

UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN DOS
VARIEDADES DE AJO (*Allium sativum* L.), PARA OBTENER MAYOR
RENDIMIENTO, EN EL DISTRITO Y PROVINCIA DE BARRANCA,
REGIÓN LIMA 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR:

BACH. JIDER ROSMEL CARRERA BETANCURT

ASESOR:

DR. FRANCISCO ESPINOZA MONTESINOS

HUARAZ – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo
incondicional en mi formación
profesional, a mi esposa e hijo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por tener unos padres maravillosos por darme el impulso de seguir adelante con humildad y sencillas; gracias a eso me inculcaron con valores y esas ganas de superación profesional. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro, esperó siempre tenerlos y contar con su apoyo incondicional

LISTA DE CONTENIDO

• Portada.....	i
• Hoja de repositorio.....	ii
• Acta de sustentación.....	iv
• Acta de conformidad.....	v
• Dedicatoria.....	vi
• Agradecimiento.....	vii
• Lista de contenido.....	viii
• Índice.....	ix
• Lista de tabla.....	xii
• Lista de figura.....	xiii
• Anexo.....	xiv
• Resumen.....	xvi
• Abstract.....	xvii

ÍNDICE

1	I. INTRODUCCIÓN	1
1.1	OBJETIVOS	3
1.1.1	Objetivo general.....	3
1.1.2	Objetivos específicos	3
2	II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1	Antecedentes	4
2.1.1	Producción de ajo en el Perú.....	4
2.1.2	Características de ajo	5
2.1.3	Climas y suelos apropiados.....	5
2.1.4	Siembra de ajo.....	5
2.1.5	Riego.....	6
2.1.6	Fertilización.	6
2.1.7	Plagas del cultivo de ajo	6
2.1.8	Principales enfermedades del cultivo de ajo.....	8
2.1.9	Cosecha.....	9
2.2	Base teórica.....	9
2.3	Densidad de siembra de ajo	10
2.4	Variedades de ajo.....	10
2.4.1	Ajo variedad Napurí.....	10
2.4.2	Ajo variedad morado Barranquino.....	11
2.5	Términos utilizado en la investigación	12
2.6	Hipótesis	13
2.6.1	Hipótesis general:.....	13
2.6.2	Hipótesis específica	13

3	III .MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1	MATERIAES.....	14
3.1.1	Ubicación del experimento	15
3.1.2	Método de muestreo para análisis de suelo.....	16
3.2	METODOLOGÍA.....	17
3.2.1	Tipo de investigación:.....	17
3.2.2	Diseño de investigación	17
3.2.3	Procesamiento estadístico	18
3.2.4	Croquis detallado del experimento de ajo.....	21
3.2.5	Características del campo experimental.....	22
3.2.6	Población o universo.....	23
3.2.7	Unidad de análisis y muestra	23
3.2.8	Parámetros de evaluación	23
	a. Evaluación de campo	23
	b. Evaluación post cosecha.....	24
3.2.9	PROCEDIMIENTO.....	25
4	IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1	Longitud de tallo.....	28
4.2	Rendimiento comercial	30
4.3	Peso de bulbo	32
4.4	Diámetro ecuatorial de bulbo.....	33
4.5	Diámetro polar de bulbo	35
4.6	Número de bulbillos.....	36
4.7	Análisis económico.....	39
5	V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60

5.1	Conclusiones.....	60
5.2	Recomendaciones	61
6	VI. BIBLIOGRAFÍA	62
7	VII. ANEXO	66



LISTA DE TABLA

Tabla 1: Densidad de siembra del cultivo de ajo.....	10
Tabla 2: Detalles de las características del ajo	12
Tabla 3: Análisis de suelo, para el cultivo de ajo	16
Tabla 4: Recomendación de dosis para el cultivo de ajo.....	17
Tabla 5: Variedades de ajo, según su símbolo	17
Tabla 6: Densidades de ajo, según su símbolo	18
Tabla 7: variedades y densidades de siembra de ajo	18
Tabla 8: Análisis de varianza para el experimento factorial de dos factores.	19
Tabla 9: Fertilización de acuerdo a la recomendación de INIA (kg/ha)	27
Tabla 10: Fertilización del cultivo de ajo (g/parcela).....	27
Tabla 11: Análisis de varianza de longitud de tallo	28
Tabla 12: Análisis de varianza de rendimiento comercial.....	30
Tabla 13: Análisis de varianza de peso de bulbo.....	32
Tabla 14: Análisis de varianza de diámetro ecuatorial de bulbo.....	33
Tabla 15: Análisis de varianza de diámetro polar de bulbo	35
Tabla 16: Análisis de varianza de número de bulbillos por tratamiento	36
Tabla 17: Evaluación de calidad de los tratamientos	39
Tabla 18: Análisis económico de utilidad por tratamiento.....	39
Tabla 19: Análisis económico de costo beneficio por tratamiento.....	40
Tabla 20: Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.10 m *0.55 m (T1).....	42
Tabla 21: Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.08 m *0.55 m (T2).....	45
Tabla 22: Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.06 m *0.55 m (T3).....	48
Tabla 23: Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.10 m*0.55 m (T4).....	51
Tabla 24: Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.08 m *0.55 m (T5).....	54
Tabla 25: Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.06 m *0.55 m (T6).....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Producción de ajo por regiones, año 2018	5
Figura 2: Interacción de longitud de tallo.....	29
Figura 3: Interacción de rendimiento comercial.....	31
Figura 4: Interacción de peso de bulbo.....	33
Figura: 5: Interacción de diámetro ecuatorial de bulbo	34
Figura 6: Interacción de diámetro polar de bulbo.....	36
Figura: 7: Interacción de número de bulbillos.....	37
Figura: 8: Resultados de las variables de calidad.....	39
Figura 9: Costo de beneficio por tratamiento	41

ANEXO

- Anexo 1: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 12/08/19 (40 d.d.s)
- Anexo 2: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 27/08/19 (55 d.d.s)
- Anexo 3: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 03/09/19 (62 d.d.s)
- Anexo 4: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 17/09/19 (76 d.d.s)
- Anexo 5: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 06/10/19 (95 d.d.s)
- Anexo 6: Longitud de tallo de ajo (cm) Fecha: 30/10/19 (119 d.d.s)
- Anexo 7: Rendimiento por parcela (Kg) Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)
- Anexo 8: Rendimiento por hectárea (Tn) Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)
- Anexo 9: Peso de bulbo (g) Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)
- Anexo 10: Diámetro ecuatorial del bulbo (cm.) Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)
- Anexo 11: Diámetro polar del bulbo (cm.) Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)
- Anexo 12: Número de bulbillos por tratamiento (N.) Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)
- Anexo 13: Análisis económico de costo de producción y utilidad
- Anexo 14: Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio
- Anexo 15: Resumen de las evaluaciones de los tratamientos
- Anexo 16: Controla de plagas y enfermedades del cultivo de ajo
- Anexo 17: Análisis de suelo del Sector Arguay ubicado en el distrito y provincia de Barranca
- Anexo 18: Desinfección y selección de ajo para la siembra
- Anexo 19 : Siembra de ajo de acuerdo a la variedad y distanciamiento en cada parcela
- Anexo 20: Se realizó la labor cultural de riego en toda el área experimental
- Anexo 21: Visita del patrocinador de tesis Dr. Francisco Espinoza Montesinos
- Anexo 22: Vista panorámica del experimento
- Anexo 23: Visita del patrocinador de tesis durante el desarrollo del cultivo
- Anexo 24: Visita de los jurados de tesis Dr. Walter Juan Vásquez Cruz y M.Sc. Hugo Mendoza Vilcahuaman
- Anexo 25: Visita de los jurados de tesis Dr. Walter Juan Vásquez Cruz y M.Sc. Hugo Mendoza Vilcahuaman durante la cosecha
- Anexo 26: Se realizó la cosecha por parcela a los 157 días después de la siembra
- Anexo 27: Cosecha y atado de las muestra por parcela
- Anexo 28: Peso total de parcela del área experimental.
- Anexo 29: Peso de muestra por parcela

Anexo 30 :_Medición de diámetro ecuatorial y polar utilizando el vernier

Anexo 31: Peso de bulbillos por tratamiento

Anexo 32: Conteo de bulbillos por tratamiento



RESUMEN

La presente investigación se realizó en el sector de Arguay ubicada en el distrito y provincia de Barranca y trata acerca del efecto de tres densidades de siembra en las variedades de ajo, su objetivo es determinar el efecto de los distanciamientos en el rendimiento y calidad de ajo.

La siembra se hizo el 4 de julio del 2018 y el modelo estadístico que se empleó fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar que constó de tres bloques y seis tratamientos que de manera combinada y ordenada de 3 distanciamientos y 2 variedades se obtuvieron las 6 interacciones los cuales son: T₁ (0.55 m. * 0.10 m. * Napurí), T₂ (0.55 m. * 0.08 m. * Napurí), T₃ (0.55 m. * 0.06 m. * Napurí), T₄ (0.55 m. * 0.10 m. * Barranquino), T₅ (0.55 m. * 0.08 m. * Barranquino y T₆ (0.55 m. * 0.06 m. * Barranquino).

Durante el desarrollo del cultivo se evaluaron y obtuvieron los datos de la longitud de tallo, peso de bulbo, rendimiento comercial, diámetro ecuatorial, diámetro polar, número de bulbillo. Estos se operaron con el análisis de varianza de dos factores y la prueba de Duncan al 5 % de error. Efectuados las estadísticas se determinaron que la mayor longitud de tallo lo obtuvo el T₄ con 83.07 cm, en rendimiento comercial el T₅ con 16.321 tn/ ha. Sin embargo a mayor distanciamiento sobresalió el T₁ en peso de bulbo con 56.750 g, diámetro ecuatorial de bulbo con 5.54 cm, diámetro polar de bulbo 4.52 cm, número de bulbillos 18.

En cuanto al análisis económico destacó el T₅ con S/. 63993.15 Nuevos Soles y en costo beneficio el T₄ con S/ 1.97 Nuevos Soles. Lo que quiere decir que en el T₅ y T₄ obtienen mayor ganancia económica que favorece al agricultor de la zona.

Palabras clave

Variedades de Ajos; distanciamiento; competencia nutricional y Rendimiento

ABSTRAC



The present investigation was carried out in sector Arguay a located in the district and province of Barranca and deals with the effect of three planting densities on garlic varieties, its objective is to determine the effect of spacing on the yield and quality of garlic.

The sowing was done on July 4, 2018 and the statistical model that was used was the Completely Random Block Design that consisted of three blocks and six treatments that in a combined and ordered way of 3 distances and 2 varieties the 6 interactions were obtained which are: T1 (0.55 m. * 0.10 m. * Napurí), T2 (0.55 m. * 0.08 m. * Napurí), T3 (0.55 m. * 0.06 m. * Napurí), T4 (0.55 m. * 0.10 m. * Barranquino), T5 (0.55 m. * 0.08 m. * Barranquino and T6 (0.55 m. * 0.06 m. * Barranquino).

During the development of the culture, the data of the stem length, bulb weight, commercial yield, equatorial diameter, polar diameter, number of bulb were evaluated and obtained. These were operated with the two-factor analysis of variance and the Duncan test at 5% error. Once the statistics were carried out, it was determined that the greatest stem length was obtained by T4 with 83.07 cm, in commercial yield by T5 with 16,321 tn / ha. However, the greater the distance, the T1 in weight of the bulb stood out with 56,750 g, equatorial diameter of the bulb with 5.54 cm, polar diameter of the bulb 4.52 cm, number of bulbils 18.

As for the economic analysis, T5 stood out with S /. 63993.15 Nuevos Soles and in cost benefit the T4 with S / 1.97 Nuevos Soles. This means that in T5 and T4 they obtain greater economic gain that favors the farmer in the area.

Keywords

Varieties of Garlic; distancing; nutritional competence and performance

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de ajo es una hortaliza muy apreciada en todo el país y en el extranjero por sus cualidades en la diversidad gastronómica, medicinal y alto contenido nutricional. Estas peculiaridades hace que se consuma continuamente; por lo que se siembra en diferentes zonas y diferentes variedades. La región de mayor producción es Arequipa, Lima, Cajamarca y otros, esto se sostiene con **Albujar, E. et al (2017)** exponen que la mayor producción de ajo se ubica la Región Arequipa con 71 630 toneladas, seguido de la región Lima con 9 299 tn, Región Cajamarca con 4 847 tn, Región Junín con 3 792 tn y entre otras regiones

Cabe resaltar que la región Lima ocupa un lugar importante en la producción de ajo y en la provincia de Barranca se siembra los meses de junio a agosto, las variedades utilizadas son Napurí, Barranquino y otros, estos son requeridos por sus características como uniformidad, gusto y rendimiento, lo que hace la diferencia entre las demás variedades; siendo esto de mayor demanda en el mercado local, regional e internacional.

Debido sus cualidades de estas variedades que aumenta la demanda por los centros de abastos y mercados mayoristas, se hizo la investigación acerca de que distanciamiento permite aprovechar el área de siembra y la eficiencia de las labores culturales, lo cual obtendría mayor rendimiento y calidad que beneficie al agricultor de la zona.

Por lo que, se instaló la investigación el 4 de julio del 2019 y se sembró en un área representativa y se utilizó el modelo estadístico del Diseño de Bloques Completamente al Azar con seis tratamientos que consta de 2 variedades y 3 distanciamientos que de manera ordenada obtuvieron las 6 interacciones. En el desarrollo del proyecto se evaluaron la longitud de tallo, peso de bulbo, rendimiento comercial, diámetro ecuatorial, diámetro polar y número de bulbillos. Los datos se operaron con el análisis de varianza de dos factores y la Prueba de Duncan al 5 % de error. También se efectuaron las operaciones de análisis económicos de utilidad y costo beneficio.

Obtenidos los resultados se determinó que a una adecuado distanciamiento en las variedades se obtuvo mayo rendimiento con respecto al de menor distanciamiento entre plantas, sin embargo estadísticamente no fueron significativos en todas los parámetros, lo que quiere decir que no influyeron los distanciamientos en las variedades.

