

UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES TIPOS DE SUSTRATOS SOBRE EL
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL TULIPÁN (*Tulipa sp.*)
EN INDEPENDENCIA - HUARAZ -ÁNCASH, 2020”**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR:

Bach. LUNA AQUÍÑO, Yosmar Yoselim.

ASESOR:

Dr. CASTILLO ROMERO, Guillermo.

HUARAZ- PERÚ-2021

FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, CONDUCENTES A
OPTAR TÍTULOS PROFESIONALES Y GRADOS ACADÉMICOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

1. Datos del autor:

Apellidos y Nombres: LUNA AQUÍÑO YOSMAR YOSELIM
Código de alumno: 121.0103.369 Teléfono: 921091678
E-mail: yosmar95luna@gmail.com D.N.I. n°: 76175480

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Tipo de trabajo de investigación:

- Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional
 Trabajo Académico Trabajo de Investigación
 Tesinas (presentadas antes de la publicación de la Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014)

3. Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRONOMO

4. Título del trabajo de investigación:

"EFECTO DE TRES TIPOS DE SUSTRATOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL TULIPAN (Tulipa sp.) EN INDEPENDENCIA-HUARAZ-ANCASH, 2020 "

5. Facultad de: Ciencias Agrarias

6. Escuela o Carrera: Ingeniería Agrónoma

7. Línea de Investigación (*): tipos de sustratos

8. Sub-línea de Investigación (*): necesidad de sustratos

(*): Según resolución de aprobación del proyecto de tesis

9. Asesor:

Apellidos y nombres CASTILLO ROMERO GUILLERMO D.N.I n°: 31629724
E-mail: gcastillor@unasam.edu.pe ID ORCID: 0000-0003-1384-6593

10. Referencia bibliográfica: Tesis en formato APA

11. Tipo de acceso al Documento:

- Acceso público* al contenido completo.
 Acceso restringido** al contenido completo

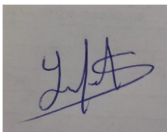
Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundirlo en el Repositorio Institucional, respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso de que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:



12. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.



Firma del autor

13. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para las investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia Creative Commons, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.



El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Recolector Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

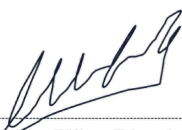
14. Para ser verificado por la Dirección del Repositorio Institucional

Seleccione la
Fecha de Acto de sustentación:

Huaraz,

Firma:




Varillas Wiliam Eduardo
Asistente en Informática y Sistemas
- UNASAM -

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE CONFORMIDAD VIRTUAL DE TESIS

Los miembros del jurado, luego de evaluar el trabajo final de investigación de la Tesis titulada **"EFECTO DE TRES TIPOS DE SUSTRATOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL TULIPAN (*Tulipa sp*) EN INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH, 2020"**, presentado por el Bachiller en Ciencias Agronomía **YOSMAR YOSELIM LUNA AQUINO**, sustentada vía la plataforma virtual Microsoft Teams el día 05 de Octubre del 2021, respaldada mediante **Resolución Decanatural N.º 378-2021-UNASAM-FCA**, la declaramos CONFORME.

Huaraz, 05 de octubre de 2021.

PhD. JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ
PRESIDENTE

Dr. WALTER JUAN VÁSQUEZ CRUZ
SECRETARIO

Mag. HUGO MENDOZA VILCAHUAMAN
VOCAL

Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
PATROCINADOR





UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO

“Una Nueva Universidad para el Desarrollo”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA DE SHANCAYÁN TELEFAX 043 426 588 - HUARAZ - ANCASH - PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Los miembros del Jurado de Tesis que suscriben, se reunieron a través de la plataforma virtual Microsoft Teams, para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agronomía **YOSMAR YOSELIM LUNA AQUINO**, titulada: **“EFECTO DE TRES TIPOS DE SUSTRATOS SOBRE EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL TULIPAN (*Tulipa sp*) EN INDEPENDENCIA – HUARAZ – ANCASH, 2020”**, patrocinado por el **Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO**, escuchada la sustentación, de manera virtual y las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

APROBADA

CON EL CALIFICATIVO (*)

DIECISEIS (16)

En consecuencia, queda en condición de ser calificado **APTO** por el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias Agrarias y por el Consejo Universitario de la Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo” y recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad.

Huaraz, 05 de Octubre de 2021.

PhD. JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ
PRESIDENTE

Dr. WALTER JUAN VÁSQUEZ CRUZ
SECRETARIO

Mag. HUGO MENDOZA VILCAHUAMAN
VOCAL

Dr. GUILLERMO CASTILLO ROMERO
PATROCINADOR

(*) De acuerdo con el Reglamento de Tesis, éstas deben ser calificadas con términos de: APROBADA CON EXCELENCIA (19-20), APROBADA CON DISTINCIÓN (17-18), APROBADA (14-16), DESAPROBADA (00-13).

DEDICATORIA

El presente proyecto de tesis está dedicado a mi madre Gloria Elvira Aquino Ramos y a mi padre Zenobio Navarro Luna Salas por su apoyo incondicional durante todo mi periodo de estudios, además a Hermana Cleida Yulisa Luna Aquino por sus consejos y sacrificios que hizo para ayudarme a alcanzar mis metas y objetivos en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios, además a mi casa de estudios y a mi asesor Dr. Guillermo Castillo Romero quien me brindó su apoyo incondicional durante la ejecución de mi proyecto de tesis.

RESUMEN

El proyecto de tesis se instaló el día 06 de febrero del 2021 y las evaluaciones culminaron el mes de julio del 2021, el experimento tuvo como finalidad evaluar el efecto de tres tipos de sustratos sobre el comportamiento agronómico del tulipán. Culminadas las evaluaciones se obtuvieron los siguientes datos: con respecto a la altura de planta podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 26.6 cm y el tratamiento T3 (compost) tuvo un promedio de 27.4 cm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 37 cm; en cuanto al diámetro de tallo podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 6.8 mm y el tratamiento T3 (compost) tuvo un promedio de 6.4 mm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 9.7 mm; en cuanto a la longitud de los botones florales podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 41.2 mm y el tratamiento T3 (compost) tuvo un promedio de 39 mm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 50.9 mm; con respecto a la vida de florero podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 2 días y el tratamiento T1 (turba) tuvo un promedio de 5 días, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T3 (compost) que tuvo un promedio de 9 días. Culminado el experimento se obtuvo las siguientes conclusiones: la turba fue el mejor sustrato para la conducción del cultivo de tulipán ya que se obtuvo la mayor altura(37cm), mayor diámetro de tallo(9,7mm) y mayor longitud floral(50.7mm), el tratamiento T3 (compost) tuvo mayor duración post cosecha alcanzando un promedio de 9 días y en el análisis económico realizado demostró que aplicando el tratamiento T1(turba) se obtiene mayor rentabilidad, con un porcentaje del 53.3 %.

Palabras clave: tulipán, bulbo, sustrato, fibra de coco, turba y compost.

ABSTRACT

The thesis project was installed on February 6, 2021 and the evaluations culminated in July 2021, the purpose of the experiment was to evaluate the effect of three types of substrates on the agronomic behavior of the tulip. Upon completion of the evaluations, the following data were obtained: regarding the height of the plant we can see that the treatment T2 (coconut fiber) had an average of 26.6 cm and the treatment T3 (compost) had an average of 27.4 cm, both treatments were surpassed by treatment T1 (peat) that had an average of 37 cm; Regarding the stem diameter, we can see that treatment T2 (coconut fiber) had an average of 6.8 mm and treatment T3 (compost) had an average of 6.4 mm, both treatments were surpassed by treatment T1 (peat) that had an average of 9.7 mm; Regarding the length of the flower buds, we can see that treatment T2 (coconut fiber) had an average of 41.2 mm and treatment T3 (compost) had an average of 39 mm, both treatments were surpassed by treatment T1 (peat) which had an average of 50.9 mm; Regarding the vase life, we can see that treatment T2 (coconut fiber) had an average of 2 days and treatment T1 (peat) had an average of 5 days, both treatments were surpassed by treatment T3 (compost) that had an average of 9 days. At the end of the experiment, the following conclusions were obtained: peat was the best substrate for the conduction of the tulip crop since the greatest height (37cm), greater stem diameter (9.7mm) and greater floral length (50.7mm) were obtained. , the treatment T3 (compost) had a longer post-harvest duration, reaching an average of 9 days and in the economic analysis carried out it showed that applying the treatment T1 (peat) a higher profitability is obtained, with a percentage of 53.3%.

