% suelo agríc.	34.00	35.00	33.00	35.00	137.00	34.25
30% humus lombriz + 70 %suelo agríc.	35.00	36.00	34.00	35.00	140.00	35.00
50% turba bosque + 50% suelo agríc.	36.00	35.00	37.00	35.00	143.00	35.75
50% compost + 50% suelo agríc.	39.00	40.00	40.00	39.00	158.00	39.50
50% humus lombriz + 50% suelo agríc.	40.00	39.00	41.00	39.00	159.00	39.75
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz + 25% suelo agríc.	42.00	40.00	39.00	41.00	162.00	40.50
Sumatoria	291.00	290.00	289.00	289.00	1159.00	36.22

Cuadro 20: ANVA para Peso de corno por planta (g)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.3438	0.1146	0.0929	0.07100	0.02325	NS. NS.
Tratamiento	7	307.2188	43.8884	35.5766	2.49000	3.64000	**
Error	21	25.9063	1.2336				
Total	31	333.4688	CV = 3.07%				

Del cuadro 20 del ANVA para peso de corno por planta se desprende que, no existe diferencia estadística entre los bloques, lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. El coeficiente de variabilidad de 3.07% indica que los datos analizados para el procesamiento de esta variable expresan confiabilidad en sus resultados. Existe diferencias altamente significativas entre tratamientos

Cuadro 21: Prueba Tukey para Peso de corno por planta (g)

ALS_{5%} = 2.63

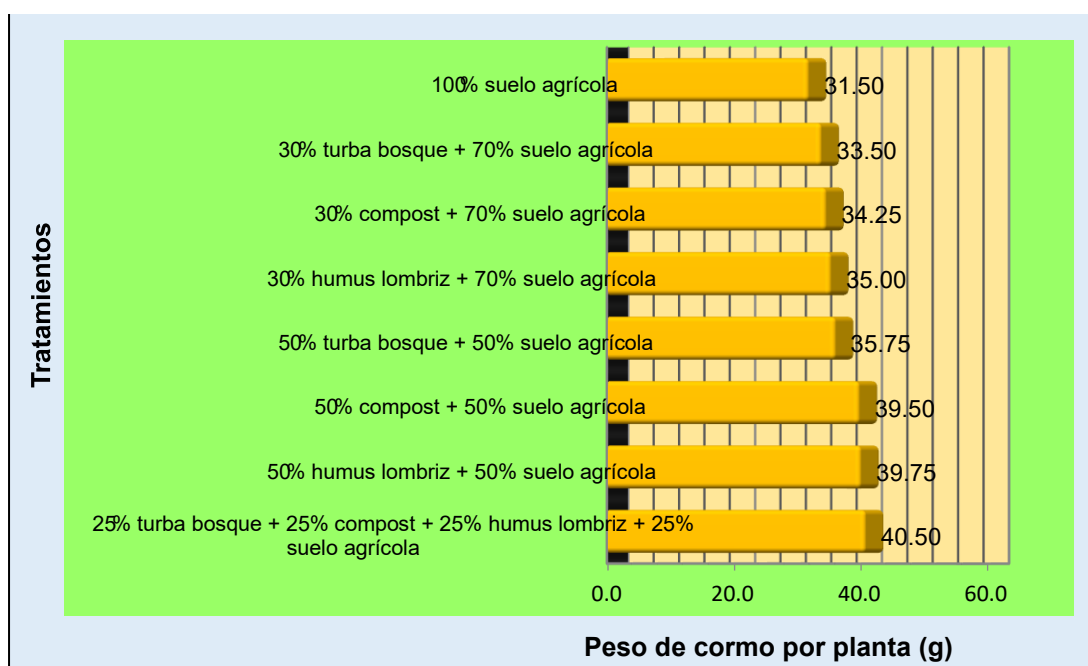
ALS_{1%} = 3.22

Nº de Orden	Tratamientos	Peso de corno por planta (g)	Significación de Tukey	
			5%	1%
I	25% turba bosque + 25% compost + 25% humus lombriz	40.50	a	a
II	50% humus lombriz + 50% suelo agrícola + 25% suelo agrícola	39.75	a	a
III	50% compost + 50% suelo agrícola	39.5	a	a
IV	50% turba bosque + 50% suelo agrícola	35.75	b	b
V	30% humus lombriz + 70% suelo agrícola	35	b	b
VI	30% compost + 70% suelo agrícola	34.25	b	b c
VII	30% turba bosque + 70% suelo agrícola	33.5	b c	b c
VIII	100% suelo agrícola	31.5	c	c