Cabe mencionar, que esta investigación tiene como fin aprovechar el espacio del área de siembra y las labores culturales en las variedades que más se utilizar en la provincia de Barranca, por lo que favorecerá al agricultor para obtener mayor rendimiento y por ende mayor ganancia económica.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Determinar el efecto de tres densidades de siembra en dos variedades de ajo (*Allium sativum* L.), para obtener mayor rendimiento, en el distrito y provincia de Barranca.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar que distanciamientos y variedades de ajo tendrán mayor calidad y rendimiento.
- Evaluar todos los parámetros de las diferentes etapas fenológicas de cada uno de los tratamientos en estudio.
- Determinar la rentabilidad de los diferentes tratamientos en estudio

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Producción de ajo en el Perú

Albujar, E. *et al* (2017) exponen que la mayor producción de ajo se ubica la Región Arequipa con 71 630 toneladas, seguido de la región Lima con 9 299 tn, Región Cajamarca con 4 847 tn, Región Junín con 3 792 tn y entre otras regiones de una producción total de 94 887 tn. Por lo tanto Lima es considerado en la mayor producción, ya sea por las condiciones de clima, suelo y paquete tecnológico. En la figura 1 se detalla las regiones de producción.

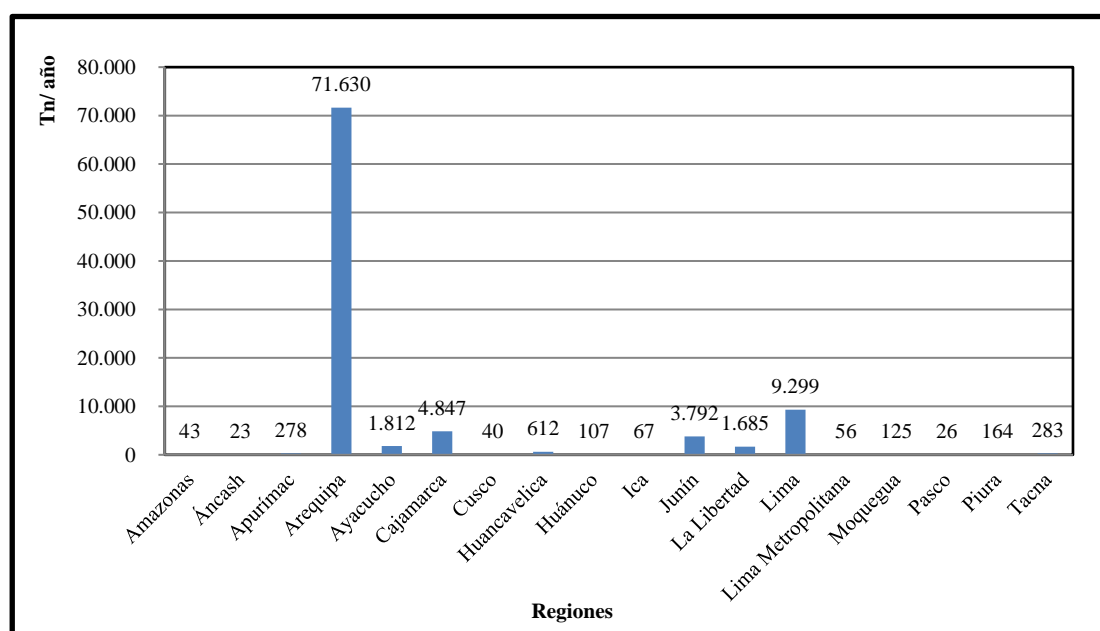


Figura 1: Producción de ajo por regiones, año 2018

Fuente: Albuja, E. *et al.* (2017), Gerencias/Direcciones Regionales de Agricultura – Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA) y Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)

Figura 1: Producción de ajo por regiones, año 2018.

2.1.2 Características de ajo

BID-ADEX – RTA (2009) mencionan que el ajo es una planta liliácea de tamaño reducido y bulbo carnoso formado por dientes, es utilizado como sazonador en las formas: fresca, molida y deshidratada. Tiene propiedades terapéuticas que permiten su aprovechamiento en las ramas industriales, alimentaria y farmacéutica. Se requiere realizar el proceso del curado para obtener una máxima vida de anaquel y minimizar las pudriciones. El curado es el proceso por el cual las envolturas externas del bulbo y los tejidos del cuello se secan. Temperaturas altas, humedad relativa baja y una buena circulación de aire son condiciones necesarias para curar el ajo eficientemente.

2.1.3 Climas y suelos apropiados

BID-ADEX – RTA (2009) exponen los requerimientos edafoclimático para el cultivo o de ajo:

Clima:

Es apropiado un clima templado, con una temperatura óptima de 8 – 12° C en las primeras etapas de desarrollo y de 18 – 22° C durante desarrollo del bulbo. Además la baja Humedad relativa favorece a la maduración de los bulbos.

Suelos:

Los ajos se desarrollan favorablemente con unos suelos francos a franco arenosos y que sean ricos en materia orgánica. Principalmente con un pH de 5.8– 6.5

2.1.4 Siembra de ajo

Escobar, H. *et al.* (2012) manifiestan que las distancias y densidades de siembra dependen del tamaño de la semilla del clon a sembrar. El ajo se siembra

en camas o eras levantadas 15 cm sobre el nivel del suelo. El ancho más utilizado de las camas es de 1,20 m y su longitud depende de la extensión y topografía del lote; entre las camas debe dejarse una calle de al menos 30 cm. Luego se trazan hileras a lo largo de la cama, con distancias de 20-25 cm entre hileras y 4 centímetros de profundidad. Los dientes se depositan en las hileras a una distancia de 8-10 cm, a fin de que tengan suficiente espacio para su desarrollo posterior, y se procede al tapado de la semilla. Con las distancias mencionadas se consigue una población aproximada de 450.000 plantas/ha, utilizando para ello 400 kg de semilla/ha.

2.1.5 Riego

Romanelli, K. (2008) explica sobre el manejo de agua, el primer riego se efectúa después de la siembra, procurando que el agua fluya lentamente, sin permitir encharcamientos, y cuidando que el agua no rebase el lomo del surco. De 8 a 10 días después del primer riego se recomienda dar otro riego muy ligero. El número de riegos posteriores depende del tipo de suelo, de las condiciones climáticas y del ciclo vegetativo de las variedades que se siembre.

2.1.6 Fertilización.

Escobar, H. et al. (2012) recomiendan que el plan de fertilización dependa de los resultados del análisis de suelo, realizado previamente en un laboratorio calificado. La planta de ajo se alimenta inicialmente (primer mes) a partir de las sustancias de reserva del diente y no absorbe prácticamente ningún nutriente del suelo. La recomendación técnica es incorporar el fertilizante en dos o tres aplicaciones a los 40, 70 y 100 días luego de la siembra. Dado que el sistema radicular del ajo es poco desarrollado, los fertilizantes deben ser colocados cerca de las plantas.

2.1.7 Plagas del cultivo de ajo

Narrea, M. (2012) especifica las principales plagas en el cultivo de ajo estos son:

a) **Gusanos de Tierra:** (*Agrotis spp.*), (*Peridroma saucia*)

Adultos de actividad nocturna usualmente de color grisáceo. Hembra vuela en la noche y deja los huevos sobre las hojas, tallo o suelo, de plantas

recién germinadas. 6 Larvas de color gris opaco llegan a medir hasta 5 cm, también son nocturnas y en el día permanecen enrolladas bajo el suelo oculto al pie de las plantas.

Control:

- Buena preparación del terreno
- Aradura profunda, dejando expuestas las larvas y pupas.
- Eliminación de malezas, yuyo, capulí.
- Riegos pesados
- Cebos tóxicos

b) Nemátodo del tallo y bulbo: (*Ditylenchus dipsaci*)

Puede vivir libre en el suelo, en tejidos secos o rastrojos de cosecha. Adulto con forma de aguja y mide de 1 a 1.6 mm Para alimentarse perfora los tejidos de la planta de ajo con el estilete o boca, y luego ingresa dentro de los tejidos, donde se reproduce Se clasifica como migratorio.

El ciclo de vida se completa entre 19 y 21 días y cada hembra produce en promedio 500 huevos que son depositados en los tejidos de la planta o en el suelo. Los huevos sobreviven en condiciones extremas de calor o frío.

Control

- Análisis de suelo antes de la siembra
- Semilla - diente sanos
- Tratamiento después de la siembra es ineficiente

c) Trips: (*Thrips Tabaci*)

Constituyen la principal plaga que ataca al cultivo del ajo. Los adultos y las ninfas chupan la savia de las hojas causando un punteado clorótico y/o plateado de los tejidos así como deformación de las hojas, en el ajo hacen que las hojas se revienten, se encojan, se marchiten y se sequen desde la punta hacia abajo o que se doblen hacia abajo y se pudran.

Control

- Mantener el campo libre de malezas
- Colocar trampas azules y blancas.
- Aplicar insecticidas solo en caso necesario, en la etapa de floración.

2.1.8 Principales enfermedades del cultivo de ajo

Velásquez, R. y Amador, M. (2008) mencionan las principales enfermedades del cultivo de ajo son:

a) Pudrición por *Penicillium*

Ésta es una enfermedad causada por hongos del género *Penicillium*, del cual se ignora si se trata de una o varias especies. Las plántulas afectadas manifiestan una clorosis severa y las hojas basales mueren; al extraer la plántula se observa el micelio del hongo cubriendo la semilla. Generalmente, la enfermedad ocurre con mayor severidad en fechas de siembra tardías asociadas con bajas temperaturas y exceso de humedad en el suelo por riego o lluvias. Los tratamientos químicos a la semilla actualmente utilizados, resultan poco efectivos cuando la siembra se realiza en las condiciones descritas pero no se cuenta con mayor información generada localmente sobre la efectividad biológica de fungicidas

b) Pudrición por *Sclerotium*

Esta enfermedad ha sido observada recientemente afectando parcelas de ajo en tanto en Aguascalientes como en Zacatecas; su agente causal es el hongo *Sclerotium Rolfsii* Sacc, que también produce esclerocios capaces de sobrevivir por largos periodos en el suelo. Otra característica de este patógeno es su amplia gama de hospedantes entre los que destacan cultivos de importancia económica en la zona como frijol, chile, papa, y cebolla, entre otros.

c) Mancha púrpura

La enfermedad puede presentarse, generalmente, en dos temporadas durante el ciclo de cultivo del ajo. La primera aparición de la enfermedad es en enero si ocurrieran lluvias intermitentes y temperaturas cálidas. La segunda; es al final del ciclo cuando el cultivo “cierra” los espacios entre camas y además, se proporcionan riegos frecuentes y pesados que contribuyen a crear un microambiente favorable para el desarrollo de la enfermedad.

2.1.9 Cosecha

La cosecha se realiza a los 150 días después de la siembra, cuando las hojas se mostraron de color amarillo, con inicio de secado, se procedió arrancar las plantas del campo para luego de eliminar el follaje y darles el curado fuera del campo con la finalidad de que pierda su exceso de humedad y termine de formar el bulbo (Delgado, M., 2015).

2.2 BASE TEÓRICA

Delgado, M. (2015) determinó el mejor distanciamiento de siembra que permita mayor rendimiento de ajo variedad Pata de perro. De acuerdo a las características morfológicas con distanciamiento de siembra de 10 cm planta⁻¹ del (T₀) obtuvo mayor altura de 37.4 cm. En cuanto a características de rendimiento: el mayor diámetro de bulbo fue 70.5 mm con 25 cm planta⁻¹ del (T₃); seguido de 15 cm planta⁻¹ del (T₁) con diámetro de 67.26 mm y los tratamientos T₀ y (T₂) 20 cm planta⁻¹ con 65 a 66 mm respectivamente. El tratamiento con mayor número de dientes bulbo⁻¹ fue T₁ con promedio de 13 dientes bulbo⁻¹; y el tratamiento con mayor peso de bulbo fue T₀ con 114.13 g bulbo⁻¹, el T₁ y T₂ obtuvieron peso de 81 a 96 g.

Nelson, N. (2015) expone que el Ecotipo Napurí orgánico bajo riego por aspersión fue el único que logró bulbificar, en las condiciones de la zona. En la investigación experimental se obtuvieron rendimientos entre 1294.94 Kg/ha mínimo y 4249.39 Kg/ha máximo para la densidad 0.4 m (T₁), en la densidad 0.5 m (T₂) 1008.17 Kg/ha máximo y 2485.29 Kg/ha mínimo, densidad 0.6 m (T₃) con 840.27 Kg/ha máximo y 2382.90 Kg/ha mínimo y para el testigo manejado con riego a gravedad a densidad de 0.6 m se obtuvo 711.47 Kg/ha en promedio (T₇).

RICSE, K. (2015) expone el presente trabajo de investigación sobre introducir variedades mejoradas de ajo a la localidad de Chongos Bajo. Los tratamientos fueron 8 tratamientos, se determinó los resultados: Para el número de bulbo primera sobresalieron las variedades Chaulan y Mapuri con promedios 152,33 y 141,00 de bulbos respectivamente. En el número de bulbo segunda sobresalieron las variedades Napurí y Selección 2005 con promedios 146,00 y 134,00 de bulbos respectivamente.

2.3 DENSIDAD DE SIEMBRA DE AJO

Morales, J. (1988) menciona que la siembra en forma manual se trazan surcos de 52 centímetros de separación, donde se siembra la semilla a doble hilera, y entre planta a 7 centímetros. Las formas de siembra manual más comunes son acostado el diente o "clavado" el diente.

Para la primera forma se utilizan entre 1.0 y 1.5 toneladas de semilla por hectárea, y para la segunda, entre 0.5 y 1.0 tonelada de semilla por hectárea, dependiendo de la variedad y del tamaño del diente.

INIA (2009) afirma que la siembra se realiza a doble hilera con distanciamiento de 50 a 60 cm, entre surcos y mínimo de 8 a 12 cm, entre plantas (333,333 plantas/ha) lo que representa una cantidad de semilla de 800 a 1 200 kg de dientes/ha, de acuerdo al tamaño de diente. Esto se observa en la tabla 1.