Keywords: tulip, bulb, substrate, coconut fiber, peat, and compost.

INDICE

I.	INTRODUCCION.....	01
	1.1.OBJETIVOS.....	02
	1.1.1. Objetivo general.....	02
	1.1.2. Objetivos específicos.....	02
II.	REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	03
	2.1. ANTECEDENTES.....	03
	2.2. BASES TEORICOS.....	04
	2.2.1. ORIGEN.....	04
	2.2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	04
	2.2.3. CARCTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	05
	2.2.3.1.BULBO.....	05
	2.2.3.2.HOJAS.....	05
	2.2.3.3.RAÍZ.....	06
	2.2.3.4. INFLORESCENCIA.....	06
	2.2.3.5. FRUTO.....	06
	2.2.4. PERIODO VEGETATIVO Y ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE TULIPAN (<i>Tulipa sp.</i>).....	07
	2.2.5. PROBLEMAS SANITARIOS.....	07
	2.2.5.1. FUEGO DE TULIPÁN (<i>Botrytis sp.</i>).....	07
	2.2.5.2.FUSARIOSIS (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	08
	2.2.5.3.BOTRYTIS O MOHO GRIS (<i>Botrytis elliptica</i>).....	08
	2.2.6. PROPAGACIÓN.....	08
	2.2.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS.....	09
	2.2.8. SUELO.....	09
	2.2.9. TEMPERATURA.....	10
	2.2.10. RIEGO.....	10
	2.2.11. FERTILIZACIÓN.....	11
	2.2.12. SUSTRATOS.....	12
	2.2.13. TIPOS DE SUSTRATOS.....	14
	2.2.14. PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS.....	14

2.2.15. TURBA.....	15
2.2.16. FIBRA DE COCO.....	16
2.2.17. COMPOST.....	16
2.2.18. MÉTODOS DE PLANTACIÓN EN CAJAS.....	17
2.2.19. DEFINICION DE TERMINOS.....	17
2.3.HIPOTESIS.....	18
III. MATERIALES Y METODOS.....	19
3.1. MATERIALES.....	19
3.1.1. Ubicación del campo.....	19
3.1.2. Materiales y equipos	19
3.2. METODOS	20
3.2.1. Tipo de investigación.....	20
3.2.2. Diseño de investigación.....	20
3.2.3. Procesamiento de datos.....	23
3.3. Población o universo.....	24
3.4. Unidad de análisis y Muestra.....	24
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.6. Parámetros evaluados.....	24
3.7. Procedimiento de la investigación.....	25
3.7.1. Desinfección de bulbos de Tulipán.....	25
3.7.2. Adquisición de sustratos.....	25
3.7.3. Análisis físico- químico de los sustratos.....	26
3.7.4. Establecimiento del ensayo.....	26
3.7.5. Riegos.....	26
3.7.6. Control fitosanitario.....	26
3.7.7. Evaluación de los tratamientos.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	27
4.1. ALTURA DE PLANTA.....	27
4.2. DIAMETRO DEL TALLO.....	29
4.3. TAMAÑO DE LOS BOTONES FLORALES.....	32
4.4. VIDA DE FLORERO.....	35

4.5. CALCULO DE RENTABILIDAD.....	38
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	45
VII. BIBLIOGRAFIA.....	46
VIII. ANEXOS.....	48

I. INTRODUCCION

El manejo de sustratos, como fuente alternativa al suelo, es una herramienta que nos permite brindar al cultivo todas las facilidades para el mejor desarrollo del área radicular, además permite reducir la aplicación de fertilizantes químicos que provocan daños en el suelo como la acidificación y salinización; así mismo reduce los problemas sanitarios.

Dentro de la floricultura comercial, las plantas bulbosas ocupan un lugar de gran importancia en países donde esta rama de la floricultura se encuentra plenamente desarrollada, el Callejón de Huaylas es una zona privilegiada debido a la gran variedad de microclimas presentes y gracias a ello es posible el desarrollo de una gran variedad de especies vegetales entre ellas el tulipán, sin embargo, los productores no llevan a cabo este cultivo debido a muchos factores entre ellos el desconocimiento del manejo agronómico adecuado, en tal sentido con este trabajo de investigación se dará un pequeño aporte en cuanto al establecimiento del soporte edáfico de este cultivo.

La importancia de la presente investigación acerca del manejo del sustrato del tulipán radica en las ganancias que se obtienen en su comercialización, ya que actualmente, tienen un gran impacto económico, sin embargo, su evolución ha sido lenta en el desarrollo de técnicas de producción que permitan darle un mejor manejo, debido a la compleja fisiología de cada una de las especies de flores.

Para llevar a cabo la investigación se abarcarán los siguientes objetivos:

1.1.OBJETIVOS:

1.1.1. Objetivo general

- ❖ Determinar el sustrato que tenga mayor efecto en el comportamiento agronómico del Tulipán.

1.1.2. Objetivos específicos

- ❖ Evaluar los parámetros morfológicos (altura y diámetro de tallo) del tulipán.
- ❖ Determinar la longitud de los botones florales.
- ❖ Evaluar la duración post cosecha.
- ❖ Realizar el análisis económico del cultivo de tulipán por tratamiento.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1.ANTECEDENTES

Adrango (2017), en su investigación titulada “Evaluación del efecto de la densidad de siembra en el crecimiento y calidad post cosecha en tres variedades de Tulipán, en Machachi –Ecuador” ha analizado parámetros de crecimiento y calidad en tres variedades de tulipán del grupo Triumph con dos densidades de siembra. Las variedades de tulipán fueron: Clearwater (Blanco), Gander’s Rhapsody (Rosada) y Purple Flag (Morado); mientras que las densidades de siembra fueron: 50 bulbos/m² (D1) y 166 bulbos/m² (D2). Así, se obtuvo un total de seis tratamientos. Los parámetros analizados fueron: la altura de la planta, alto y ancho del tallo, alto y ancho de botón y vida en florero. De los seis tratamientos en estudio, los tratamientos con densidad de siembra D2 produjeron tallos de mayor tamaño y mayor altura de planta. Específicamente, la variedad Clearwater con la densidad de siembra D2 produjo los tallos con mayor tamaño, mientras que los tratamientos de la variedad Purple Flag con la densidad de siembra D1, produjeron los tallos de menor altura. Para la variable ancho del tallo no existió diferencia entre los tratamientos. En cuanto al botón de entre todos los tratamientos, la combinación de la variedad Purple Flag con densidad de siembra D2 presentó los botones más largos. Mientras que la variedad Clearwater demostró tener botones de ancho mayor.

2.2. BASES TEORICOS

2.2.1. ORIGEN

El tulipán es una monocotiledónea y está ubicada en la familia de las Liliáceas. El mayor centro de origen está situado en Asia central. La diversificación toma lugar de la región de Tien-Shan y Pamir-Alai del norte al noreste (Siberia, Mongolia y China), sur de Cashemira e India, y oeste de Afganistán, Irán, el Cáucaso y Turquía (Le Nard y De Hertogh, 1993).

2.2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Le Nard y De Hertogh (1993), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Orden	: Liliales
Familia	: Liliaceae
Subfamilia	: Lilioideae
Género	: <i>Tulipa</i>
Especie	: <i>Tulipa sp</i>

2.2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.2.3.1. BULBO.

Las estructuras vegetativas subterráneas que poseen son llamados "bulbos", sin embargo, bajo esa denominación se incluyen bulbos y otras estructuras, tales como: cormo, rizoma, raíces tuberosas e hipocótilo engrosado, por lo que las plantas bulbosas son las que poseen bulbo u otra de las estructuras mencionadas (SCHIAPPACASSE, 1996).

Los bulbos de tulipán, presentan de dos a seis escamas carnosas concéntricas, unidas a un plato basal, que produce raíces en su superficie basal (SCHIAPPACASSE, 1996). Las yemas están localizadas en las bases internas de las escamas, y generalmente hay una yema por escama. Estas escamas dan origen a los órganos de la planta madre, órganos aéreos desde la yema apical y bulbos hijos desde las yemas laterales, o en el caso de bulbos no florales, un bulbo hijo desde la yema apical (SORIANO, 1991)

2.2.3.2. HOJAS.

Una planta de tulipán no floral, tiene una hoja solitaria. Esta hoja es larga y más ancha que la de las plantas florecidas, y tiene una parte basal bien definida o peciolo, el cual encierra un bulbo joven. El bulbo floral tiene, en contraste un tallo emergente, el cual puede tener 40 cm

o más de largo, llevando de tres a cinco hojas simples, enteras y lanceoladas, dependiendo de la variedad y cultivar (REES, 1972).