Del cuadro 21 de Prueba de Tukey de tratamientos para peso de corno por planta se desprende que, al 1% de significancia los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, 50% humus de lombriz + 50% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 40.50, 39.75 y 39.50 g/planta respectivamente, fueron similares y superiores a los demás tratamientos, mientras que el tratamiento de

100% suelo agrícola con sólo 31.50 g por planta ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a las características físicas, químicas y biológicas del material orgánico más el suelo agrícola mezclados proporcionalmente equilibrados. De manera similar, **Alcazar, F. (2019)**, en el trabajo de investigación “Efecto de la densidad de siembra y el tamaño de corno, en la producción de flores de gladiolo (*Gladiolus ssp.*) en Saylla-Cusco”, concluye que, cuando el rendimiento se evalúa como peso de cormelos/planta no es influido por la densidad de siembra.

Gráfico 06: Peso de corno por planta (g) para tratamientos.



Cuadro 22: Costos de producción del cultivo de gladiolo por experimento (14.45 m²)

Tratamiento: 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola (primer lugar – Longitud de vara floral)

Rubros	Unidad medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
I. COSTOS DIRECTOS					1,045.224
B. Materiales y equipos				197.00	
- Saquillos de polipropileno (sekas)	Pza.	320	0.50	160.00	
- Regadora manual	Pza.	1	30.00	30.00	
- Piquillos	Pza.	1	7.00	7.00	
C. Insumos agrícolas				188.224	
- Turba del bosque	Kg	8.064	0.5	4.032	
- Compost	Kg	8.064	1.0	8.064	
- Humus de lombriz	Kg	8.064	2.0	16.128	
- Semilla (cormos)	Unid.	320	0.5	160.00	
D. Preparación del terreno				60.00	
- Roturado, mullido	Jornal	1	60.00	60.00	
E. Preparación de sustratos				120.00	
- Traslado, tamizado, mezclado	Jornal	1	60.00	60.00	
- Rellenado y ubicación de bolsas, riego	Jornal	1	60.00	60.00	
F. Siembra y otras labores agrícolas				120.00	
- Siembra, riego, deshierbo	Jornal	1	60.00	60.00	
- Cosecha de flores, selección de cormos y desterronamiento de sustratos en bolsas.	Jornal	1	60.00	60.00	
G. Otros				360.00	
- Servicio de análisis de suelo	Suelo agrícola	1	60.00	60.00	
	Humus lombriz	1	100.00	100.00	
	Turba del bosque	1	100.00	100.00	
	Compost	1	100.00	100.00	
II. COSTOS INDIRECTOS					81.526
A. Costos administrativos (3%)					31.356
B. Costos financieros (1.2% mes) x 4 meses					50.1707
TOTAL COSTOS					1,126.75

Análisis económico:

Precio unitario de longitud de vara floral de gladiolo en mercado: S/ 5.00

Costo de producción de flores : 320 x S/5.00 = S/ 1,600.00

Campaña agrícola : 01

Costo total del cultivo : **S/. 1,126.75**

Ingreso neto : S/. 473.25

Donde:

$TIR = IN/CT * 100$

Índice de rentabilidad : 42.00%

Cuadro 23: Costos de producción del cultivo de gladiolo por experimento (14.45 m²)

Tratamiento: 30% turba bosque + 70% suelo agrícola (último lugar – Longitud de vara floral)