*Tabla 1:
Densidad de siembra del cultivo de ajo*

Distancia entre surco	Distancia entre planta	Plantas por hectárea
0.50	0.08	500 000
0.50	0.12	333 333
0.55	0.08	454 525
0.55	0.12	303 016

Fuente de información: **INIA (2009)**, "Ajo INIA 104 - Blanco Huaralino". Boletín informativo.

2.4 VARIEDADES DE AJO

Las variedades que se utilizará en esta investigación son las siguientes:

2.4.1 Ajo variedad Napurí

Ajo Criollo o Napurí: El ajo criollo posee un bulbo grande de color marfil, que tiene entre 11 y 15 dientes. Además, es uno de los más vendidos del mercado, ya que tiene buena calidad industrial y su producción es abundante (**PROYECTO UE-PERU/PENX – 2004**)

Maldonado (1999) expone que la variedad Napurí es muy similar al tipo chileno y solo difiere de éste en el número de dientes por bulbo, que varía de 1 a

40, con una media de 22 dientes; su ciclo vegetativo es de 170 días, y su potencial de rendimiento es de 14 toneladas por hectárea.

CAMASCA, (2000) mencionado por Reyes, M. (2015) reporta que en un trabajo experimental con dos variedades de ajo, la variedad Blanca Chino alcanzó los 52.13 cm de altura de planta en distanciamientos de 15 cm y el Napurí alcanzó 51.667 cm de altura de la planta en distanciamiento de 10 cm. Estos valores en altura de planta de ajo son inferiores a los encontrados en el presente trabajo de investigación

Céspedes, I. SH. (2000) mencionado por Reyes, M. (2015) en un trabajo experimental de tres variedades ajo, reportó que la altura promedio de bulbos de primera categoría, alcanzó una longitud de 3.90 cm de la variedad Napurí a un distanciamiento de 10 cm. La altura promedio de ajos de segunda categoría encontró a una altura de bulbo de ajo de 3.06 cm de la variedad blanco chino y la altura promedio de ajos de tercera categoría, encontró a una altura de bulbo de ajo de 2.29 cm de la variedad Huaralino.

2.4.2 Ajo variedad morado Barranquino

La variedad Morado Barranquino presenta un periodo vegetativo de 5,5 a 6 meses, nativo de la localidad de Barranca, presenta las mejores características comerciales de bulbo, (circular perfecto), con bajo número de dientes, compactos, homogéneos (máximo 13 – 14), las túnicas tienen una coloración morada a rosada (**Nicho, S. et al., 2005**) citado por (**Carhuaricra, K. et al, 2012**).

El Ajo Barranquino tiene una forma de bulbo desuniforme, el periodo vegetativo de esta variedad es de 5.5-6 meses y el rendimiento por hectárea sembrada es de 8-10 toneladas por hectárea (**PROYECTO UE-PERU/PENX – 2004**)

Nicho, P. y Córdor, J. (2012), exponen los detalles del ajo variedad Napurí y Barranquino en la tabla 2, el indica que la variedad Napurí tiene mayor cantidad de dientes por bulbo en promedio con respecto a la variedad Barranquino, el diámetro de bulbo igual en promedio de ambos en intervalo de 50 a 60 mm y mayor rendimiento en la variedad Napurí con 9 a 10 tn/ha.

Tabla 2:
Detalles de las características del ajo

Características	cultivar					
	Morado Arequipeño	Napurí (5 meses)	Napurí (6 meses)	Napurí (7 meses)	Barranquino	Pata de perro
Dientes	20	20	20	15 -20	7-12	7-10
Diámetro de bulbo (mm)	50	50	50	60	50-60	60 a mas
Rendimiento (t/ha)	6.5 -9	6-7	7-8	9-10	6	14-20

Fuente: Nicho, P. y Córdor, J. (2012) “Tecnología de producción de ajo”

2.5 TÉRMINOS UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN

A continuación se menciona los términos que se ultimarán en la investigación de las diferentes densidades de siembra de ajo con dos variedades

- **Ajo**

El ajo (*Allium sativum*), tiene origen en Asia menor, es una planta liliácea de tamaño reducido y bulbo carnoso, formado por dientes; como producto comestible es un sazónador que puede ser usado en las formas: fresca, molida y deshidratada. (MINAGRI, 2020).

- **Alta densidad de siembra**

Las características del fruto pueden variar por el manejo agronómico o por otras prácticas culturales como el empleo de altas densidades de siembra que influyen en la producción, el desarrollo vegetativo, la floración, la fructificación y el área foliar (Pérez *et al.*, 2004) citado por Feicán, C. *et. al.* (2019)

- **Calidad**

Calidad de alimentos de producción y procesamiento primario. Corresponde a los atributos intrínsecos del alimento en relación a sus aspectos sensoriales y funcionales. (MINAGRI, 2016)

- **Competencia vegetal**

En un primer análisis puede considerarse que habrá una competencia de P en que la absorción del mismo por una planta reduce la de otras por reducción de las reservas del suelo similar a lo que ocurre para N. (Banadeo, E. et. al., 2017)

- **Densidad de siembra**

En el caso de la agricultura nos referimos al número de individuos que fueron sembrados por unidad de área, por ejemplo 70.000 semillas de maíz por hectárea. Este número se diferencia de la población de plantas por hectáreas la cual se refiere al número de plantas que existe de determinado cultivo en un momento dado (Hernández, F. 2019)

- **Variedades de ajo**

Las diferentes variedades de ajo se agrupan en tipos atendiendo a diferentes características. Se clasifican en función de los días que tardan en brotar, de la precocidad y del color de las túnicas, que pueden ser rosas o blancas. Actualmente las variedades tradicionales se están sustituyendo por otras resistentes a enfermedades y con mayor producción (Frutas y Hortalizas, 2019).

- **Rendimiento**

Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo.

Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.

(RAE, 2017)

2.6 HIPÓTESIS

2.6.1 Hipótesis general:

- Uno de las tres densidades de siembra en dos variedades de ajo (*Allium sativum* L.), obtiene mayor rendimiento en el distrito Barranca.

2.6.2 Hipótesis específica

- Los distanciamientos entre planta influyen en el rendimiento de las variedades ajo.

- La recolección de datos de los parámetros de evaluación permite conocer el efecto de los distanciamientos en las variedades de ajo.
- Los diferentes distanciamientos en las variedades de ajos, obtienen mayor utilidad y costo beneficio.

HO: $T_0 = T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = T_5 = T_6$

HA: $T_0 \neq T_1 \neq T_2 \neq T_3 \neq T_4 \neq T_5 \neq T_6$

III .MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIAES

a. Material vegetal

- Ajo variedades Napurí y Barranquino

b. Materiales de oficina

- Tablero
- Lápiz
- Marcadores
- Cuaderno de apuntes
- Lapicero
- Hojas
- Engrapador
- Hoja de evaluación
- Plumones
- Borrador
- Portafolio
- Cinta de agua

c. Insumos

- Fertilizantes (Urea, Fosfato Diamónico y Sulfato de Potasio)
- Pesticidas (herbicida, fungicida e insecticida)

d. Herramientas de campo

- Pala
- Barreta
- Wincha de 50 m
- Wincha de 5 m
- Balanza de aguja
- Mochila fumigadora
- Tijeras
- Indumentaria
- Estacas
- Rafia

e. Equipos de cálculos y medición

- Balanza digital
- Computadora
- Calculadora
- Vernier
- Cámara fotográfica

3.1.1 Ubicación del experimento

A continuación se detalla la ubicación del experimento y sus condiciones meteorológicas

a. Ubicación geográfica del experimento.

Departamento	:	Lima
Provincia	:	Barranca
Distrito	:	Barranca
Lugar	:	Sector Arguay
Latitud Sur	:	10° 43' 50.95"
Longitud Oeste	:	77° 45' 24.73"

Altitud : 63 m.
 Km. : 198 Panamericana Norte

b. Condiciones meteorológicas

Temperatura promedio : 19 ° C
 Precipitación promedio : 0.50 mm
 Humedad Relativa promedio : 85%
 Zona Agroecológica : Costa sub tropical
 Cuenca Hidrográfica : Pativilca
 Río : Río Pativilca.

3.1.2 Método de muestreo para análisis de suelo

Para la toma de muestra de suelo se hizo de manera escalonada, lo cual consistió en extraer con una lampa 1 m de longitud, luego se llevó a un lugar para removerlo y de allí se tomó un 1 kg para llevarlo al INIA - Huaral (Instituto Nacional del Innovación Agraria). Los resultados se aprecian en las tablas 3 y 4.

a) Tipo de suelo

De acuerdo al análisis granulométrico por el INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) – Huaral, se determinó que el tipo de suelo es Franco Arenoso.

Tabla 3:
 Análisis de suelo, para el cultivo de ajo

Sector	C.E.		M.O. %	N %	P Ppm.	K Ppm.	CaCO ₃ %	Cationes intercambiables				CIC -E
	ms/cm.	pH						Meq. / 100g. suelo				
								Ca	Mg	Na	K	
Arguay	0.70	7.56	1.06	0.05	64	424	0.44	18.89	3.62	0.21	1.09	23.81

Fuente: INIA (2019), “Análisis Básico de Fertilidad”.

Reacción del suelo (pH) : Ligeramente alcalino
 Salinidad (C.E.) : Sin peligro de sales
 Materia orgánica (M.O.) : Bajo

Nitrógeno (N)	:	Bajo
Fósforo disponible (P)	:	Alto
Potasio disponible (K)	:	Alto
Carbonato de calcio (CaCO ₃)	:	Normal

Tabla 4:
Recomendación de dosis para el cultivo de ajo

Cultivo	Ajo		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kg/ha	170	70	40

Fuente: INIA (2019), "Análisis Básico de fertilidad"

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Tipo de investigación:

El experimento sobre la variedad de ajo y distanciamiento tiene como base la investigación aplicada; puesto que mediante evaluaciones y análisis estadísticos se permitirá conocer que interacción es recomendable para los agricultores de la zona.

3.2.2 Diseño de investigación

a) Diseño experimental

El diseño que se empleó en el experimento fue el arreglo factorial de 2 x 3 en el Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) con 3 repeticiones y seis tratamientos.

b) Factores de la investigación

Variedades

Tabla 5:
Variedades de ajo, según su símbolo

Símbolo	Número de variedades	Nombre comercial
V ₁	Variedad 1	Napurí
V ₂	Variedad 2	Barranquino

Distanciamientos

Tabla 6:
Densidades de ajo, según su símbolo

Símbolo	Número de densidades	Entre surco mellizo y plantas
D ₁	Densidad 1	0.55 m. * 0.10 m.
D ₂	Densidad 2	0.55 m. * 0.08 m.
D ₃	Densidad 3	0.55 m. * 0.06 m.

c) Tratamientos en estudio

De acuerdo a la combinación de variedades y distanciamientos se obtuvo de manera ordenada las interacciones de seis tratamientos. Asimismo comprende los testigos con 0.08 m entre planta de cada variedad de ajo. En la tabla 7 se muestra las interacciones.

Tabla 7:
Variedades y densidades de siembra de ajo

Tratamientos	fertilización y densidad
T ₁	V1 * D1
T ₂	V1 * D2
T ₃	V1 * D3
T ₄	V2 * D1
T ₅	V2 * D2
T ₆	V2 * D3

Nota: Es importante mencionar que las labores agronómicas como riego, fertilización control fitosanitario y otros fueron igual para todas las parcelas.

3.2.3 Procesamiento estadístico

Se obtuvo los datos de los parámetros de evaluación de cada parcela y luego se operó con el análisis de varianza de dos factores al 1 % y 5 %, con el fin de determinar que interacción entre variedad y distanciamiento es favorable.

Para determinar que tratamiento sobresale con relación a los demás se operó con la Prueba múltiple de Duncan de dos entradas al 5 % de error, lo cual permitió conocer la diferenciación estadística.

a) Análisis de varianza.

Obtenido los datos de los parámetros de evaluación se operó con el análisis de varianza de dos factores al 5 % lo cual permitió conocer que interacción de variedad de ajo y distanciamiento es significativo o no, esto se sustenta con **Anderson, D. et al. (2008)** quienes afirman que en un experimento factorial es un diseño experimental que permite obtener, simultáneamente, conclusiones acerca de dos o más factores. En la tabla 8 se expone las fórmulas de los componentes del análisis de varianza

Tabla 8:
Análisis de varianza para el experimento factorial de dos factores.

FV	SC	GL	CM	F ₀	Valor-p
Efecto A	SCA	a - 1	$CMA \frac{SCA}{a - 1}$	$\frac{CMA}{CME}$	
Efecto B	SCB	b - 1	$CMB \frac{SCB}{b - 1}$	$\frac{CMB}{CME}$	
Efecto AB	SCAB	(a - 1)(b - 1)	$CMAB \frac{SCAB}{(a - 1)(b - 1)}$	$\frac{CMAB}{CME}$	
Error	SCE	ab(r - 1)	$CME \frac{SCE}{(ab)(r - 1)}$		
Total	STC	nt - 1			

Fuente: Anderson, D. et al. (2008), "Estadística para administración y economía"

b. El modelo estadístico

Respecto al modelo experimental se empleó el Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial de 2 x 3 y con 3 repeticiones, obteniéndose 6 tratamientos. A continuación se detalla los componentes del modelo estadístico:

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

- μ es la media general,

- a_i es el efecto debido al i -ésimo nivel del factor A ,
- b_j es el efecto del j -ésimo nivel del factor B ,
- $(ab)_{ij}$ representa al efecto de interacción en la combinación ij y
- e_{ijk} es el error aleatorio que se supone sigue una distribución (**Gutiérrez, H. et al. 2008**)

c) Prueba de Duncan

Los datos obtenidos mediante evaluación de campo y post cosecha se operaron estadísticamente con la Prueba de Duncan al 5 %; pues es método permite comparar las medias de cada tratamiento y de esta manera concluir si hay homogeneidad o diferenciación. Esto se sostiene con **Gutiérrez, H. et al. (2008)**, quien menciona que este método es para la comparación de medias, si las k muestras son de igual tamaño, los k promedios se acomodan en orden ascendente.