2.2.3.3. RAÍZ.

Las raíces de los tulipanes no son ramificadas y son enteramente adventicias; ellas llevan una cubierta prominente y no tienen pelos radicales. Las raíces de los tulipanes alcanzan alrededor de 65 cm en buenas condiciones de suelo (REES, 1972).

2.2.3.4. INFLORESCENCIA.

Normalmente, la flor está constituida de dos niveles, de tres tépalos y tres estambres cada uno, y un gineceo tricarpelado superior con un estigma trilobulado, con bordes irregulares, los cuales se vuelven húmedos y pegajosos cuando la flor está madura (HALEVY, 1983).

2.2.3.5. FRUTO.

es una cápsula cilíndrica con tres crestas generalmente romas en la punta, pero algunas especies tienen una prolongación terminal de más de un centímetro de largo. Cuando madura, la cápsula se parte desde la punta en tres segmentos, cada uno de los cuales está separado por un septo en dos cavidades, en las cuales las semillas lisas están ordenadas como pilas de monedas, las semillas son aproximadamente triangulares, muy delgadas y lisas. Dentro de un ovario pueden desarrollarse de 200 a 300 semillas (DE HERTOIGH y LE NARD, 1993).

2.2.4. PERIODO VEGETATIVO Y ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE TULIPAN (*Tulipa sp.*)

Se pueden describir dos ciclos de crecimiento y desarrollo para la planta del tulipán, según el órgano de propagación usado. En el caso de las semillas de tulipán, son sembradas en otoño, ya que necesitan bajas temperaturas para obtener un desarrollo normal del embrión. El embrión produce una planta con una hoja cotiledonaria, una raíz primaria y un divertículo hueco llamado “dropper”. Este órgano crece en el suelo, alargando el meristema apical encerrado dentro de su punta, y produce un pequeño bulbo. Este pequeño bulbo necesitará de cuatro a cinco ciclos anuales de crecimiento, antes de lograr el tamaño necesario para ser floral (DE HERTOIGH y LE NARD, 1993).

2.2.5. PROBLEMAS SANITARIOS.

2.2.5.1. FUEGO DE TULIPÁN (*Botrytis sp.*)

Se trata de una enfermedad muy frecuente y la de mayor gravedad, pues ataca a todos los órganos de la planta. Este hongo se puede diseminar a través de bulbos infectados, acolchados, viento y lluvia. Su desarrollo se ve favorecido por humedades relativas altas. Los síntomas se manifiestan como hojas curvas y deformadas, detención de la emergencia de brotes y manchas circulares grisáceas en hojas y flores que avanzan rápidamente bajo condiciones de elevada humedad relativa y temperatura, provocan daños directos como son picaduras

y manchado de los botones florales, acortamiento de entrenudos y malformaciones florales (Buschman, 2000).

2.2.5.2. FUSARIOSIS (*Fusarium oxysporum*)

Se trata de una enfermedad bastante frecuente y grave. La infección se produce con más frecuencia a finales del periodo vegetativo, a consecuencia de los ataques de los hongos que proceden de los restos del viejo bulbo. Los síntomas se manifiestan en los bulbos como una podredumbre seca en la base o del corazón, o momificación al final del almacenamiento (Buschman, 2000).

2.2.5.3. BOTRYTIS O MOHO GRIS (*Botrytis elliptica*)

En periodos húmedos la planta puede ser atacada por el hongo *Botrytis elliptica* (Berck.) Cooke. En caso de tal ataque se producen puntos y manchas marrones en la hoja y en los botones florales (Buschman, 2000).

2.2.6. PROPAGACIÓN

La propagación del tulipán por semillas, es utilizada en mejoramiento genético para producir nuevos cultivares. Como forma de propagación los productores normalmente no utilizan este método por ser muy lento en comparación con los métodos de propagación vegetativa; comercialmente los tulipanes son propagados vegetativamente, lo que se basa en la producción de bulbos hijos por las yemas vegetativas de los bulbos. La razón de propagación está

determinada inicialmente por el número de yemas de los bulbos. Sin embargo, no todas las yemas vegetativas producen bulbos viables, siendo la razón promedio de propagación actual de la mayoría de los cultivares entre dos a tres bulbos viables (DE HERTOUGH y LENARD, 1993).

La "separación" es el método más simple de propagación vegetativa de bulbosas. Esto consiste, en la separación manual de los bulbos hijos del bulbo madre y se realiza al recolectar los bulbos del suelo al final de la temporada; Los bulbos hijos, son removidos y replantados en platabandas o en hileras para crecer hasta alcanzar un tamaño floral. Esto puede requerir muchas estaciones de crecimiento dependiendo del tamaño del bulbo (HARTMANN y KESTER, 1997).

2.2.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS

2.2.8. SUELO

El tulipán se puede cultivar exitosamente en distintos suelos, siempre y cuando éstos posean buen drenaje. Es deseable un suelo que no presente impedimentos mecánicos como piedras o capas compactadas, los cuales reducen el crecimiento de las raíces y producen daño al cosechar el bulbo (SCHIAPPACASSE, 1996). Si bien, el cultivo del tulipán es mayormente practicado en suelos arenosos y limosos, ellos también pueden ser cultivados sobre arcillas livianas y con un ph cercano a la acides (REES, 1972).

2.2.9. TEMPERATURA

Con relación al clima, para obtener flores de buena calidad, a la vez que bulbos hijos en mayor número y tamaño, se requiere un clima de primaveras largas y frías (SCHIAPPACASSE, 1996). A su vez, DE HERTOOGH y LE NARD (1993) afirman que la región óptima para la producción de bulbos de tulipán está caracterizada por temperaturas primaverales de 12-15°C, combinadas con un período de dos a tres meses con una alta intensidad de luz durante el crecimiento del bulbo. La temperatura es uno de los factores principales que afecta el crecimiento y desarrollo de las bulbosas (SCHIAPPACASSE, 1996). La temperatura controla la progresión desde los estados vegetativos hasta la floración. La diferenciación del primordio floral ocurre a temperaturas moderadamente tibias a finales de verano o comienzos de otoño en el campo o en almacenamiento. La exposición subsecuente a bajas temperaturas, pero sobre las de congelación, es requerida para promover la elongación del tallo floral. Como las temperaturas aumentan en primavera, el tallo floral elonga y la planta luego florece (HARTMANN y KESTER, 1997).

2.2.10. RIEGO

El sistema radical del tulipán presenta bajo número de raíces, las cuales no son ramificadas, no presentan pelos radicales y están limitadas a una profundidad de alrededor de 65 cm, además, las estomas de esta especie están continuamente abiertos, excepto por alrededor de tres horas después de la puesta del sol y el cierre durante el día ocurre sólo

cuando las hojas están marchitas. Estos factores, contribuyen a la sensibilidad del tulipán al estrés hídrico, especialmente en tiempos de crecimiento rápido o altas tasas de transpiración (REES, 1972).

Un adecuado suministro de agua, es necesario durante toda la estación de crecimiento del cultivo. Los efectos de las deficiencias de agua en el cultivo del tulipán son principalmente: retardo en el crecimiento, reducción en el número, altura y tamaño de las flores, disminución de área foliar, acortamiento del período vegetativo y menor rendimiento de bulbos (ORTEGA y MEDIAVILLA, 1996).

Durante el período de crecimiento de los bulbos, la disponibilidad de agua en la zona de las raíces es crítica. Un nivel bajo de agua en el suelo produce una senescencia temprana de la parte aérea, repercutiendo directamente en el rendimiento de bulbos. Para la producción de un kilogramo de peso fresco de bulbos se necesitan aproximadamente 92 litros de agua (DE HERTOOGH y LE NARD, 1993).

2.2.11. FERTILIZACIÓN

Las necesidades de fertilización de los cultivos se han establecido basándose en resultados de la experiencia de dosis de los fertilizantes en condiciones de campo. La respuesta de la fertilización empírica se basa en una acción (fertilización) por la cual se obtiene una reacción (producción), ésto se visualiza como una “caja negra”: hay una entrada de dosis de fertilizante y una salida de rendimientos que se

explica por algún modelo matemático-estadístico (RODRIGUEZ, 1993). El mismo autor propuso un método denominado “método razonado”, en el cual se establecen los principios de la nutrición de los cultivos y basándose en ellos, se simula, predice, o explica racionalmente la respuesta de los cultivos a la fertilización en cualquier caso particular.