Rubros	Unidad medida	Cantidad	Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
I. COSTOS DIRECTOS	821.838				
A. Materiales y equipos				197.00	
- Saquillos de polipropileno (sekas)	Pza.	320	0.50	160.00	
- Regadora manual	Pza.	1	30.00	30.00	
- Piquillos	Pza.	1	7.00	7.00	
B. Insumos agrícolas				164.838	
- Turba del bosque	Kg	9.67	0.5	4.838	
- Semilla (cormos)	Unid.	6	0.5	160.00	
		320			
C. Preparación del terreno				60.00	
- Roturado, mullido	Jornal	1	60.00	60.00	
D. Preparación de sustratos				120.00	
- Traslado, tamizado, mezclado	Jornal	1	60.00		
- Rellenado y ubicación de bolsas, riego	Jornal	1	60.00		
E. Siembra y otras labores agrícolas				120.00	
- Siembra, riego, deshierbo	Jornal	1	60.00	60.00	
- Cosecha de flores, selección de cormos y desterronamiento de sustratos en bolsas.	Jornal	1	60.00	60.00	
F. Otros				160.00	
- Servicio de análisis de suelo	Suelo agrícola	1	60.00		
	Turba del bosque	1	100.00	60.00	
				100.00	
II. COSTOS INDIRECTOS	64.103				
Costos administrativos (3%)					24.655
Costos financieros (1.2% mes) x 4 meses					39.448
TOTAL COSTOS	885.941				

Análisis económico:

Precio unitario de longitud de vara floral de gladiolo en mercado: S/3.00

Costo de producción de flores : 320 x S/3.00 = S/ 960.00

Campaña agrícola : 01

Costo total del cultivo : S/. **885.941**

Ingreso neto : S/. 74.059

Donde:

$TIR = IN/CT * 100$

Índice de rentabilidad : 8.39%

Cuadro 24: Análisis comparativo de costos de producción por tratamiento para longitud de vara floral.

Tratamiento	Costo producción S/.	Costo total S/.	Ingreso neto S/.	TIR %
25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola.	1,600.00	1,126.75	473.25	42.00
30% turba bosque + 70% suelo agrícola.	960.00	885.941	74.059	8.39

Del cuadro 23 de análisis comparativo de costos de producción por tratamiento para longitud de vara floral se desprende que, con una combinación de sustratos de: 25% turba del bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, que ocupó el primer lugar con 115.50 cm, acumuló una inversión económica mayor en costo de producción del cultivo con S/ 1,600.00; sin embargo, la utilidad económica neta equivalente a S/ 473.25, representa un índice de rentabilidad (TIR) de 42%. Es decir, el productor de flores de gladiolo, en una campaña agrícola, mediante un cultivo dentro del fitotoldo, por cada S/ 100.00 de inversión económica la tasa interna de retorno (TIR) representa una ganancia monetaria de S/ 42.00; por lo que se concluye que esta actividad agrícola es rentable y beneficiosa.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1. El tratamiento 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, con 115.50 cm de longitud de vara floral, ocupó el primer lugar. En diámetro de vara floral, el tratamiento 50% humus lombriz + 50% suelo agrícola, con 1.43 cm; número de espigas florales el tratamiento de 50% humus de lombriz + 50% de suelo agrícola, con 1.39; en número de cormillos por planta los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, 50% humus de lombriz + 50% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 5.75, 5.75 y 5.50 cormillos por planta, respectivamente; en número de flores por espiga floral principal los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 15.50 y 15.25 flores respectivamente; en peso de corno por planta los tratamientos 25% turba bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, 50% humus de lombriz + 50% suelo agrícola y 50% compost + 50% suelo agrícola, con 40.50, 39.75 y 39.50 g/planta, respectivamente.
2. La combinación de sustratos entre 25% turba del bosque + 25% compost + 25% humus de lombriz + 25% suelo agrícola, que ocupó el primer lugar en longitud de vara floral, tuvo un mayor costo de producción de flores con S/ 1,600.00 y S/ 1,126.75 en costo total del cultivo, generando como utilidad económica neta equivalente a S/ 473.25 que representa un índice de rentabilidad (TIR) de 42%.