Fórmula de la Prueba de Duncan:

$$S_{yi}: Kr * \sqrt{\frac{CME}{N}}$$

Dónde:

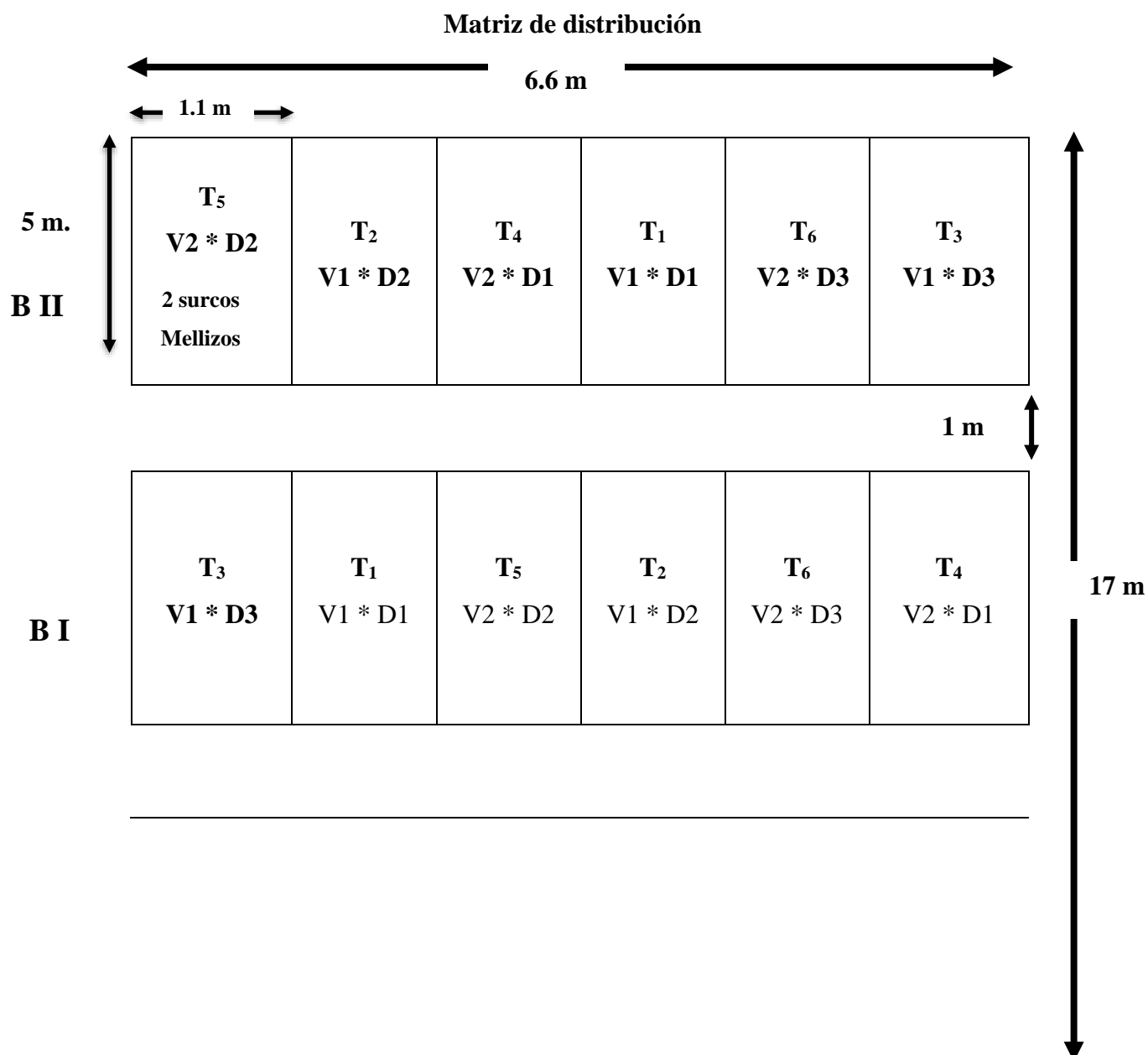
CME : Cuadro Media del Error

S_{yi} : Son los rangos estudentizado de menor significancia y depende del nivel de significancia y del número de grados de libertad.

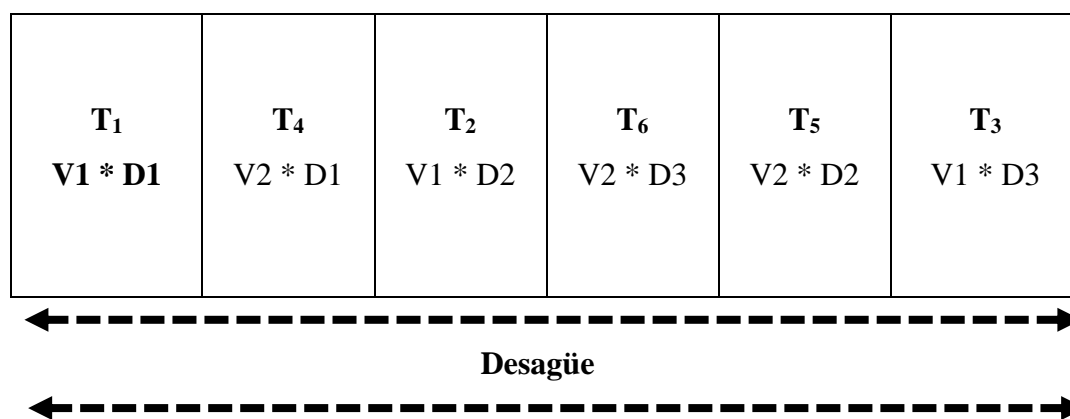
Kr : Puede entenderse como la diferencia mínima que debe existir entre las medias más grande y la más pequeña de un conjunto de tamaño p .

N : Es el número de elemento para un tratamiento específico

3.2.4 Croquis detallado del experimento de ajo



B III



3.2.5 Características del campo experimental.

A- Características generales

Tratamientos	: 6
Bloques	: 3

B. Tratamientos

Nº de parcela.	: 24
Nº de surco por parcela.	: 2
Distancia entre surco.	: 0.55 m.
Distancia entre plantas.	: 0.06 m., 0.08 m y 0.10 m.
Nº de plantas por golpe.	: 1
N de plantas por parcela.	: D ₁ = 333 plantas. D ₂ = 250 plantas D ₃ = 200 plantas.
Total de plantas/ tratamiento (V1 y V2)	: D ₁ = 666 plantas. : D ₂ = 500 plantas. : D ₃ = 400 plantas.
Longitud de surco.	: 5.00 m.

Ancho de la parcela.	:	1.1 m.
Área de la parcela	:	5.5 m ²

C. Bloque

Largo de bloque.	:	6.6 m.
Ancho de bloque.	:	5 m.
Área neta del bloque.	:	33 m ²
Distancia entre bloque	:	1. m.

D. Área del experimento

Área neta del experimento.	:	99 m ² .
Área total del experimento	:	112 m ² .
Total de plantas	:	4698 plantas

3.2.6 Población o universo

Está comprendido por las plantas de ajo y el lugar donde serán validados los resultados en este caso a una altura es de 0 a 500 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar).

3.2.7 Unidad de análisis y muestra

- La unidad está dada por los resultados en promedio de una planta de ajo, a lo cual se obtuvo los promedios de evaluación.
- En cuanto a la muestra se tomó por cada lao del surco 5 plantas al azar y por parcela 20 plantas, lo cual se tomó para las evaluaciones respectivas.

3.2.8 Parámetros de evaluación

a. Evaluación de campo

- **Longitud de tallo**

Las evaluaciones se hicieron cada dos semanas con un flexómetro. Esto se midió desde la base hasta el ápice del tallo a las plantas marcadas o muestras de todas las parcelas. Seguido se anotaron los datos para las operaciones matemáticas.

b. Evaluación post cosecha

- **Rendimiento comercial**

Realizado la cosecha se dejó orear 35 días luego se cortó el tallo en medida comercial, seguido se pesó los bulbos de cada parcela y se anotó de manera ordenada para la proyección por hectárea.

- **Peso de bulbo**

Consistió en pesar los bulbos de las muestras de cada parcela, es decir de las 20 plantas marcadas, luego se promediaron. Esta evaluación se realizó a los 35 días después de la cosecha.

- **Diámetro ecuatorial de bulbo**

La evaluación se hizo con un instrumento de medición llamado vernier, que consistió en medir el diámetro ecuatorial de las 20 muestras por parcela. Esto se hizo con la finalidad de determinar que tratamiento sobresale en calidad.

- **Diámetro polar de bulbo**

Seguido de la evaluación anterior se midió con vernier el tamaño del bulbo de la muestra anterior. Esta medición se hace para determinar que tratamiento sobresale.

- **Número de bulbillos**

Para determinar la cantidad de bulbillo por parcela se usó las muestras anteriores, seguido se contaron y promediaron de esta manera se precisó que tratamiento destacó.

c. Análisis económico

Las operaciones económicas se hicieron proyectando por hectárea con la finalidad de determinar que tratamiento sobresalió en rentabilidad y costo beneficio.

3.2.9 PROCEDIMIENTO

a. Preparación del terreno

El proceso de preparación de terreno se hizo de manera común, es decir como lo realiza los agricultores de la zona.

- Se eligió el área experimental que tuvo vías de acceso de tránsito y sistema de riego y drenaje.
- La limpieza se hizo de manera eficiente de rincón a rincón y se eliminó las malezas con el fin de evitar hospederos de plagas.
- Luego se regó en todo el campo hasta que esté en capacidad de campo y de manera homogénea.
- Se dejó orear el campo de 3 a 4 días hasta que esté en condición para el procedimiento mecánico.
- Se pasó el dicado y gradeo en toda el área para remover la capa arable a fin de que haya buen enraizamiento.
- Luego se rayó a distanciamiento de 0.5 m entre surcos de doble hilera

b. Siembra de ajo

La siembra se hizo el día 4 de julio del 2019, lo cual se tomó los bulbillos en buenas condiciones como enteros, sin daño, mediano; es decir que cumpla las condiciones de calidad. Asimismo se desinfectó con Benomilo 20 g /10 l y Roth-Hor 500 ml/ 200 l.

Los distanciamientos se hicieron de la siguiente manera D₁ con 0.55 m entre surco* 0.10 m entre planta, D₂ con 0.55 m. * 0.08 m y D₃ con 0.55 m. * 0.06 m un bulbillo por golpe, en las tablas 5 y 6 se detallan las distancias con interacción a las variedades.

c. Labores culturales

Estos trabajos se realizaron de manera común, tal como lo realizan los agricultores de la zona.

- **Riego**

Esta labor se hizo de manera uniforme en todo el área experimental y dependiendo de la condición de clima y suelo a fin de evitar problemas de enfermedades en la raíz.

Por lo que se hizo de 10 a 13 días dependiendo del requerimiento de la planta por lo que se regó 13 a 15 veces.

- **Desmalezado**

Para el control de malezas que sirven de hospedero de plagas y enfermedades se empleó una lampa y con sumo cuidado se eliminó. Esto se hizo de 10 a 13 días dependiendo de su desarrollo y propagación.

d. Fertilización

Principal labor cultural que consistió en usar las fuentes de Urea con 310.05 kg, Fosfato Diamónico con 152.17 kg y Sulfato de Potasio con 80 kg/ ha de acuerdo a la fórmula recomendada de N₂O: 170, P₂O₅: 70 y K₂O: 40 kilogramos / hectárea de INIA – Huaral. Esto se aplicó a los 28, 58 y 100 días después de la siembra. Ver tablas 9 y 10.

- **Primera fertilización**

Esta primera labor se hizo el 31 de julio, a los 28 días después de la siembra, para lo cual se tuvo en cuenta que el campo haya estado regado y después de 3 a 4 días se empleó el 100 %, P₂O₅ y K₂O pero se fracciono en tres partes N₂O, por lo tanto se aplicó 295.82 kg por hectárea que equivale 162.71 g de mezcla por parcela en total en la primera fertilización. En la tabla 9 y 10 se detalla las cantidades de uso.

*Tabla 9:
Fertilización de acuerdo a la recomendación de INIA (kg/ha)*

	1era fertilización	2da fertilización	3ra fertilización
Fuentes	Puya (33.33 % N₂O)	Aporque (33.33 % N₂O)	Llenado de bulbo (33.33 % N₂O)
Urea	63.65	123.20	123.20
Fosfato Diamónico	152.17		
Sulfato de potasio	80.00		
Total	295.82		

Fuente: INIA (2019) “Análisis básico de suelos”

*Tabla 10:
Fertilización del cultivo de ajo (g/parcela)*

	1era fertilización	2da fertilización	3ra fertilización
Fuentes	Puya (33.33 % N₂O)	Aporque (33.33 % N₂O)	Llenado de bulbo (33.33 % N₂O)
Urea	35.01	67.76	67.76
Fosfato Diamónico	83.70		
Sulfato de potasio	44.00		
Total	162.71		

Fuente: INIA (2019) “Análisis básico de suelos”

- **Segunda y tercera fertilización**

Se utilizó las dos terceras partes del nitrógeno en el apoque y llenado de bulbo a los 58 y 100 días después de la siembra (30 de agosto y 11 de octubre). La cantidad fue de 67.76 g de urea por parcela respectivamente.

e. Manejo fitosanitario

Para tomar las medidas de control se monitoreo continuamente cada semana determinándose de esta manera las principales plagas como nematodos, Trips, ácaro para lo cual se utilizó los insumos químicos de Methomil, Oxamyl, Imidacloprid. También se presentó enfermedades fungosas y se controló con Benomilo y Tebuconazol. Ver anexo 16.

f. Cosecha (07/12/2019)

La cosecha se hizo a los 157 días después de la siembra y cuando el bulbo alcanzó las condiciones de mayor tamaño y uniformidad en todas las parcelas. Seguido se extrajo con sumo cuidado a fin de evitar daños, luego se colocó de acuerdo a su posición de los tratamientos en un lugar aireado para el secado.

g. Post cosecha (11/01/2020)

Después de 35 días de secado se hicieron los cortes de tallo de cada bulbo en la medida comercial, luego se pesó en todas las parcelas y se anotaron los resultados, seguido se tomó sus muestras para demás evaluaciones. Terminado esta labor se comercializó en costales.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 LONGITUD DE TALLO.