En el método razonado, la norma de fertilización está determinada por la demanda de nutrientes de un cultivo, el suministro de nutrientes del suelo y la eficiencia de la fertilización (RODRIGUEZ, 1993).

En un determinado agro sistema, la biomasa de cultivo alcanzable, es variable según la zona agrícola en la cual se encuentre y genera una demanda de nutrientes para satisfacer sus necesidades metabólicas. La demanda de nutrientes de la biomasa de los cultivos, en especial nitrógeno y fósforo, no es satisfecha con el suministro de nutrientes que es capaz de entregar el suelo, y se produce un déficit nutricional del cultivo. El objetivo de la fertilización es satisfacer éste déficit, de forma de obtener la producción alcanzable del cultivo, en un determinado agroecosistema. El cultivo no recupera todo el fertilizante agregado, por lo que hay que considerar una cierta eficiencia de la fertilización de los cultivos (RODRIGUEZ, 1993).

2.2.12. SUSTRATOS.

Alvarado (2002) indica que el material en el cual se plantan semillas, se insertan brotes, o se establecen plantas, se le llama sustrato o medio. El medio da soporte, almacena y suministra nutrientes, agua y aire para

el sistema radicular, la tierra es el medio más común, existiendo sustratos orgánicos e inorgánicos que son utilizados en el cultivo.

Sustrato es la capa superficial del almacigo, donde van a germinar las semillas comenzara el crecimiento de la planta. Por tal razón el sustrato debe ser suficientemente suelto para favorecer una buena formación del sistema radicular de las plántulas, además de poder abastecer adecuadamente los nutrimentos necesarios para el desarrollo de la plántula (Valdivia, 1989).

Además, Abad (1993.), menciona que un sustrato es todo material solido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de las plantas.

Castro (2013), manifiesta que la renovación tecnológica y modernización de la actividad agrícola, los sustratos o medios de crecimiento tienen un papel fundamental en los viveros frutícolas, hortícolas, ornamentales y forestales. La selección del sustrato para un cultivo permite optimizar la producción en los viveros y evitar el agotamiento del suelo, el cual ha sido el principal sustrato empleado. La mayoría de la investigación sobre sustratos como medio de crecimiento se ha desarrollado en especies ornamentales, y entre los más utilizados se encuentran la turba (peat moss), tierra de monte, arena de río, perlita, vermiculita, agrolita y compostas entre otros.

2.2.13. TIPOS DE SUSTRATOS

➤ FUENTE ORGÁNICA

Que pueden ser de origen natural y que están sujetos a descomposición biológica (turbas), de síntesis que son polímeros orgánicos no biodegradables (espuma de poliuretano, poliestireno expandido) y subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas industriales y urbanas. La mayoría de estos materiales deben experimentar un proceso de compostaje para su posterior utilización como sustrato (cascarilla de arroz, fibra de coco, etc.). (Abad, 1993)

➤ FUENTE INORGÁNICA

Son obtenidos a partir de rocas y minerales de origen diverso. Algunos son sometidos a cambios de tipo físico muy leves, no son biodegradables (arena, grava, tierra volcánica). Transformados o tratados, que son modificados mediante cambios físicos complejos (perlita, vermiculita, arcilla expandida, etc.). Residuos y subproductos industriales (escorias de horno alto, estériles del carbón, etc.). (Abad, 1993)

2.2.14. PROPIEDADES DE LOS SUSTRATOS

➤ POROSIDAD

Según Abad (1993), es el volumen total del medio no ocupado por las partículas sólidas, y por tanto, lo estará por aire o agua en una cierta proporción. Su valor óptimo no debería ser inferior al 80-85 %, aunque sustratos de menor porosidad pueden ser usados

ventajosamente en determinadas condiciones. Alvarado (2002) indica, que una parte de este volumen corresponde a los poros que dan aireación a las raíces y son los de tamaño mayor a 30 micras. El resto de la porosidad es de tamaño pequeño (menores a 30 micras) y ofrecen una fuerte retención de agua.

➤ **DENSIDAD**

Abad (1993) indica que, la densidad de un sustrato se puede referir bien a la del material sólido que lo compone y entonces se habla de densidad real, o bien a la densidad calculada considerando el espacio total ocupado por los componentes sólidos más el espacio poroso, y se denomina densidad aparente, la densidad real tiene un interés relativo. Su valor varía según la materia de que se trate y suele oscilar entre 2,5-3 para la mayoría de los de origen mineral. La densidad aparente indica indirectamente la porosidad del sustrato y su facilidad de transporte y manejo. Los valores de densidad aparente se prefieren bajos (0,7-01) y que garanticen una cierta consistencia de la estructura.

2.2.15. TURBA

Para el caso de la turba señala Castro (2013) que es un sustrato orgánico de origen natural, obtenido a partir de vegetales fosilizados, y que en la actualidad estos materiales llegan a México procedentes de Canadá y Estados Unidos. Existen diferentes tipos de turbas y por

su grado de descomposición podemos encontrar: la turba rubia y la negra.

2.2.16. FIBRA DE COCO

La fibra de coco es un subproducto derivado del procesado de la fibra de la cáscara del coco, capa intermedia de la fruta del cocotero (*Cocos nucifera*). Tras su procesado se obtienen tres productos de fibra de uso agrícola como son el llamado chip, la fibra de coco y el polvo de coco (Baixauli y Aguilar, 2002). Según sus propiedades físicas, el coco de estructura muy fina retiene muy bien el agua, mientras que el estándar y el grueso favorecen una buena aireación y drenaje (Gudiel, 1987).

2.2.17. COMPOST

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

2.2.18. MÉTODOS DE PLANTACIÓN EN CAJAS.

Normalmente, se emplean como cajas, el material en el que se conservan los Liliums/tulipanes. Estas cajas, deben tener como mínimo una profundidad aproximada entre 12 a 14 cm. Se colocan los bulbos sobre una capa mínima de 1 cm. de sustrato de maceta, y se cubren con una capa de al menos 8 cm., por encima, a partir de la punta superior del bulbo. En este caso, se debe considerar que cuanto más espesa es la capa del sustrato, mayor será el "tapón" que se produzca durante el riego. La tierra que se encuentra por debajo de los bulbos, tiene menos importancia, ya que su misión principal, es dar un apoyo a los bulbos y conservar las raíces que posee el bulbo, en el momento de la plantación. La densidad de plantación, en las cajas, es la misma que cuando se plantan directamente en el suelo del invernadero (Gudiel, 1987)

2.2.19. DEFINICION DE TERMINOS.

Tulipán. - es un género de plantas perennes y bulbosas perteneciente a la Familia Liliaceae.

Bulbo. - Órgano vegetal, generalmente subterráneo, que está formado por una yema gruesa o brote redondeado y en cuyas hojas se acumulan las sustancias de reserva.

Sustrato. - Es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular.

2.3.HIPOTESIS

- **hipótesis nula $x_1 = x_2$** , no existe diferencias estadísticas entre los tratamientos con la aplicación de los tres sustratos sobre el comportamiento agronómico del tulipán (*Tulipa sp.*).
- **hipótesis alternativa $x_1 \neq x_2$** , Existen diferencias estadísticas entre los tratamientos con la aplicación de los tres sustratos sobre el comportamiento agronómico del tulipán (*Tulipa sp.*).

➤ **variables independientes**

- Tipos de sustratos

➤ **variables dependientes**

- Altura de planta
- Ancho del tallo
- Altura de los botones florales
- Durabilidad de las flores

III. MATERIALES Y METODOS

3.1.MATERIALES

3.1.1. Ubicación del campo

Departamento : Ancash
Provincia : Huaraz
Distrito : Independencia
Altitud : 3100 m.s.n.m.

3.1.2. Materiales y equipos

a) Materiales e insumos para la propagación.

- Bulbos de tulipán.
- Fibra de coco.
- Turba.
- Compost.
- Desinfectante (Benomil + Captan).
- Bandejas de plástico de 0.60m x0.40m. y 0.20m de altura.
- Herramientas de campo (picotas, palas, Carretilla, etc).

b) Materiales de evaluación de campo

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

c) Equipos

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

3.2. METODOS

3.2.1. Tipo de investigación

Se trata de una investigación aplicada porque se hizo variar intencionalmente la Variable Independiente para evaluar su efecto en la Variable Dependiente.

La investigación se realizó a nivel descriptivo y correlacional porque trata de establecer la relación existente entre los tipos de sustratos empleados en la investigación y el comportamiento agronómico del tulipán, al mismo tiempo que se realizó la descripción de las diferencias de características morfológicas del tulipán.