5.1 SUGERENCIAS

1. Se sugiere realizar trabajos de investigación en cultivo de gladiolo con abonos orgánicos y como está influye en el tamaño de vara floral que es la parte más comercial del gladiolo
2. Se sugiere volver a investigar la rentabilidad de la producción de flores de gladiolo con otros abonos orgánicos.
3. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten recomendar la utilización de abonos orgánicos como el humos de lombriz, Turba del bosque y compost.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUILERA, M. (1996).** *Relaciones agua, suelo, planta atmósfera*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
2. **ALCAZAR ROSALES, FABIO ELVIS. (2019).** Efecto de la densidad de siembra y el tamaño de cormo, en la producción de flores de gladiolo (*Gladiolus ssp.*) en Saylla-Cusco. Tesis de Ingeniero Agrónomo.
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú.
URI <http://hdl.handle.net/20.500.12918/4323>
3. ANCCO CALSÍN, YAN CARLOS. (2014). Producción de Gladiolo (*Gladiolus gandavensis*) con lodo residual tratado en la ciudad de Puno. Tesis de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Agrícola. Puno – Perú.
URI: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/9621>
4. **CAPANI, C.A. (2013).** *Factores que limitan la producción de gladiolo (Gladiolus grandiflorus L.), en la comunidad de Choge Chacra del distrito de Lircay Angaraes-Huancavelica*. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica). Huancavelica, Perú.
5. **CHAHÍN, G. (2006).** *Cultivo del gladiolo*. Temuco, Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura Chile.
6. **CRUZ, Q., V. D. (2004).** *Efecto de abonos orgánicos líquidos sobre variedades de lechuga (Lactuca sativa) en ambientes atemperados*. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. Tesis de Grado: Ingeniero Agrónomo. La Paz, Bolivia. 95 p.
7. **CUEVAS R., H. (2011).** *Producción de gladiolos*. Santiago, Chile: Corporación Ruf.
8. **FONTQUER P. (1985).** *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona- España.252-350 pp.
9. **GARCÍA L. M., GOMES A. JR., ROBLES B. Y HEREDIA GARCÍA. (2012).** *Efecto de la poda Foliar Post Cosecha en la producción de cormo de gladiolo*.
10. **GONZALES PÉREZ, E. (2011).** *Fenología, propagación invitro y enfermedades del gladiolo en Texmelucan, Puebla*. (Tesis de grado, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas Montecillo). Texcoco, México.

11. **GOYZUETA, F., L. J. (2002).** *Abonado con humus de lombriz en cuatro tipos de hortaliza bajo carpa solar.* Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. Tesis de Grado: Ingeniera Agrónoma. La Paz, Bolivia. P. 117
12. **GUTIERREZ, T. (2010).** *Cultivo del gladiolo.* México: Proyecto Estratégico para la seguridad alimentaria, Unidad Técnica Nacional, Región Altos de Chiapas.
13. **GUTIÉRREZ, N. A. (2013).** *Evaluación de cuatro variedades de cultivo de gladiolo **Gladiolus spp.** (Asparagales; Iridiceae), bajo invernadero, San Francisco, El Alto, Totoncapán.* (Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar). México.
14. **GUTIÉRREZ, R.(2014).** Producción de gladiolo, Tesis de licenciatura.
15. **HURTADO HUAMÁN, FÉLIX. (1999).** Elementos para la planificación agropecuaria en los andes sur peruanos. Instituto de investigación universidad y región – IIUR. Serie: Material de enseñanza N°1. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco – Perú.
16. **LÓPEZ, J. (1989).** *Producción de claveles y gladiolos.* Madrid, España: Mundi - Prensa.
17. **LARSON, R.A. (2004).** Introducción a la floricultura. Editorial AGT EDITOR S.A
18. **MELÉNDEZ GLORIA Y SOTO GABRIELA (2003).** *Taller de abonos Orgánicos.* El proyecto NOS del CATIE/GTZ, el Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica y la Cámara de Insumos Agropecuarios No Sintéticos
19. **MUÑOZ, N. (1999).** *Cultivos Ornamentales. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería.* Barcelona España: Editorial Océano.
20. **OCAMPO, G. (1999).** *Proyecto de Factibilidad Técnico - Económico para la producción de humus de lombriz roja californiana en el altiplano de Bolivia, La Paz, Bolivia.* pp. 1 – 15.
21. **OLIVARES HURTADO, JUSTINO. (2018).** Efecto de tres abonos orgánicos
En el cultivo de gladiolo (**Gladiolus Sp.**) en la Comunidad de Trujipata – Abancay. Escuela Profesional de Agronomía. Universidad Tecnológica de los Andes. Abancay – Perú.

URI: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/238>
22. **PARODI L. (1972).** Enciclopedia Argentina de Agricultura y jardinería Editorial. ACMÉ. Buenos Aires – Argentina.1028. p.