De acuerdo a los resultados estadísticos de la prueba de análisis de varianza no son significativas (N.S) al ($p \leq 0,05$) entre las variedades, densidades e interacción; lo cual quiere decir que no hubo efecto de los distanciamientos en las variedades de ajo sobre la altura de tallo. También se determinó el coeficiente de variación de 7.29 % que indica una ligera variación de las medias de parcela. Estos datos se aprecian en la tabla 11.

*Tabla 11:
Análisis de varianza de longitud de tallo*

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	206.8736	103.4368	3.01	4.10	N.S.
Variedad	1	0.1327	0.1327	0.00	4.96	N.S.
Densidad	2	161.7786	80.8893	2.35	4.10	N.S.
V*D	2	11.3919	5.6959	0.17	4.10	N.S.
Error	10	343.7386	34.3738			

Total	17	723.9156
-------	----	----------

Coefficiente de variación: 7.29 %

Seguido con el análisis estadístico que se detalla en la figura 2, señala las interacciones (distanciamientos y variedades de ajo). En lo cual resalta que el distanciamiento D₂ (0.55 m * 0.08 m) obtuvo mayor longitud de tallo en la variedad Napurí con 83.62 cm. Esto se interpreta que a un adecuado distanciamiento obtuvo mayor desarrollo; ya que no influyó significativamente la competencia nutricional entre plantas. Interpretado este análisis se contrasta con **Nelson, N. (2015)**, quien menciona para el caso de Ecotipo x Densidad, se encontró dos grupos, el tratamiento que encabeza con mayor altura es T₁ (0.4 m.*0.12 var. Napurí) con 50.74 cm, seguido por T₃ (0.6 m * 0.12 var. Napurí) con 50.61 cm, T₂ (0.5 m *0.12 var. Napurí) con 48.65 cm, T₅ (0.5 m * 0.12 m. var. criollo) con 47.13 cm, T₆ (0.60 m- * 0.12 m. var. Criollo) con 46.27 cm, T₇ (0.60 m. * 0.12 m. var. Napurí) con 45.68 cm, T₄ (0.40 m. * 0.12 m. var. Criollo) con 45.01 cm y finalmente rezagado T₈ (0.60 m. * 0.12 m. var. Criollo) con 43.93 cm. Esta investigación quiere explicar que a distanciamiento adecuado con la variedad Napurí obtuvo el mayor tamaño de planta.

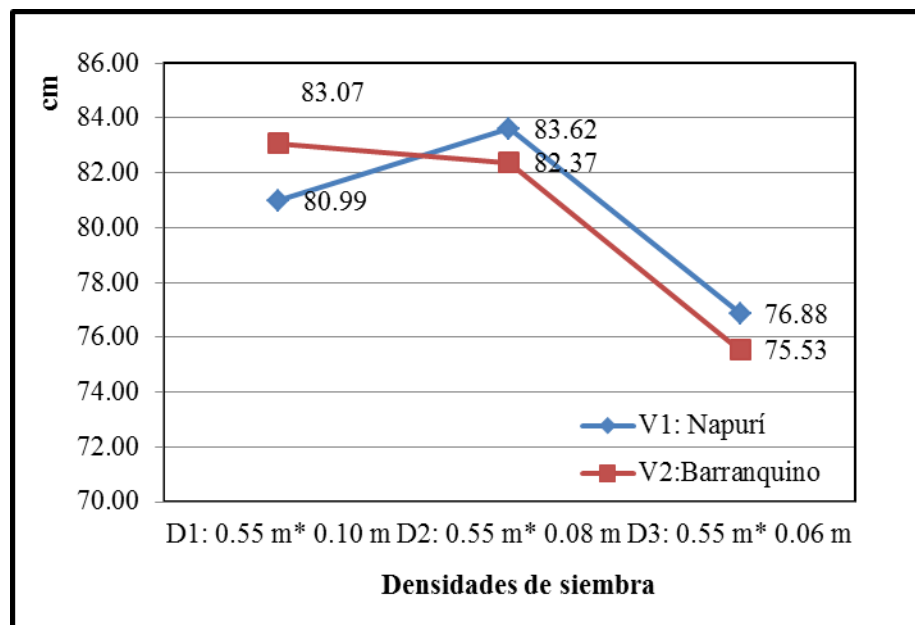


Figura 2: Interacción de longitud de tallo

4.2 RENDIMIENTO COMERCIAL

En las evaluaciones de análisis de varianza del rendimiento comercial que detalla la tabla 12, se determinó que no hay significancia en variedad, densidad de siembra e interacción variedad y distanciamiento. Los resultados se interpretan que no influyeron los distanciamientos en las variedades de ajo. También cabe mencionar que el coeficiente de variación es de 27.12 %, lo que indica que hay una variación de medias de cada parcela.

*Tabla 12:
Análisis de varianza de rendimiento comercial*

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	42.8153	21.4076	1.23	4.10	N.S.
Variedad	1	1.4976	1.4976	0.09	4.96	N.S.
Densidad	2	11.0918	5.5459	0.32	4.10	N.S.
V*D	2	6.9697	3.4848	0.20	4.10	N.S.
Error	10	173.6907	17.3690			
Total	17	236.0653				

Coeficiente de variación: 27.12 %

Seguido al desarrollo de la figura 3, indica el aumento gradual hasta el D₂ (0.55 m. * 0.08 m) en la variedad Barranquino, pues obtuvo el mayor rendimiento con 16.32 tn. Este resultado se explica que este distanciamiento fue adecuado al desarrollo del cultivo en presencia y peso; ya que no hubo competencia significativa entre planta y el manejo cultural fue eficiente. Analizado este resultado se fundamenta con **Pérez et al., (2004)** citado por

Feicán, C. *et. al.* (2019), quienes mencionan las características del fruto pueden variar por el manejo agronómico o por otras prácticas culturales como el empleo de altas densidades de siembra que influyen en la producción, el desarrollo vegetativo, la floración, la fructificación y el área foliar.

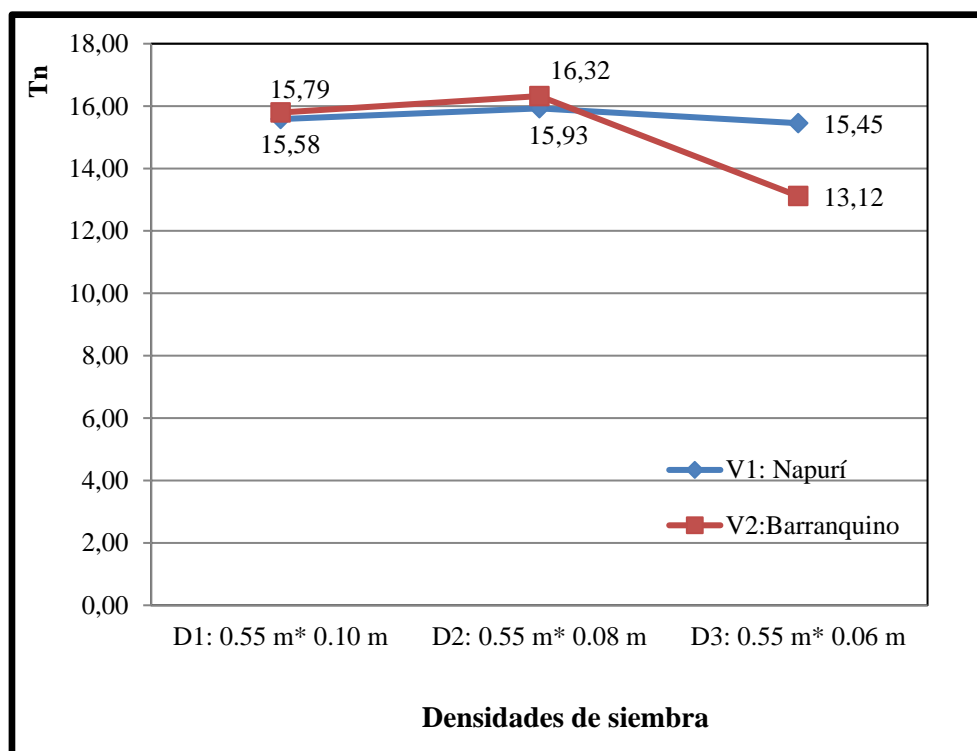


Figura 3: Interacción de rendimiento comercial

4.3 PESO DE BULBO

En cuanto a las evaluaciones de la variable de calidad, se determinó que no hay significancia entre las variedades, distanciamientos e interacción; este resultado quiere decir que no hubo efecto de las distancias entre planta en las variedades. También se indica que el coeficiente de variación es de 19.43 % este porcentaje significa que hay una ligera variación de las medias de parcela (Ver tabla 13).

*Tabla 13:
Análisis de varianza de peso de bulbo*

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	32.7011	16.3505	0.18	4.10	N.S.
Variedad	1	69.6200	69.6200	0.78	4.96	N.S.
Densidad	2	183.1344	91.5672	1.02	4.10	N.S.
V*D	2	54.8233	27.4116	0.31	4.10	N.S.
Error	10	897.5055	89.7505			
Total	17	1237.7844				

Coeficiente de variación: 19.43 %

Continuando con el análisis estadístico se expone la figura 4, el cual resalta en relación a los demás el peso de bulbo en la interacción del D₁ (0.55 m * 0.10 m) con la variedad Napurí con 56.75 g. Este resulta se interpreta que a mayor distanciamiento y con la variedad mencionada se obtuvo mayor peso, lo cual es favorece en la calidad; ya que la competencia nutricional no es significativa y las labores de culturales fueron eficiente. Este resultado se contrasta con **Delgado, M. (2015)** quien investigó de acuerdo a las características morfológicas con distanciamiento de siembra de 10 cm planta⁻¹ del (T₀) obtuvo mayor altura de 37.4 cm. El tratamiento con mayor peso de bulbo fue T₀ con 114.13 g bulbo⁻¹, el T₁ (15 cm planta⁻¹) y T₂ (20 cm planta⁻¹) obtuvieron peso de 81 a 96 g.

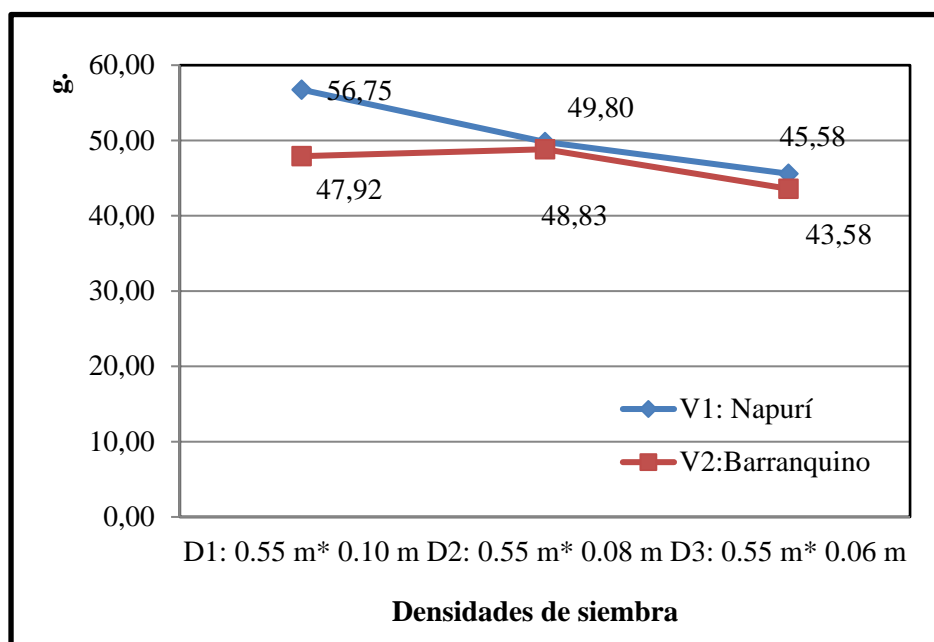


Figura 4: Interacción de peso de bulbo

4.4 DIÁMETRO ECUATORIAL DE BULBO

Respecto a los análisis estadísticos de diámetro ecuatorial, se determinó que no hubo significancia en variedades, densidades e interacción; siendo no significativo los resultados. Esto quiere decir que no hubo efecto de los distanciamientos en las variedades de ajo. Asimismo se aprecia que el coeficiente de variación es de 9.08 % que estima una ligera variación de los promedios por parcela (Ver tabla 14).

Tabla 14:
Análisis de varianza de diámetro ecuatorial de bulbo

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	0.0083	0.0041	0.02	4.10	N.S.
Variedad	1	0.0923	0.0923	0.42	4.96	N.S.
Densidad	2	0.6685	0.3342	1.52	4.10	N.S.
V*D	2	0.0744	0.0372	0.17	4.10	N.S.
Error	10	2.1946	0.2194			
Total	17	3.0382				

Coeficiente de variación: 9.08 %

Fuente: El autor (2020)

Seguido con el análisis estadístico se indica los promedios de la interacción en la figura 5, que señala la mayor longitud obtuvo el D₁ (0.55 m * 0.10 m) en la variedad Napurí con 5.54 cm, lo cual es más ancho en referencias a las demás tratamientos. Los resultado determinaron que en este distanciamiento no hubo significancia la competencia nutricional, las labores culturales como control fitosanitario fue eficiente y la influencia de la genética de la variedad. Analizado esto se contrasta con **Delgado, M. (2015)**, quien determinó el mayor diámetro de bulbo fue 70.5 mm con 25 cm planta⁻¹ del (T₃); seguido de 15 cm planta⁻¹ del (T₁) con diámetro de 67.26 mm y los tratamientos T₀ y (T₂) 20 cm planta⁻¹ con 65 a 66 mm respectivamente.