3.2.2. Diseño de investigación

Se realizó un diseño experimental que consiste en el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con 3 tratamientos y 3 repeticiones.

a) Tratamientos

Cuadro N° 01: Descripción de los tratamientos.

TRATAMIENTOS (Tipos de sustrato)	DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS (Proporciones)
T₁	TURBA
T₂	FIBRA DE COCO
T₃	COMPOST

b) Distribución al azar de los tratamientos.

Bloque I	T₁	T₂	T₃
Bloque II	T₂	T₁	T₃
Bloque III	T₃	T₂	T₁

c) Características de la unidad experimental

Área por tratamiento	1 m ²
Área por bloque	3 m ²
Área del experimento	19 m ²
Distancia entre bulbos	5 cm
Número de tratamientos	3
Número de bloques	3
Número de unidades experimentales	9
Distanciamiento entre tratamiento	40 cm
Distanciamiento entre bloques	1 m
Plantas por tratamiento	6

3.2.3. Procesamiento de datos

El análisis estadístico comprende un análisis de varianza (ANVA) para las observaciones experimentales y determinar si existe diferencias estadísticas entre tratamientos y en caso de existir diferencias significativas se realizó la prueba de Duncan.

3.2.3.1. Análisis estadístico

a) Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$i = 1, 2, \dots, t$ = número de tratamientos

$j = 1, 2, \dots, r$ = número de repeticiones

Y_{ij} = Valor observado del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

μ = Efecto de la media general

B_j = Efecto del j -ésimo bloques (repetición)

T_i = Efecto de i -ésimo tratamiento

E_{ij} = Efecto del error experimental del i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque

Análisis de varianza: ANVA en DBCA.

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

- **Análisis de varianza (ANVA)**

FV	GL	SC	CM	Fcal
Bloques	(r-1)	$\frac{\sum X^2 \cdot j.}{t} - \frac{(\sum x)^2}{rt}$	$\frac{SCr}{r-1}$	$\frac{CMb}{CMe}$
Tratamientos	(t-1)	$\frac{\sum X^2 \cdot i.}{r} - \frac{(\sum x)^2}{rt}$	$\frac{SCt}{t-1}$	$\frac{CMt}{CMe}$
Error	(r-1) (t-1)	Diferencia	$\frac{SCe}{(r-1)(t-1)}$	
Total	rt-1	$\sum X^2_{ij} - \frac{(\sum x)^2}{rt}$		

3.3. Población o universo

Son todos los cultivos de tulipán (*Tulipa sp.*) en el Callejón de Huaylas desde los 2800 msnm hasta los 3200msnm.

3.4. Unidad de análisis y Muestra

La unidad de análisis fue una planta de tulipán y la muestra será 10 plantas de tulipán al azar.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

la técnica de la observación, medición y los instrumentos utilizados fueron vernier, cinta metrica.

3.6. Parámetros evaluados

Altura de planta: La altura de planta fue evaluada al finalizar el crecimiento de los tulipanes en su punto de corte para la venta, se utilizó una wincha.

Diámetro del tallo: El diámetro del tallo se evaluó en su punto de cosecha con el uso de un vernier.

Tamaño de los botones florales: El ancho y el largo de los botones florales fueron evaluados cuando las plantas alcanzaron su punto de corte comercial mediante el uso de una wincha.

Vida de florero: Las plantas cortadas fueron puestas en recipientes plásticas para calcular los días de duración como flor cortada (vida de florero), la evaluación se realizó de manera visual y contando los días de duración.

3.7.Procedimiento de la investigación

3.7.1. Desinfección de bulbos de Tulipán

Los bulbos fueron limpiados inmediatamente desde su llegada, lavados y desinfectados con solución de benomil + captan 1800 ppm.

3.7.2. Adquisición de sustratos

La fibra de coco y la turba fueron adquiridos de la más alta calidad, estos productos fueron adquiridos en forma deshidratada y prensada, por lo tanto, se tuvo que hidratar y mullir.

Por otra parte, el compost fue comprado de un centro de producción garantizado y estuvo listo para su inmediato uso.

Además, los tres sustratos fueron desinfectados remojándose en una solución de benomil + captan 1800 ppm.

3.7.3. Análisis físico- químico de los sustratos.

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

3.7.4. Establecimiento del ensayo

Los sustratos fueron incorporados a las bandejas en un volumen aproximado de 18 kg por bandeja, en la que se introdujeron 6 bulbos de Tulipán por tratamiento a un distanciamiento de 5 cm entre bulbos.

La siembra se realizó colocando los bulbos sobre una capa de 20 cm. de sustrato previamente regado, para luego cubrirlos con una capa de 5 cm. del mismo sustrato, y finalmente se realizó un riego más., posteriormente cada tratamiento fue identificado.

3.7.5. Riegos

Los riegos fueron suministrados mediante un sistema de riego presurizado, para proporcionar una cantidad de agua uniforme a todos los tratamientos.

3.7.6. Control fitosanitario

El control de plagas se llevó a cabo previa evaluación, para evitar el uso excesivo de pesticidas altamente tóxicos.

3.7.7. Evaluación de los tratamientos

Llegando a los 7 meses de la ejecución se evaluaron los parámetros Propuestos en los objetivos específicos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. ALTURA DE PLANTA

CUADRO 05: Análisis de varianza para la altura de planta.

FUENTE	GL	SC	CM	FC	FT	*
BLOQUES	2	5.852	2.926	5.10	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	201.185	100.593	175.23	6.94	*
ERROR	4	2.296	0.574			
TOTAL	8	209.333				

En el cuadro 05 podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos lo cual indica que si existe efecto de los diferentes sustratos empleados sobre la altura de la planta resultando ser mejor el sustrato de la turba. No se ha encontrado diferencias estadísticas entre bloques. El coeficiente de variabilidad es 2.50 %, lo que indica que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

CUADRO 06: Prueba de comparaciones de medias de Duncan para la altura de planta.

COMPARACIONES			/D/	ALS	*/NS
T1	VS	T3	10.5	1.73	*
T1	VS	T2	9.6	1.76	*
T3	VS	T2	0.9	1.73	NS

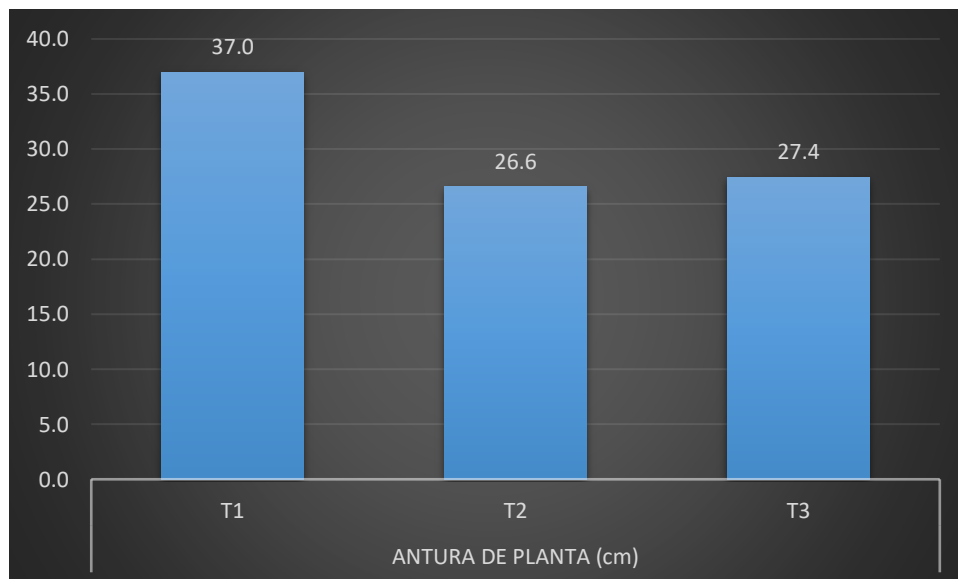
En el cuadro 06, en la prueba de comparaciones de medias de Duncan con respecto a la altura de planta, nos indica que entre los tratamientos T1 (turba) y

T2 (fibra de coco) si existen diferencias estadísticas significativas al igual que entre los tratamientos T1 (turba) y T3 (compost), más al contrario entre los tratamientos T2 (fibra de coco) y T3 (compost) no encontramos diferencias estadísticas significativas.

CUADRO 07: Cuadro ordenado de comparaciones de medias de Duncan para la altura de planta.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	
T1	37	A
T2	26.5	B
T3	27.4	B

GRAFICO N° 01. Comparación de promedios para la altura de planta.