23. **QUISPE VILLANUEVA, MISAEL SILVANO. (2022).** Evaluación de la producción de dos variedades del cultivo de gladiolo (*Gladiolus* spp.) con la aplicación de compost en ambiente atemperado en la zona Callapa de la provincia Murillo del departamento de La Paz. Tesis de la Universidad Mayor de San Andrés. Ciudad de La Paz – Estado Plurinacional de Bolivia. URI <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/28280>

24. **RAMIREZ CHIPANA, SAUL. (2016).** Evaluación de la aplicación de humus de lombriz en el cultivo de gladiolo (*Gladiolus* sp) en la comunidad Chacoma municipio de Patacamaya de la provincia Aroma La Paz. Tesina Universidad Mayor de San Andrés. Ciudad de La Paz – Estado Plurinacional de Bolivia.

URI <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/9308>

25. **REYES, A. (2012).** *Comportamiento de cinco variedades de gladiola (Gladiolus spp.) en la zona serrana del estado de Nuevo León.* (Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro). México.

26. **TISCORNIA, J. (1975).** *Algunas plantas de jardín, clavel, crisantemo, dahlia, gladiolo.* Madrid, España: Editorial Albatros.

27. **VERDUGO R., G. (2007).** *Cultivo del gladiolo.* En Fundación para la Innovación Agraria - Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ed.). Producción de flores cortadas - V Región (pp 44-47). Santiago, Chile: Salviat Impresores.

28. **VITORINO FLOREZ, BRAULIO. (1994).** Lombricultura práctica. Texto Universitario. Centro de Investigación en Suelos. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Káyra – Cusco – Perú.

29. **ZAPATER, J. Y CALDERÓN, C. (1992).** *Resumen de exposiciones del curso de fertilización orgánica.* Chivay – Arequipa – Perú.

30. <https://www.repuestosfuster.com/blog/todo-sobre-la-turba-tipos-caracteristicas-y-origen/>

31. **Jorge E. Garro Alfaro** *El Suelo Y Los Abonos Orgánicos.*

ANEXOS

ANEXO 01: Resultados de análisis de suelo

ANEXO 01: Resultados de análisis de suelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad y mecánico
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro de Lombricultura - K'ayra
SOLICITANTE : ERIKA ANTONINA CEBALLOS CHAVEZ

Análisis de fertilidad:

Nº	Clave	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N Total %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Suelo Agrícola	0.20	7.10	1.99	0.09	12	90

Análisis mecánico:

Nº	Clave	Arena %	Limo %	Arcilla %	Clase Textural
01	Suelo Agrícola	42	32	26	Franco

Cusco, 15 de noviembre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOECOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)


Ing. Mg. Arcadio Calderón Choquechambi
DIRECTOR

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

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : ERIKA ANTONINA CEBALLOS CHAVEZ

ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Turba	0.18	6.8	1.5	0.075	12	88

Cusco, 15 de noviembre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOECIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)


Ing. Agr. Arcadio Calderón Choquechambi
DIRECTOR

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

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : ERIKA ANTONINA CEBALLOS CHAVEZ

ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Humus de lombriz	0.16	6.80	28.00	1.40	38.00	99

Cusco, 15 de noviembre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)


Mgt. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

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

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : ERIKA ANTONINA CEBALLOS CHAVEZ ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Compost	0.10	6.49	27.00	1.35	30.00	78

Cusco, 15 de noviembre del 2020.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)


Mg. Arcadio Calderon Choquechambi
DIRECTOR

ANEXO 02: Cálculo de abonos orgánicos en la preparación de sustratos.

Área de la bolsa: 0.126 m²

Humus recomendado para hortalizas y floricultura: 8

t/ha Cálculo:

8 t 10,000 m²

X 0.126 m²

X = 0.0001008 t/ha = 100.8 g/bolsa (100%)

Abonos orgánicos	Equivalente	Cantidad
<u>%</u>	<u>t/ha</u>	<u>g/bolsa</u>
50	4	50.40
30	2.4	30.24
<u>25</u>	<u>2</u>	<u>25.20</u>

ANEXO 03: Galería de fotografías

Fotografía 11: Mostrando profundidad de siembra del gladiolo



Fotografía 12: Crecimiento de tres espigas florales a partir de un cormo



Fotografía 13: Número total de flores en vara floral



Fotografía 14: Etiquetado de espigas florales del gladiolo



Fotografía 15: Cormos y cormillos de una planta



Fotografía 16: Emergencia de la plántula de gladiolo



Fotografía 17: Cultivo de gladiolo en pleno crecimiento



Fotografía 18: Varas florales antes de la cosecha