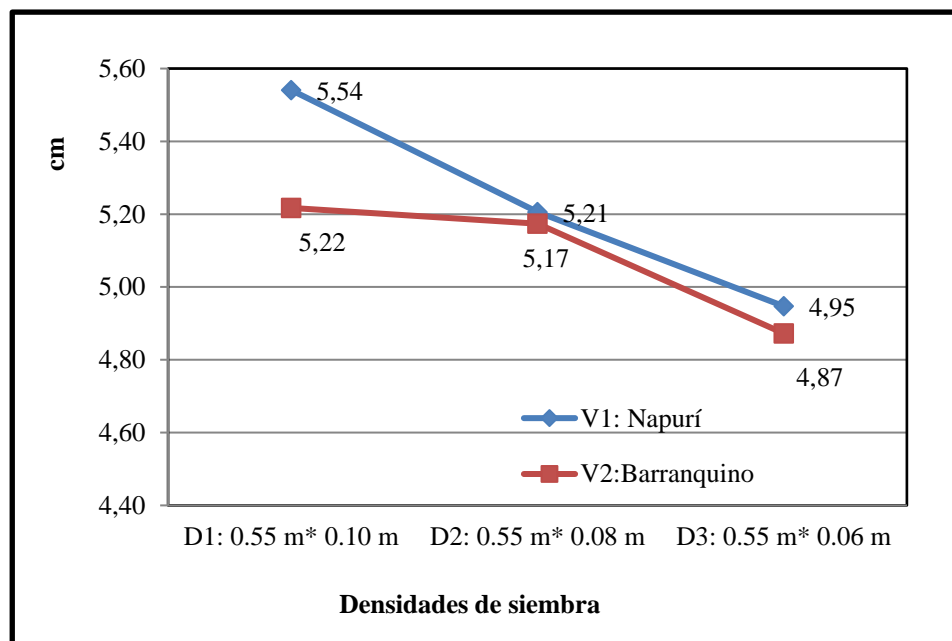


Figura: 5: Interacción de diámetro ecuatorial de bulbo

4.5 DIÁMETRO POLAR DE BULBO

En cuanto al diámetro polar, no hubo diferencias significativas en las variedades, distanciamientos e interacción al 5 % de la distribución de Fisher. El resultado quiere decir que no hubo efecto de los distanciamientos en las variedades de ajo. De la misma manera se indica el coeficiente de variación de 9.1 %, que estima ligera variación de los promedio de parcelas (Ver tabla 15).

*Tabla 15:
Análisis de varianza de diámetro polar de bulbo*

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	8.3329	4.1664	28.32	4.10	S.
Variedad	1	0.0732	0.0732	0.50	4.96	N.S.
Densidad	2	0.2821	0.1410	0.96	4.10	N.S.
V*D	2	0.0819	0.0409	0.28	4.10	N.S.
Error	10	1.4712	0.1471			
Total	17	10.2415				
Coeficiente de variación: 9.16 %						

Con relación a la figura 4, se detalla que el mayor diámetro polar de bulbo obtuvo D_1 (0.55 m * 0.10 m) en la variedad Napurí con 4.54 cm; siendo mayor tamaño de bulbo con relación a los demás. Mencionado este resultado se analiza que el mayor distanciamiento tuvo efecto en la calidad y presencia de la variedad Napurí; ya sea porque no es significativa la competencia nutricional entre plantas, las labores culturales fue eficiente y la influencia de la genética de la variedad. Esto se fundamenta con **Céspedes (2000)** mencionado por **Reyes, M. (2015)** en un trabajo experimental de tres variedades ajo, reportó que la altura promedio de bulbos de primera categoría, alcanzó una longitud de 3.90 cm de la variedad

Napurí a un distanciamiento de 10 cm. La altura promedio de ajos de segunda categoría encontró a una altura de bulbo de ajo de 3.06 cm de la variedad blanco chino y la altura promedio de ajos de tercera categoría, encontró a una altura de bulbo de ajo de 2.29 cm de la variedad Huaralino.

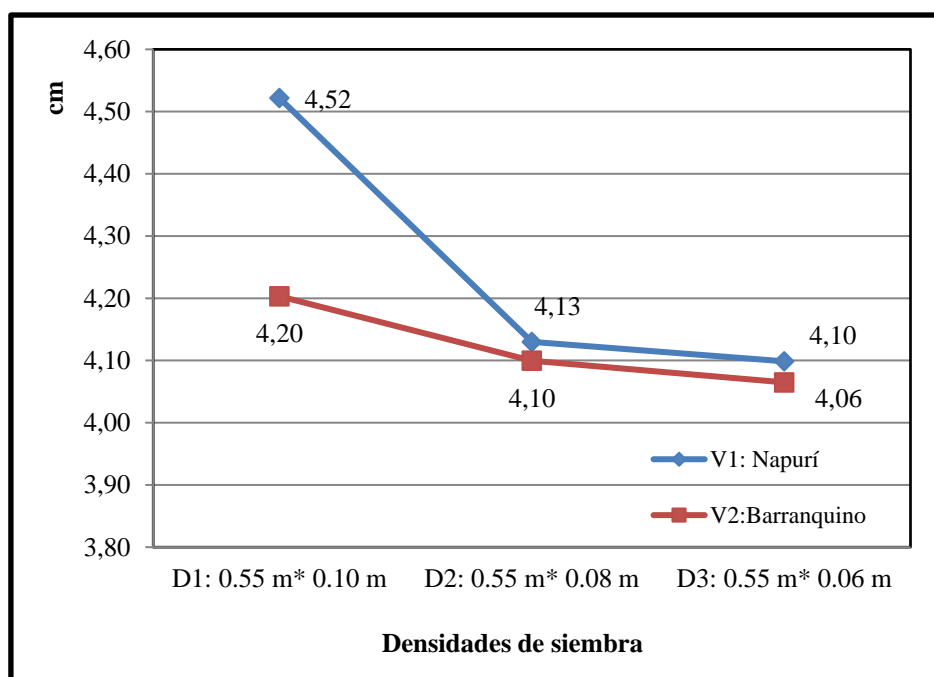


Figura 6: Interacción de diámetro polar de bulbo

4.6 NÚMERO DE BULBILLOS

Continuando con las evaluaciones de calidad, se determinó al 5 % de la distribución de Fisher en el análisis de varianza que no hubo diferencias significativas en variedad, densidad e interacción. Este análisis permite conocer que no influyeron los distanciamientos en las variedades de ajo en. También se indica que el coeficiente de variación es de 31.10 % que quiere decir que hay una variación de los promedio de parcelas (Ver tabla 16).

Tabla 16:

Análisis de varianza de número de bulbillos por tratamiento

F. Variación	G.L.	S.C.	C.M.	F. C.	F.T. (5%)	Significación
Bloque	2	1.3086	0.6543	0.03	4.10	N.S.
Variedad	1	17.4050	17.4050	0.71	4.96	N.S.
Densidad	2	45.1944	22.5972	0.92	4.10	N.S.

V*D	2	5.0700	2.5350	0.10	4.10	N.S.
Error	10	244.7063	24.4706			
Total	17	313.6844				

Coefficiente de variación: 31.10 %

En el análisis de la interacción que indica la figura 7, se muestra que la mayor cantidad de bulbillos o dientes de ajo lo obtuvo D₁ (0.55 m * 0.10 m) en la variedad Napurí con 17.90. Siendo este resultado mayor con relación a los demás, ya sea por el distanciamiento que no influyó significativamente en el efecto de competencia nutricional, por lo que sobresalió en la cantidad de bulbillos. Interpretado estos resultados se fundamenta con la investigación de **Nicho, P. y Córdor, J. (2012)**, exponen los detalles del ajo variedad Napurí y Barranquino, que determina la variedad Napurí tiene mayor cantidad de dientes por bulbo en promedio con respecto a la variedad Barranquino.

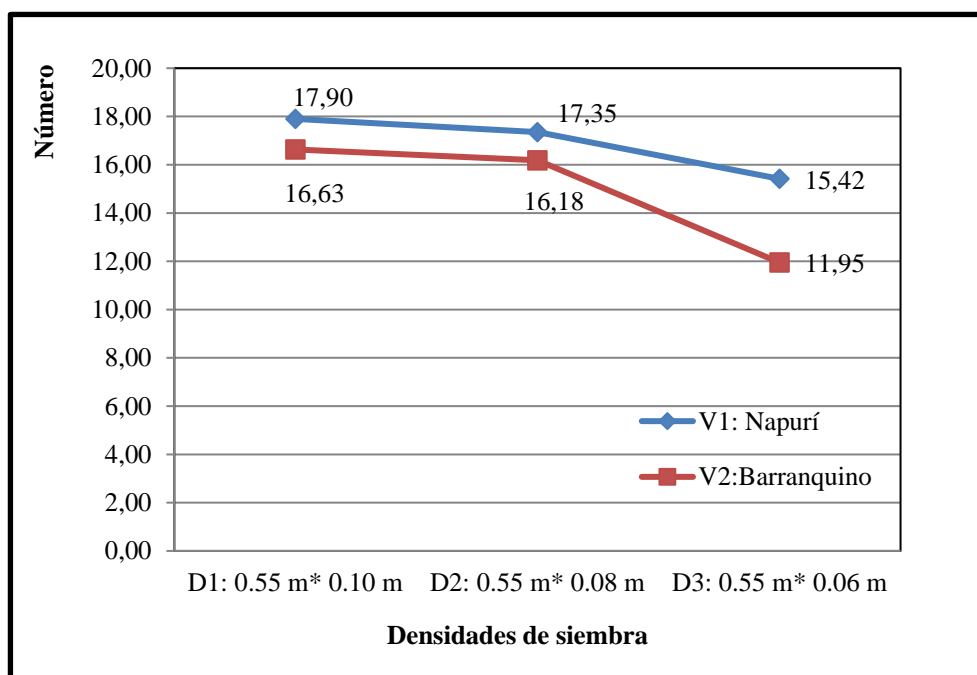


Figura: 7: Interacción de número de bulbillos

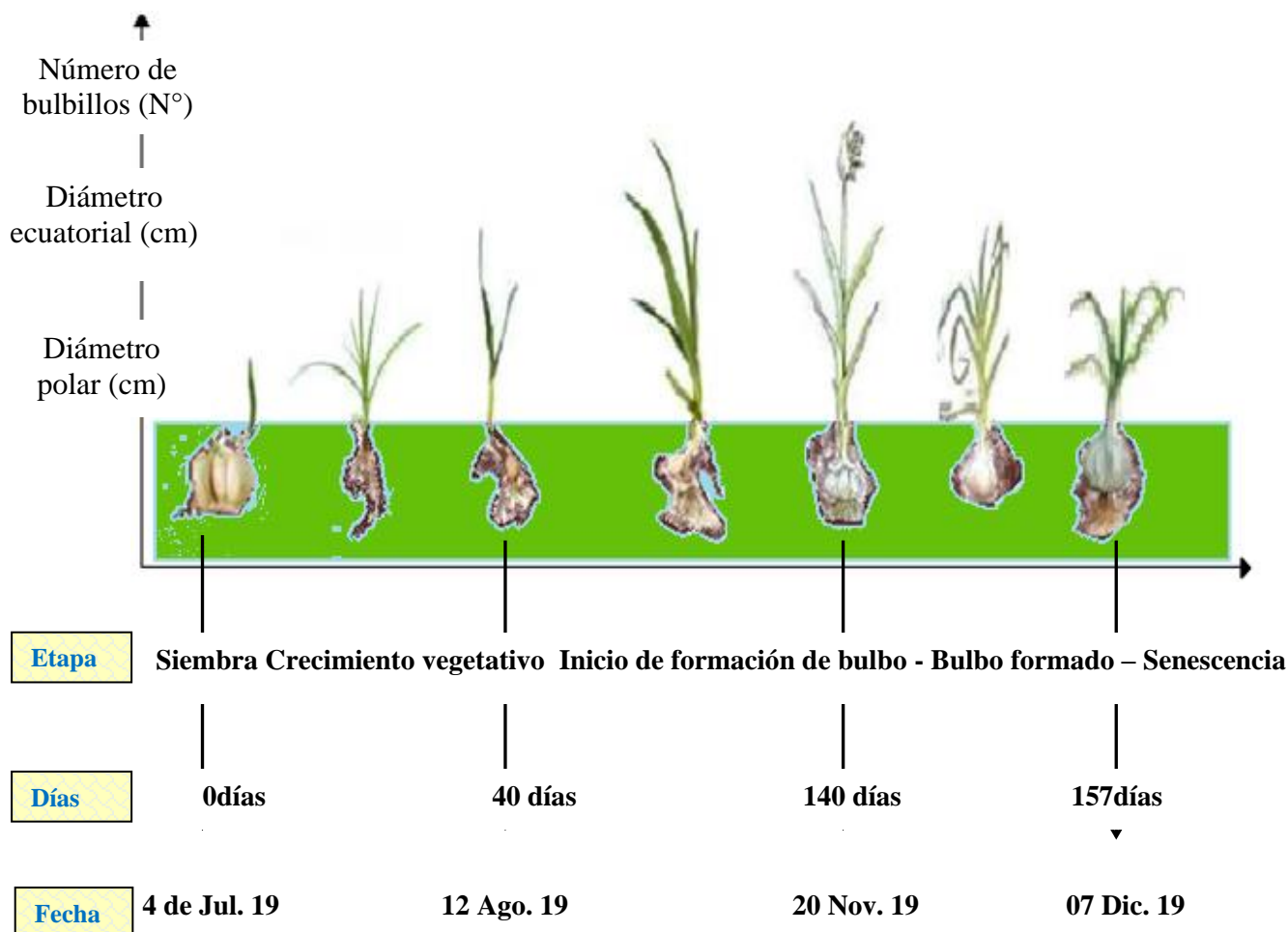
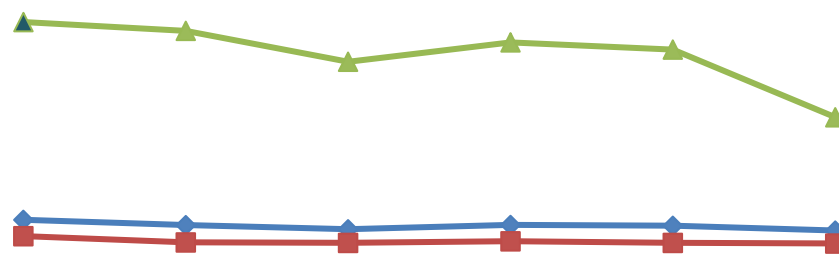


Tabla 17:
Evaluación de calidad de los tratamientos

Evaluaciones	Tratamiento					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
Diámetro ecuatorial (cm.)	5.54	5.21	4.95	5.22	5.17	4.87
Diámetro polar (cm.)	4.52	4.13	4.1	4.2	4.1	4.06
Número de bulbillos (N°)	17.9	17.35	15.42	16.63	16.18	11.95

Figura: 8: Resultados de las variables de calidad.