En el grafico N° 01, con respecto a la altura de planta podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 26.6 cm y el tratamiento T3

(compost) tuvo un promedio de 27.4 cm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 37 cm.

En este parámetro el mejor resultado es el obtenido con el T1 (turba), esta afirmación se contrasta con lo mencionado por RRES (1972), el bulbo floral tiene, en contraste un tallo emergente, el cual puede tener 40 cm o más de largo, llevando de tres a cinco hojas simples, enteras y lanceoladas.

4.2.DIAMETRO DEL TALLO

CUADRO 08: Análisis de varianza para el diámetro del tallo.

FUENTE	GL	SC	CM	FC	FT	*
BLOQUES	2	2.7654	1.38272	6.93.20	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	18.8395	9.41975	76.30	6.94	*
ERROR	4	0.4938	0.12346			
TOTAL	8	22.0988				

En el cuadro 07 podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos lo cual indica que si existe efecto de los diferentes sustratos empleados sobre el diámetro de tallo resultando ser el mejor sustrato de la turba. No se ha encontrado diferencias estadísticas entre bloques. El coeficiente de variabilidad es 4.62 %, lo que indica que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

CUADRO 09: Prueba de comparaciones de medias de Duncan para el diámetro del tallo.

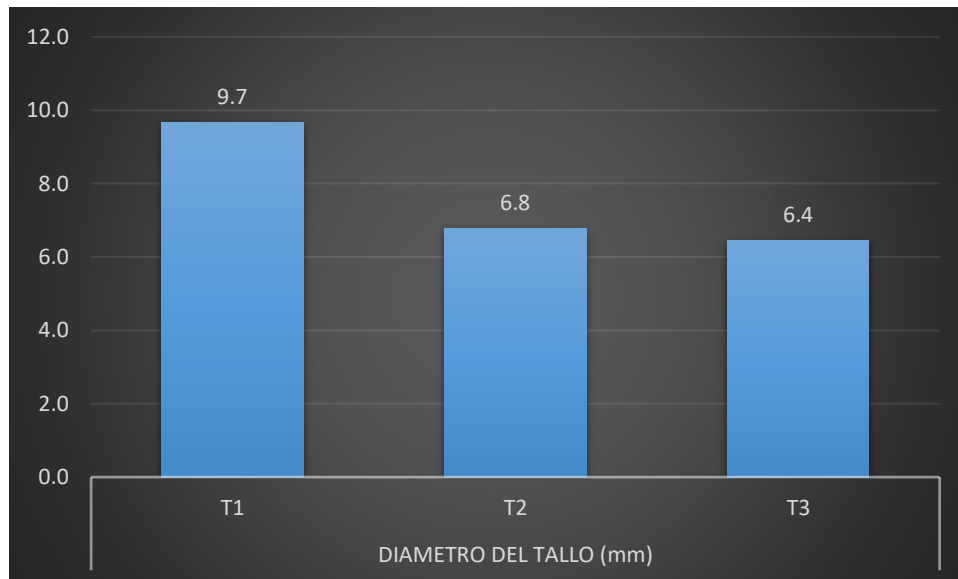
COMPARACIONES			/D/	ALS	*/NS
T1	VS	T2	2.9	1.73	*
T1	VS	T3	3.2	1.76	*
T2	VS	T3	0.3	1.73	NS

En el cuadro 08, en la prueba de comparaciones de medias de Duncan con respecto al diámetro del tallo, nos indica que entre los tratamientos T1 (turba) y T2 (fibra de coco) si existen diferencias estadísticas significativas al igual que entre los tratamientos T1 (turba) y T3 (compost), mas al contrario entre los tratamientos T2 (fibra de coco) y T3 (compost) no encontramos diferencias estadísticas significativas.

CUADRO 10: Cuadro ordenado de comparaciones de medias de Duncan para el diámetro del tallo.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	
T1	9.6	A
T2	6.7	B
T3	6.4	B

GRAFICO N° 02 . Comparación de promedios para el diámetro del tallo.



En el grafico N° 02, con respecto al diámetro del tallo podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 6.8 mm y el tratamiento T3 (compost) tuvo un promedio de 6.4 mm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 9.7 mm.

En cuanto a este parámetro, el resultado es similar en relación a la longitud del tallo y es debido al ph del T1 (turba) que según el análisis es de 5.34 y se contrasta con sugerido por REES (1972), el cultivo del tulipán es mayormente practicado en suelos arenosos y limosos, ellos también pueden ser cultivados sobre arcillas livianas y con un ph cercano a la acides.

4.3.TAMAÑO DE LOS BOTONES FLORALES

CUADRO 11: Análisis de varianza para la longitud de los botones florales.

FUENTE	GL	SC	CM	FC	FT	*
BLOQUES	2	13.802	6.901	1.16	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	230.247	115.123	19.33	6.94	*
ERROR	4	23.827	5.957			
TOTAL	8	267.877				

En el cuadro 09 podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos lo cual indica que si existe efecto de los diferentes sustratos empleados sobre la longitud de los botones florales resultando ser mejor el sustrato de la turba. No se ha encontrado diferencias estadísticas entre bloques. El coeficiente de variabilidad es 5.59 %, lo que indica que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

CUADRO 12: Prueba de comparaciones de medias de Duncan para la longitud de botones florales.

COMPARACIONES			/D/	ALS	*/NS
T1	VS	T2	9.4	5.5	*
T1	VS	T3	11.6	5.7	*
T2	VS	T3	2.2	5.5	NS

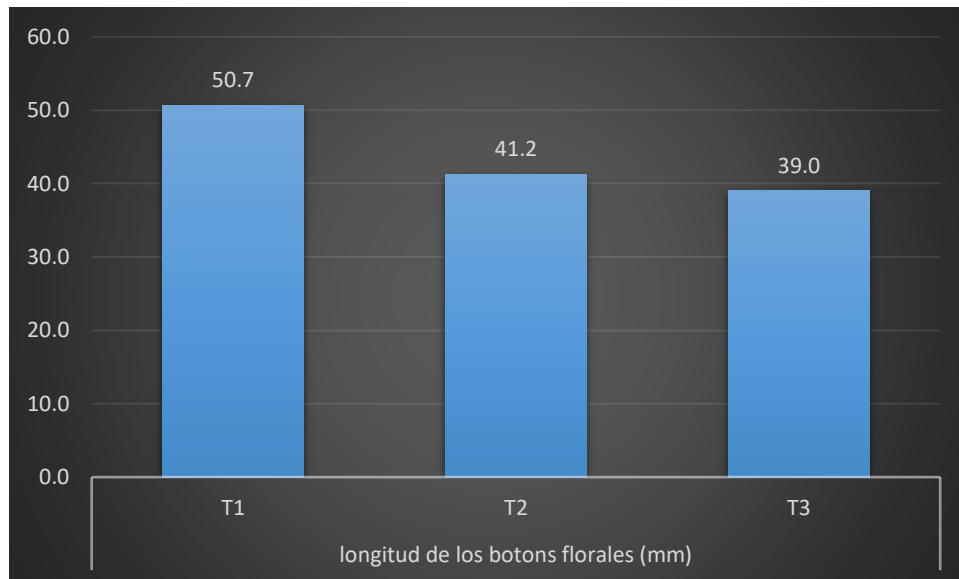
En el cuadro 10, en la prueba de comparaciones de medias de Duncan con respecto a la longitud de los botones florales, nos indica que entre los tratamientos T1 (turba) y T2 (fibra de coco) si existen diferencias estadísticas

significativas al igual que entre los tratamientos T1 (turba) y T3 (compost), más al contrario entre los tratamientos T2 (fibra de coco) y T3 (compost) no encontramos diferencias estadísticas significativas.

CUADRO 13: Cuadro ordenado de comparaciones de medias de Duncan para la longitud de botones florales.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	
T1	50.6	A
T2	41.2	B
T3	39	B

GRAFICO N° 03 . Comparación de promedios para la longitud de botones florales.



En el grafico N° 03, con respecto a la longitud de los botones florales podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 41.2 mm y el tratamiento T3 (compost) tuvo un promedio de 39 mm, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T1 (turba) que tuvo un promedio de 50.9 mm.

El T1 (turba) fue el sustrato de mejor capacidad de retención de humedad y esto favoreció el desarrollo de los órganos florales. Los efectos de las deficiencias de agua en el cultivo del tulipán son principalmente: retardo en el crecimiento, reducción en el número, altura y tamaño de las flores, disminución de área foliar, acortamiento del período vegetativo y menor rendimiento de bulbos (ORTEGA y MEDIAVILLA, 1996).

4.4.VIDA DE FLORERO

CUADRO 14: Análisis de varianza para la vida de florero.

FUENTE	GL	SC	CM	FC	FT	*
BLOQUES	2	1.8025	0.9012	6.35	6.94	NS
TRATAMIENTOS	2	21.9506	10.9753	77.30	6.94	*
ERROR	4	0.5679	0.1420			
TOTAL	8	24.3210				

En el cuadro 11 podemos observar que, si existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos lo cual indica que si existe efecto de los diferentes sustratos empleados sobre la vida de florero resultando ser mejor el sustrato del compost. No se ha encontrado diferencias estadísticas entre bloques. El coeficiente de variabilidad es 5.88 %, lo que indica que la conducción de la investigación fue de manera óptima.

CUADRO 15: Prueba de comparaciones de medias de Duncan para la vida de florero.

COMPARACIONES			/D/	ALS	*/NS
T3	VS	T1	2.9	0.86	*
T3	VS	T2	3.5	0.88	*
T1	VS	T2	0.6	0.86	NS

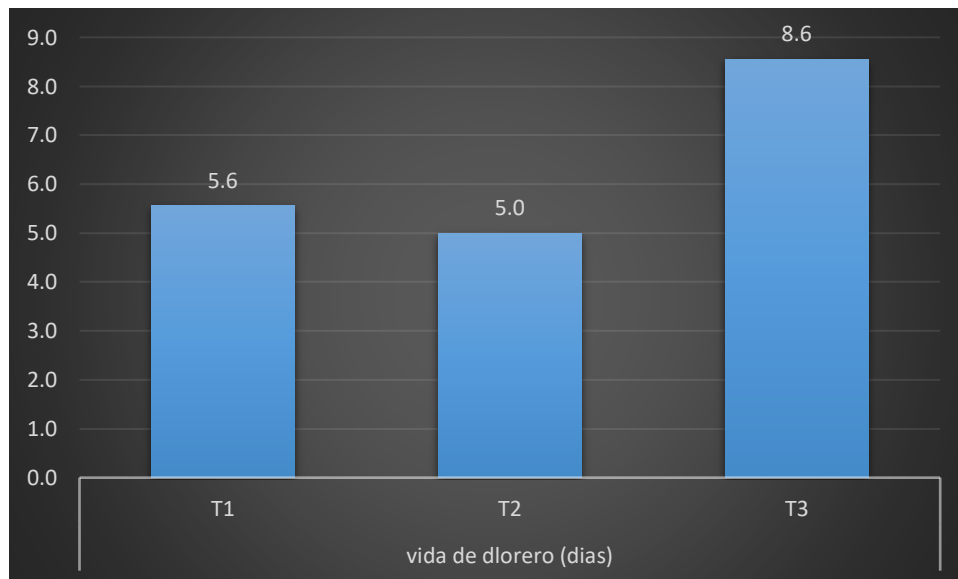
En el cuadro 12, en la prueba de comparaciones de medias de Duncan con respecto a la vida de florero, nos indica que entre los tratamientos T1 (turba) y T2 (fibra de coco) no existen diferencias estadísticas significativas, sin embargo,

entre los tratamientos T1 (turba) y T3 (compost) si existe diferencias significativas al igual que entre los tratamientos T2 (fibra de coco) y T3 (compost).

CUADRO 16: Cuadro ordenado de comparaciones de medias de Duncan para la vida de florero.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	
T1	5.6	A
T2	5	A
T3	8.5	B

GRAFICO N° 04 . Comparación de promedios para la vida de florero.



En el grafico N° 04, con respecto a la vida de florero podemos apreciar que el tratamiento T2 (fibra de coco) tuvo un promedio de 2 días y el tratamiento T1 (turba) tuvo un promedio de 5 días, ambos tratamientos fueron superados por el tratamiento T3 compost) que tuvo un promedio de 9 días.

En este parámetro en mejor tratamiento fue el T3 (compost), como bien sabemos el potasio es el elemento esencial para reforzar la biomasa vegetal y dar mayor turgencia a las plantas, de acuerdo al análisis del sustrato el T3 (compost) es el más rico en potasio a diferencia de los sustratos de turba y fibra de coco.

4.5. CALCULO DE RENTABILIDAD.

Tabla 16. Costo de producción con el tratamiento T1(turba) por una hectárea de cultivo de tulipán.

RUBROS	Unidad medida	de cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS DE CULTIVO				33200.00
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Preparación del sustrato	Jornal	166.00	50.00	8300.00
SIEMBRA				
Siembra	Jornal	166.00	50.00	8300.00
LABORES CULTURALES				
Deshierbo	Jornal	166.00	50.00	8300.00
Aplicación fitosanitaria	Jornal	166.00	50.00	8300.00
B. COSTO ESPECIAL				204194.00
INSUMOS				
Bulbos	Unidad	28421.00	6.00	170526.00
Turba	Kg	28421.00	0.5.00	14210.00
Jabas	Unidad	4736.00	3.00	14208.00
CONTROL FITOSANITARIO				
FUNGICIDA				
Benomil	Kg	22.00	50.00	1100.00
INSECTICIDA				
Imidacloprid	Kg	20.00	70.00	1400.00
Emamectin benzoato	Kg	21.00	100.00	2100.00
Adherente	Lt	65.00	10.00	650.00
C. COSTOS GENERALES				40638.00
Seguro social	8%			2656.00
Administración	10%			23739.00
Imprevistos	6%			14243.00
RESUMEN				
1. Costo de cultivo				33200.00
2. Costo especial				204194.00
3. Costo general				40638.00
Costo total de producción en 10000m²				278032.00

Producción: 28421 plantas.

Precio en venta: 15.00 soles/planta.

Costo de venta: $28421.00 \times 15 = 426315$ soles

Beneficio: costo de venta – costo de producción = $426315.00 - 278032.00 =$
148283.00

Rentabilidad: beneficio/ costo de producción x 100 = $148283.00/278032.00$
x 100

RENTABILIDAD = 53.3 %

Tabla 17. Costo de producción con el tratamiento T2(fibra de coco) por una hectárea de cultivo de tulipán.

RUBROS	Unidad medida	de cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS DE CULTIVO				33200.00
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Preparación del sustrato	Jornal	166.00	50.00	8300.00
SIEMBRA				
Siembra	Jornal	166.00	50.00	8300.00
LABORES CULTURALES				
Deshierbo	Jornal	166.00	50.00	8300.00
Aplicación fitosanitaria	Jornal	166.00	50.00	8300.00
B. COSTO ESPECIAL				207036.00
INSUMOS				
Bulbos	Unidad	28421.00	6.00	170526.00
Fibra de coco	Kg	28421.00	0.60	17052.00
Jabas	Unidad	4736.00	3.00	14208.00
CONTROL FITOSANITARIO				
FUNGICIDA				
Benomil	Kg	22.00	50.00	1100.00
INSECTICIDA				
Imidacloprid	Kg	20.00	70.00	1400.00
Emamectin benzoato	Kg	21.00	100.00	2100.00
Adherente	Lt	65.00	10.00	650.00
C. COSTOS GENERALES				41093.00
Seguro social	8%			2656.00
Administración	10%			24023.00
Imprevistos	6%			14414.00
RESUMEN				
4. Costo de cultivo				33200.00
5. Costo especial				207036.00
6. Costo general				41093.00
Costo total de producción en 10000m²				281329.00

Producción: 28421 plantas.

Precio en venta: 15.00 soles/planta.

Costo de venta: $28421.00 \times 15 = 426315$ soles

Beneficio: costo de venta – costo de producción = $426315.00 - 281329.00 =$
144986.00

Rentabilidad: beneficio/ costo de producción x 100 = $144986.00/281329.00$
x 100

RENTABILIDAD = 51.5 %

Tabla 18. Costo de producción con el tratamiento T3(compost) por una hectárea de cultivo de tulipán.