4.7 ANÁLISIS ECONÓMICO

En el análisis económico de los tratamientos se observa los resultados en la tabla 18, que detalla que la mayor utilidad obtuvo el T₅ (0.55 m * 0.08 m en variedad Barranquino) con S/. 63993.15 Nuevos Soles diferenciándose al de menor ganancia a T₆ (mayor distanciamiento en la variedad Barranquino 0.55 m * 0.10 m) con S/. 42735.15 Nuevos Soles. Obteniéndose la diferencia de S/. 21258 Nuevos Soles. Por lo tanto, con esta interacción de la variedad Barranquino a distanciamiento adecuado de 0.55 m * 0.08 m obtuvo mayor utilidad, lo cual es beneficioso para el agricultor de la zona.

Tabla 18:
Análisis económico de utilidad por tratamiento

Tratamiento	Rendimiento por Kg./ha	Valor Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	Costo de producción (S/.)	Utilidad (S/.)
T ₁ (V ₁ *D ₁)	15585	5	77925	27302.85	50622.15
T ₂ (V ₁ *D ₂)	15927	5	79635	28730.85	50904.15
T ₃ (V ₁ *D ₃)	15452	5	77260	30158.85	47101.15
T ₄ (V ₂ *D ₁)	15794	6	94764	31892.85	62871.15
T ₅ (V ₂ *D ₂)	16321	6	97926	33932.85	63993.15
T ₆ (V ₂ *D ₃)	13118	6	78708	35972.85	42735.15

*Tabla 19:
Análisis económico de costo beneficio por tratamiento.*

Tratamiento	Rentabilidad (%) (Utilidad/costo P.)*100	Costo de prod. Unitario (S/.) (Valor/costo P.)	Ganancia por S/. 1	Costo- beneficio (S/.)
T ₁ (V ₁ *D ₁)	185.41	2.85	1	1.85
T ₂ (V ₁ *D ₂)	177.18	2.77	1	1.77
T ₃ (V ₁ *D ₃)	156.18	2.56	1	1.56
T ₄ (V ₂ *D ₁)	197.13	2.97	1	1.97
T ₅ (V ₂ *D ₂)	188.59	2.89	1	1.89
T ₆ (V ₂ *D ₃)	118.80	2.19	1	1.19

Con relación al costo beneficio de los tratamientos que detalla la tabla 19, indica que sobresale el T₄ (V₂*D₁), que es el de mayor distanciamiento en la variedad Barranquino con S/ 1.97 Nuevos Soles, seguido del T₅ (0.55 m * 0.08 m en variedad Barranquino) con S/. 1.89 Nuevo Soles.

Este resultado se debe a que el costo de producción fue mayor en el T₅; sin embargo no hay mucha diferencia, por lo que ambos distanciamientos en la variedad Barranquino obtuvieron mayor costo beneficio, lo cual servirá como aporte cognitivo para el agricultor de la zona (Ver figura 9.)

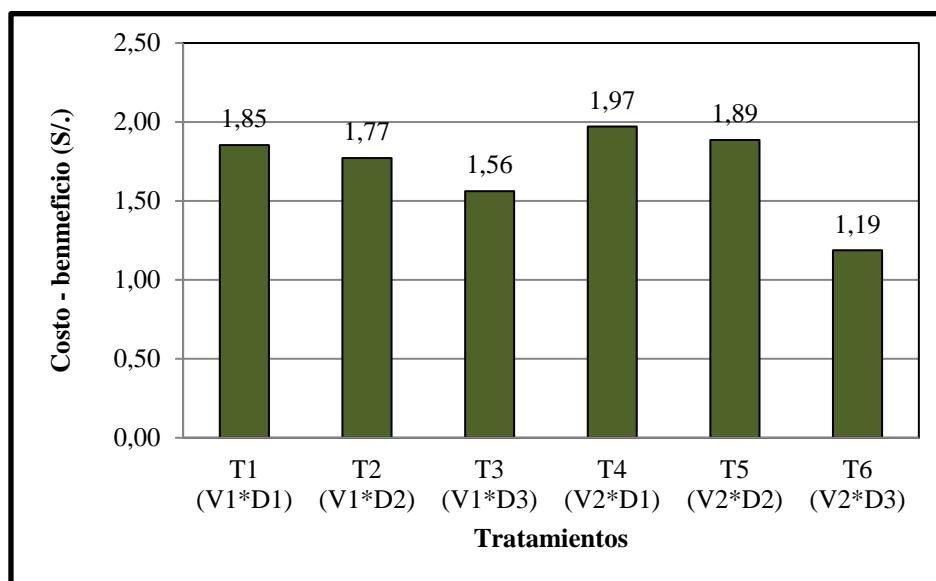


Figura 9: Costo de beneficio por tratamiento

Tabla 20:

Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.10 m * 0.55 m (T1)

Lugar : Arguay- Barranca		Tipo de riego : Gravedad		
Cultivo : Ajo variedad Napurí		Siembra : 04 de julio 2019		
Distanciamiento: 0.10 m *0.55 m		Fertilización : N = 170 P ₂ O ₅ = 70 y K ₂ O =40 kg/ha		
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/.
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensayada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Gradeo	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0
II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Napurí				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.10 m.)	Kg	1500	7.00	10500.0
B Fertilizante				
Urea	Bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	Bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	Bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec (Abamectina)	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. OTROS				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				13722.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				26767.5

III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		267.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		267.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				535.4

COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				27302.85
--	--	--	--	-----------------

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	15585.0
Valor unitario por kg.	S/.	5.00
Ingresos	S/.	77,925.00
Costo de producción	S/.	27302.85
GANANCIA NETA	S/.	50,622.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción (S/.)	77,925.00
B.-Costo de Producción Total (S/.)	27,302.85
C.-Utilidad (S/.)	50,622.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	5.00
E.-Costo de Producción Unitario (S/.)	2.85
F.-Margen de Utilidad Unitario	2.15

G.-Índice de Rentabilidad (%)	185.41
-------------------------------	--------

Tabla 21:

Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.08 m * 0.55 m (T2)

Lugar : Arguay - Barranca	Tipo de riego : Gravedad			
Cultivo : Ajo variedad Napurí	Siembra : 04 de julio 2019			
Distanciamiento : 0.08 m *0.55 m	Fertilización : N = 170 P ₂ O = 70 y K ₂ O =40 kg/ha			
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensacada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Gradeo	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0
II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Napurí				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.08 m.)	kg	1700	7.00	11900.0
B Fertilizante				
Urea	bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. OTROS				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				15122.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				28167.5

III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		281.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		281.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				563.4
COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				28730.85

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	15927.0
Valor unitario por kg.	S/.	5.00
Ingresos	S/.	79,635.00
Costo de producción	S/.	28730.85
GANANCIA NETA	S/.	50,904.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción (S/.)	79,635.00
B.-Costo de Producción Total (S/.)	28,730.85
C.-Utilidad (S/.)	50,904.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	5.00
E.-Costo de Producción Unitario (S/.)	2.77
F.-Margen de Utilidad Unitario (S/.)	2.23

G.-Índice de Rentabilidad (%)	177.18
-------------------------------	---------------

Tabla 22:

Costo de producción de ajo var. Napurí en distancia de 0.06 m * 0.55 m (T3)

Lugar : Arguay - Barranca	Tipo de riego : Gravedad			
Cultivo : Ajo variedad Barranquino	Siembra : 04 de julio 2019			
Distanciamiento : 0.10 m *0.55 m	Fertilización : N = 170 P ₂ O = 70 y K ₂ O =40 kg/ha			
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensacada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Gradeo	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0
II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Napurí				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.06 m.)	kg	1900	7.00	13300.0
B Fertilizante				
Urea	bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. Otros				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				16522.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				29567.5

III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		295.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		295.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				591.4
COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				30158.85

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	15452.0
Valor unitario por kg.	S/.	5.00
Ingresos	S/.	77,260.00
Costo de producción	S/.	30158.85
GANANCIA NETA	S/.	47,101.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción	77,260.00
B.-Costo de Producción Total	30,158.85
C.-Utilidad (S/.)	47,101.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	5.00
E.-Costo de Producción Unitario	2.56
F.-Margen de Utilidad Unitario	2.44

G.-Índice de Rentabilidad (%)	156.18
-------------------------------	--------

Tabla 23:

Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.10 m* 0.55 m (T4)

Lugar : Arguay - Barranca	Tipo de riego : Gravedad			
Cultivo : Ajo variedad Barranquino	Siembra : 04 de julio 2019			
Distanciamiento : 0.10 m *0.55 m	Fertilización : N = 170 P ₂ O = 70 y K ₂ O =40 kg/ha			
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensacada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Gradeo	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0
II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Barranquino				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.10 m.)	kg	1500	10.00	15000.0
B Fertilizante				
Urea	bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. OTROS				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				18222.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				31267.5

III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		312.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		312.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				625.4

COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				31892.85
--	--	--	--	-----------------

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	15794.0
Valor unitario por kg.	S/.	6.00
Ingresos	S/.	94,764.00
Costo de producción	S/.	31892.85
GANANCIA NETA	S/.	62,871.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción (S/.)	94,764.00
B.-Costo de Producción Total (S/.)	31,892.85
C.-Utilidad (S/.)	62,871.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	6.00
E.-Costo de Producción Unitario (S/.)	2.97
F.-Margen de Utilidad Unitario (S/.)	3.03

G.-Índice de Rentabilidad (%)	197.13
-------------------------------	--------

Tabla 24:

Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.08 m * 0.55 m (T5)

Lugar : Arguay - Barranca		Tipo de riego : Gravedad		
Cultivo : Ajo variedad Barranquino		Siembra : 04 de julio 2019		
Distanciamiento : 0.08 m *0.55 m		Fertilización : N = 170 P ₂ O = 70 y K ₂ O =40 kg/ha		
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensacada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Gradeo	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0
II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Barranquino				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.08 m.)	kg	1700	10.00	17000.0
B Fertilizante				
Urea	bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. OTROS				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				20222.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				33267.5
III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		332.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		332.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				665.4
COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				33932.85

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	16321.0
Valor unitario por kg.	S/.	6.00
Ingresos	S/.	97,926.00
Costo de producción	S/.	33932.85
GANANCIA NETA	S/.	63,993.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción	97,926.00
B.-Costo de Producción Total	33,932.85
C.-Utilidad (S/.)	63,993.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	6.00
E.-Costo de Producción Unitario	2.89
F.-Margen de Utilidad Unitario	3.11

G.-Índice de Rentabilidad (%)	188.59
-------------------------------	--------

Tabla 25:

Costo producción de ajo var. Barranquino en distancia de 0.06 m * 0.55 m (T6)

Lugar : Arguay - Barranca	Tipo de riego : Gravedad			
Cultivo : Ajo variedad Barranquino	Siembra : 04 de julio 2019			
Distanciamiento : 0.06 m *0.55 m	Fertilización : N = 170 P ₂ O = 70 y K ₂ O =40 kg/ha			
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/	TOTAL S/
I. COSTO DIRECTO				
1.1 Alquiler de terreno	Ha.	1	5000.0	5000.0
1.2 Mano de obra				
A. Preparación de terreno				
Limpieza	jornal	8	40.0	320.0
Riego de machaco	jornal	2	40.0	80.0
Limpieza de acequias y desagües	jornal	2	40.0	80.0
Arreglo de bordes y tomas	jornal	3	40.0	120.0
B. Siembra				
Desinfección de semilla ajo	jornal	3	30.0	90.0
Siembra	jornal	30	35.0	1050.0
C. Labores culturales				
Aplicación de herbicida	jornal	6	40.0	240.0
Fertilización	jornal	17	40.0	680.0
Deshierbo	jornal	24	40.0	960.0
Aplicación de insecticidas y fungicidas	jornal	15	40.0	600.0
Riegos	jornal	20	50.0	1000.0
E. Cosecha				
Arranque de planta	Jornal	25	40.0	1000.0
Guardianía	Día	10	50.0	500.0
Recojo y selección	Jornal	15	35.0	525.0
Ensayada y pesada	Jornal	8	30.0	240.0
Sub total de Mano de Obra				7485.0

1.3 Maquinaria Agrícola (Tracción mecánica / animal)				
A. Preparación de terreno				
Aradura	Hora/maq.	3	70.0	210.0
Grado	H. M.	2	70.0	140.0
Surcado	H. M.	3	70.0	210.0
Sub total de Maquinaria Agrícola				560.0
TOTAL DE GASTOS DIRECTO MAS ALQUILER DE TERRENO S/				13045.0

II. GASTOS INSUMOS				
A. Semilla variedad Barranquino				
Distanciamiento 1 (0.55 m. * 0.06 m.)	kg	1900	10.00	19000.0
B Fertilizante				
Urea	bolsa	6.2	70.00	145.8
Fosfato Di Amónico	bolsa	3.04	95.00	440.0
Sulfato De Potasio	bolsa	1.6	122.00	435.2
C Acidificante y adherente				
pH Mix	Lt.	1	33.0	33.0
Breat truk	Lt.	1	135.0	135.0
D Pesticidas				
Lasser	Litro	1	40.0	40.0
Methomil	100 g	8	12.0	96.0
Imidacloprid	Litro	1	155.0	155.0
Dimetoato	Litro	1	95.0	95.0
Vertimec	Litro	3	55.0	165.0
Clorpirifos	Litro	1	40	40.0
Oxamyl	Litro	1	85.0	85.0
Folicur	Litro	1	185.0	185.0
Opera	Litro	1	280	280.0
Benomilo	Kilo	1	90.0	90.0
Fuego (glifosato)	Litro	3	25.0	75.0
Afalón 50 PM	Kilo	1.5	55.0	82.5
D. Fertilizante foliar				