RUBROS	Unidad medida	de cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
A. COSTOS DE CULTIVO				33200.00
PREPARACIÓN DE TERRENO				
Preparación del sustrato	Jornal	166.00	50.00	8300.00
SIEMBRA				
Siembra	Jornal	166.00	50.00	8300.00
LABORES CULTURALES				
Deshierbo	Jornal	166.00	50.00	8300.00
Aplicación fitosanitaria	Jornal	166.00	50.00	8300.00
B. COSTO ESPECIAL				213155.00
INSUMOS				
Bulbos	Unidad	28421.00	6.00	170526.00
Compost	Kg	28421.00	1.00	28421.00
Jabas	Unidad	4736.00	3.00	14208.00
CONTROL FITOSANITARIO				
FUNGICIDA				
Benomil	Kg	22.00	50.00	1100.00
INSECTICIDA				
Imidacloprid	Kg	20.00	70.00	1400.00
Emamectin benzoato	Kg	21.00	100.00	2100.00
Adherente	Lt	65.00	10.00	650.00
C. COSTOS GENERALES				42072.00
Seguro social	8%			2656.00
Administración	10%			24635.00
Imprevistos	6%			14781.00
RESUMEN				
7. Costo de cultivo				33200.00
8. Costo especial				213155.00
9. Costo general				42072.00
Costo total de producción en 10000m²				288427.00

Producción: 28421 plantas.

Precio en venta: 15.00 soles/planta.

Costo de venta: $28421.00 \times 15 = 426315$ soles

Beneficio: costo de venta – costo de producción = $426315.00 - 288427.00 =$
137888.00

Rentabilidad: beneficio/ costo de producción x 100 = $137888.00/288427.00$
x 100

RENTABILIDAD = 47.8 %

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye en lo siguiente:

- ❖ Las investigaciones demostraron que la turba fue el mejor sustrato para la conducción del cultivo de tulipán ya que se obtuvo la mayor altura(37cm), mayor diámetro de tallo(9,7mm) y mayor longitud floral(50.7mm).
- ❖ Se encontró también que con la aplicación de compost (T3) las flores tuvieron mayor duración post cosecha alcanzando un promedio de 9 días.
- ❖ El análisis económico realizado demostró que aplicando el tratamiento T1(turba) se obtiene mayor rentabilidad, con un porcentaje del 53.3 %.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Teniendo en cuenta los resultados de la investigación dirigido al tulipán, se recomienda usar como soporte edáfico el T1 (turba) adicionalmente para mejorar los resultados se recomienda también elevar la fertilización en cuanto a los elementos potasio y calcio.
- ❖ Además, se recomienda abarcar más temas de investigación en este cultivo para mejorar el manejo agronómico de esta flor.
- ❖ Las condiciones ambientales del callejón de Huaylas son adecuadas para la producción del tulipán, por ende, se recomienda extender este cultivo.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ABAD, B. 1993. Sustratos, inventario y características. Curso Superior de Especialización sobre: cultivos sin suelo. FIAPA. Almería, España.
- ALVARADO, M. 2002. Producción de Sustratos para Viveros. Proyecto Regional de Fortalecimiento de la Vigilancia Fitosanitaria en Cultivos de Exportación No Tradicional (VINIFEX). OIRSA. Costa Rica. 50 p.
- ANDRANGO, J. 2017. Evaluación del efecto de la densidad de siembra en el crecimiento y calidad post cosecha en tres variedades de Tulipán, en Machachi -Ecuador. universidad san francisco de Quito.
- BAIXXAULI, S. C; AGUILAR, O. J. 2002. Cultivo sin suelo de hortalizas. Aspectos prácticos y experiencias. Edición Generalitat Valenciana. Valencia. España.
- BUSCHMAN, J. C. M. 1997. Posrecolección ornamental: Factores de calidad en flor cortada. Horticultura 123: 45-47.
- CASTELLANOS, J. Z. 2004. Manual de producción hortícola. 2a edición. Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura. México.
- CASTRO, O. 2013. Selección de un sustrato para el crecimiento de fresa en Hidroponía. Revista Fitotecnia Mexicana Publ. Por La Sociedad Mexicana de Fitogenética.
- DE HERTOIGH, A y LE NARD, M. 1993. The physiology of flower bulbs. Amsterdam, Holanda. Elsevier Science. 811 p.
- GUDIEL, V. 1987. *Propagación de plantas*. Trad. AM Ambrosio. 1 ed. México. Continental. PP 760.

- HALEVY, A. 1983. Handbook of flowering. Florida, Estados Unidos. CRC Press. V4. 568 p.
- HARTMANN, H y KESTER D. 1997. Plant propagation, principles and practices. Estados Unidos. Prentice Hall. 768 p.
- LE NARD, M.; DE HERTOOGH, A. A. 1993. Tulipa, pp: 617-682. In: The physiology of flower bulbs. De Hertogh, A. and M. Le Nard (eds.). Elsevier. Amsterdam, Netherlands.
- ORTEGA, S. y MEDIAVILLA, W. 1996. Requerimientos hídricos del tulipán. In: Schiappacasse, F. (ed.). 1996. El cultivo del tulipán. Chile. Universidad de Talca. pp: 54 – 60
- REES, A. 1972. The growth of bulbs: applied aspects of the physiology of ornamental bulbous crops plants. Londres, Inglaterra. London Academic Press. 311 p.
- RODRIGUEZ, S. J. 1993. La fertilización de los cultivos. Un método racional. Santiago, Chile. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Colección en Agricultura. 291 p.
- SCHIAPPACASSE, F. 1996. El cultivo del tulipán. In: Schiappacasse, F. (ed.). 1996. El cultivo del tulipán. Chile. Universidad de Talca. pp: 11 – 30.
- SORIANO, J. 1991. Plantas bulbosas en jardinería. Madrid, España. Floraprint. 142 p.
- VALDIVIA, A. 1982. Caracterización física de los sustratos de cultivo. Revista Horticultura N° 125.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 01. CUADRO DE EVALUACIÓN PARA LA ALTURA DE PLANTA.

ALTURA DE PLANTA			
	T1	T2	T3
B1	38	26	24
	40	25	32
	37	29	29
B2	37	27	25
	35	26	29
	38	28	31
B3	33	25	28
	35	27	27
	40	26	22

ANEXO N° 02. CUADRO DE EVALUACIÓN PARA EL DIAMETRO DEL TALLO.

DIAMETRO DEL TALLO (mm)			
	T1	T2	T2
B1	10	6	5
	9	5	6
	8	7	6
B2	10	8	6
	9	7	7
	10	5	8
B3	11	8	6
	10	7	5
	10	8	9

**ANEXO N° 03. CUADRO DE EVALUACIÓN PARA LA LONGITUD DE
BOTONES FLORALES.**

longitud de los botones florales (mm)			
	T1	T2	T2
B1	55	45	43
	52	42	30
	51	43	38
B2	53	41	39
	53	40	42
	49	39	46
B3	48	42	29
	50	39	43
	45	40	41

**ANEXO N° 04. CUADRO DE EVALUACIÓN PARA LA VIDA DE
FLORERO.**

vida de florero (días)			
	T1	T2	T2
B1	5	5	8
	5	4	9
	5	4	9
B2	4	5	9
	6	5	7
	6	5	8
B3	6	6	9
	7	5	9
	6	6	9

ANEXO N° 05. RESULTADOS DEL ANALISIS DE LOS SUSTRATOS.



UNIVERSIDAD NACIONAL
"Santiago Antúnez de Mayolo"
"Una Nueva Universidad para el Desarrollo"
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA - SHANCAYAN
Telefax. 043-426588 - 106
HUARAZ - REGIÓN ANCASH



RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE ABONOS ORGANICOS

SOLICITANTE :Luna Aquino Yosmar Yoselim - Tesista

UBICACIÓN : Independencia – Huaraz -Ancash

Muestra	pH	Nt. %	P ppm	K ppm	C.E dS/m.
Compost	7.73	1.72	51	2785	0.83
Fibra de coco	6.93	13.41	53	2680	0.28
Turba	5.34	1.06	04	123	0.05

CONCLUSIONES:

La muestra de Compost: se caracteriza por tener una reacción ligeramente alcalina, rica en % de nitrógeno total, rico en fósforo y en potasio, en cuanto a la salinidad la muestra es no salino

La muestra de Fibra de Coco: se caracteriza por tener una reacción neutra, rica en % de nitrógeno total, rico en fósforo y en potasio, es en cuanto a la salinidad la muestra es no salino.

La muestra de turba: se caracteriza por tener una reacción ácida, rica en % de nitrógeno total, pobre en fósforo y en potasio, es en cuanto a la salinidad la muestra es no salino.

Huaraz, mayo del 2021.



Ing. M.Sc. Zulisimo Castillo Romero
JEFE DEL LABORATORIO DE ANALISIS
DE SUELOS Y AGUAS

ANEXO N° 06. INSTALACION DEL EXPERIMENTO.



ANEXO N° 07. MANEJO DEL CULTIVO.



ANEXO N° 08. EVALUACION DEL EXPERIMENTO.