Calcio Boro	Litro	1	35	35
F. Otros				
Alquiler de Mochila a Motor	Unidad	3	40.0	120.0
Transporte de insumos	Viaje	2	60.0	120.0
Transporte de ajo a almacén	kg.	14000	0.01	140.0
G. Canon de agua				
Agua de riego x ha x campaña	m3	11000	0.01	110.0
H. OTROS				
Sacos	Unidad	150	0.8	120
Costo total de gastos de insumos				22222.5
TOTAL GASTOS DIRECTOS S/				35267.5

III. GASTOS INDIRECTOS				
Asistencia técnica (1% Costos Directos)	%	1		352.7
Gastos Administrativos(1% Costos Directos)	%	1		352.7
TOTAL DE GASTOS INDIRECTOS				705.4

COSTO TOTAL (Gastos Directos + Gastos Indirectos)				35972.85
--	--	--	--	-----------------

IV ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE AJO		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Costo Ha s/
Rendimiento tratamiento	TM.	13118.0
Valor unitario por kg.	S/.	6.00
Ingresos	S/.	78,708.00
Costo de producción	S/.	35972.85
GANANCIA NETA	S/.	42,735.15

V.- ANÁLISIS ECONÓMICO:	
A.-Valor Total de la Producción	78,708.00
B.-Costo de Producción Total	35,972.85
C.-Utilidad (S/.)	42,735.15
D.-Precio Unitario (S/. / Kg.)	6.00
E.-Costo de Producción Unitario	2.19
F.-Margen de Utilidad Unitario	3.81

G.-Índice de Rentabilidad (%)

118.80

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que a distanciamiento entre planta de 0.08 m, entre surco 0.55 m y con la variedad Barranquino destacó con rendimiento de 16.321 tn/ha. Por lo que, a este distanciamiento se aprovecharon los nutrientes de manera óptima y con esta variedad ajo obtuvieron mayor rendimiento.
- También se determinó que en rendimiento comercial y peso de bulbo sobresalieron en T₅ con 0.55 m * 0.08 m y variedad Barranquino; sin embargo no hubieron significancias estadísticas; es decir no influyeron los distanciamientos en las dos variedades de ajo.
- En cuanto a los resultados de calidad de ajo destacó el T₁ con 0.55 m * 0.10 m en variedad Napurí; es decir en peso de bulbo, diámetro polar, diámetro ecuatorial y número de bulbillos destacó con relación demás tratamientos; pero no influyo estadísticamente el distanciamientos en las variedad de ajo.
- Por último, se concluye que la mayor utilidad económica obtuvo el T₅ con S/. 63993.15 Nuevos Soles y la menor en el T₆ con S/. 42735.15 Nuevos Soles diferenciándose en S/. 21258 Nuevos Soles; sin embargo en el costo beneficio sobresalió el T₄ S/. 1.97 Nuevos Soles. Lo cual resulta beneficioso.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se debe de investigar otros distanciamientos y en variedades de ajo como Arequipeño, Pata de Perro, Criollo, Huaralino etc., con el motivo de obtener mayor rendimiento y calidad para la comercialización.
- En la calidad de la semilla se debe de tener en cuenta que cumpla las condiciones como uniformidad, porcentaje de germinación y pureza varietal. Se debe de desinfectar al momento de la siembra.
- Es importante tener en cuenta las labores culturales como riego; puesto que el exceso de agua puede generar enfermedades en el bulbo, también el deshierbo se debe de realizar de manera cuidadoso, afín de no dañar al tallo.
- El monitoreo de control de plagas y enfermedades se debe realizar de acuerdo a un plan de manejo fitosanitario en el que comprenda en qué momento se debe controlar y qué medidas se debe aplicar; esto permitirá reducir los daños al medio ambiente.
- Tener en cuenta un plan de siembra que comprenda el lugar donde se siembra, el momento de siembra y la variedad; esto favorecerá la comercialización para mercados locales, regionales y exportación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- **Albujar, E; Santa María, J y Castro. E. (2017)**, “Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2017”, Anuario Estadístico, Edición: Agosto 2018. Ministerio de Agricultura y Riego - La Dirección General de Seguimiento y Evaluación de Políticas (DGESEP) y Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias. Lima- Perú – Página 62
- **Anderson, D.; Sweeney, D.; Williams, T. (2008)** “Estadística para administración y economía” edición N° 10. University of Cincinnati y Rochester Institute of Technology. EE.UU., México, Australia, reino unido, corea, España, Japón y Singapur. Página 521 y 523.
- **Banadeo, E.; Moreno, I.; Bongiovanni, M.; Marzari, R. y Ganum, M. (2017)**, “El sistema de suelo – planta” Libro Digital pdf. Primera Edición Río Cuarto: Unirio Editora. ISBN 978-987-688-204-0 Argentina. Página 283.
- **BID-ADEX – RTA (2009)**, “Ficha de Requisitos Técnicos de Acceso al Mercado de EE.UU.”. Requisitos No Arancelarios – Proyecto. Banco internacional de desarrollo (BID), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo y Mif Fomin (Fondo Multilateral de Inversiones). Asociación de Exportadores. Lima – Perú. Página 3 y 4.
- **CAMASCA, A. (2000)** Evaluación del rendimiento de variedades de ajo (*Allium sativum* L.) en bancales orgánicos -Ayacucho. Programa de investigación en cultivos alimenticios - PICAL. Ayacucho - Perú.
- **Carhuaricra, K.; Olivera, J.; Gonzales, J. y Rodríguez, J. (2012)**, “Introducción y multiplicación in vitro del cultivo de ajo variedad Morado Barranquino”. Nota científica. De Rev. Perú. Biol. 19(3): 341 – 344. ISSN 1561-0837. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. Lima- Perú. Página 341.
- **Céspedes, I. SH. (2000)** “Efecto de dos distanciamientos entre plantas en el rendimiento de tres variedades de ajo (*Allium sativum* L.) a 2750 m.s.n.m. Canaán” - Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho- Perú.
- **Delgado, M. (2015)**, “Evaluación de cuatro distanciamientos de siembra en el rendimiento de ajo (*Allium sativum* L.) Var. Pata de perro en Guadalupe - La Libertad. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Trujillo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Perú. Página 1, 34 y 36.

- **Escobar, H., Pinzón, H. y Parra, M. (2012)**, “Producción de Semilla Garantizada de Ajo” publicación se basa en las experiencias y resultados, Primera edición: 2012. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia. Página 12.
- **Feicán, C; Vanegas, I; Encalada, C.; Brito, B.; Moreira, R. y Viera, W. (2019)**, “Efecto de la densidad de plantación en la calidad del fruto de chirimoya (*Annona cherimola* MILL.)”, artículo científico. Revista Tropical and Subtropical Agroecosystems 22 (2019): 795 -801. Ecuador. Página 796.
- **Frutas y Hortalizas, (2019)**, “Ajo, *Allium sativum* / Liliaceae (Alliaceae)” manual de información. España. Página web <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Tipos-variedades-Ajo.html>
- **Gutiérrez, H.; Román, D.; cano, A. y Osorio, M. (2008)**, “Análisis y diseño de experimentos”, Libro Segunda Edición. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería y Centro de Investigación de Matemáticas. México. Página 77 y 134
- **Hernández, F. (2019)**, “La Densidad de Siembra de los Cultivos”, Manual agrícola. Nicaragua página web <http://www.agro-tecnologia-tropical.com/densidad-de-siembra.html>.
- **INIA (2009)**, “Ajo INIA 104 - Blanco Huaralino”. Boletín informativo. Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-14769. Dirección de Extensión Agraria Unidad de Medios y Comunicación Técnica. Perú - Huaral, Página 2.
- **Maldonado (1999)** “El cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) Producción y Comercialización en Guanajuato”. Monografía presentada como requisito parcial para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Coahuila – México. Página 12.
- **MINAG (2010)**, “Resumen Ejecutivo Ajo”, Dirección General de Competitividad Agraria Elaboración: Dirección de Agronegocios Publicación: Dirección de Información Agraria. Informe de Ajo. Lima – Perú. Página 4.
- **MINAGRI (2016)**, “Plan estratégico sectorial multianual. PESEM MIANGRI 2015 - 2021” Elaborado: Equipo Técnico de Planeamiento Estratégico Sectorial del MINAGRI. Lima – Perú. Página 84
- **Morales, J. (1988)**, “El Cultivo del ajo (*Allium sativum* L.), y su importancia en México.”, Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de: Ingeniero

Agrónoma Fitotecnista. Universidad autónoma agraria “Antonio Narro”. México. Página 26 y 27.

- **Narrea, M. (2012)**, “Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Ajo”, Guía Técnica. Oficina Académica de Extensión de Proyectos y Proyección Social. Agrobanco y Universidad Nacional Agraria la Molina. Sicaya – Huancayo – Perú. Página 5 – 16.
- **Nelson, N. (2015)**, “Efecto de la densidad de siembra en dos Ecotipos de ajo (*Allium sativum* L.) Conducido con Manejo Orgánico y riego por Aspersión En Chiñama, Distrito de Kañaris”. Tesis para optar el Título Profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque- Perú. Página 1, 114 y 154.
- **Nicho S.P., V.J. Loayza, J. B. Cahuas, & C. R. Cosme. (2005)**, “Descripción agronómica de cultivares de ajo (*Allium sativum* L. ssp. vulgare) bajo condiciones del valle de Huaral”, Serie Boletín técnico N° 01-05, Lima – Perú. 12-13 p.
- **Nicho, P. y Córdor, J. (2012)** “Tecnología de producción de ajo” Serie Manual N° 1 – 12. Ministerio De Agricultura Instituto Nacional De Innovación Agraria Estación Experimental Agraria Donoso Kiyotada Miyagawa – Huaral Dirección De Investigación Agraria, Programa Nacional De Innovación Agraria En Hortalizas. Perú. Página 20.
- **MINAGRI, (2020)**, “Ajo” informe técnico, Ministerio de agricultura, Perú página 1. Página web <https://www.minagri.gob.pe/portal//download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/AJO.pdf> (Consultado 26 de junio del 2020).
- **Pérez, M.E., Camacaro, G.J., Hadley, P., Dennett, M.D., Battey, N.H., Carew, J.G.** 2004. Effect of plant density and initial crown size on growth, development and yield in strawberry cultivars Elsanta and Bolero. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 79:739-746. DOI: 10.1080/14620316.2004.11511836
- **PROYECTO UE-PERU/PENX (2004)**, “Proyecto De Cooperación UE-Perú en materia de asistencia técnica relativa al comercio”. Asistencia técnica para los planes operativos por producto. Perú. Informe final. Página 94. Página Web https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/42.pdf (Consultado el 26 de abril del 2020)

- **RAE (2017)**, “Diccionario de la lengua española” Real Academia Española. Edición N° Tricentenario. Madrid - España. Página web: <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
<http://dle.rae.es/?id=VwxnN6O>
- **Reyes, M. (2015)**, "Densidad de plantas en el rendimiento de ajo (*Allium sativum* L.) variedad Morado Arequipeño, Canaán 2750 m.s.n.m, Ayacucho" Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniera Agrónoma. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho – Perú. Página 54, 55 y 58.
- **RICSE, K. (2015)**, “Introducción y componentes de rendimiento de variedades mejoradas de ajo (*Allium sativum*) en condiciones de chongos Bajo- Chupaca.”. Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú. EL Mantaro, Jauja-Perú. Página vii, viii y 54
- **Romanelli, K. (2008)**, “Producción y Comercialización del Ajo”. Plan de negocio. Potosí – Bolivia. Página 11.
- **Velásquez, R. y Amador, M. (2008)**, “Logros y rezagos en la investigación fitopatológica realizada por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en el cultivo de ajo (*Allium sativum* L.) En Aguascalientes y Zacatecas”, Artículo de investigación. Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Página 7 y 8.

VII. ANEXO

Anexo 1:

Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 12/08/19 (40 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	36.39	25.94	34.00	25.50	34.44	24.89	181.17	30.19
II	24.55	35.35	22.50	32.50	34.05	21.25	170.20	28.37
III	36.15	36.60	24.70	36.30	28.55	28.00	190.30	31.72
Suma	97.09	97.89	81.20	94.30	97.04	74.14	541.67	
Promedio	32.36	32.63	27.07	31.43	32.35	24.71		
V. Promedio	V ₁ = 30.69			V ₂ = 29.50				
D. Promedio	D ₁ = 31.90		D ₂ = 32.49	D ₃ = 25.89				

Anexo 2:

Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 27/08/19 (55 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	45.70	35.75	42.10	35.75	45.65	30.45	235.40	39.23
II	41.95	61.90	39.60	56.50	61.30	39.95	301.20	50.20
III	48.45	49.90	34.55	48.15	37.65	39.25	257.95	42.99
Suma	136.10	147.55	116.25	140.40	144.60	109.65	794.55	
Promedio	45.37	49.18	38.75	46.80	48.20	36.55		
V. Promedio	V ₁ = 44.43			V ₂ = 43.85				
D. Promedio	D ₁ = 46.08		D ₂ = 48.69	D ₃ = 37.65				

Anexo 3:

Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 03/09/19 (62 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	61.40	46.20	59.75	47.50	62.25	46.05	323.15	53.86
II	41.95	61.90	39.60	56.50	61.30	39.95	301.20	50.20
III	60.50	63.70	45.55	63.50	48.60	51.10	332.95	55.49
Suma	163.85	171.80	144.90	167.50	172.15	137.1	957.30	
Promedio	54.62	57.27	48.30	55.83	57.38	45.70		
V. Promedio	V ₁ = 53.39			V ₂ = 52.97				
D. Promedio	D ₁ = 55.23		D ₂ = 57.33	D ₃ = 47.00				

Anexo 4:

Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 17/09/19 (76 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	77.45	60.55	75.15	61.15	80.15	59.50	413.95	68.99
II	54.00	78.30	52.20	71.70	72.95	55.30	384.45	64.08
III	70.80	74.35	55.80	73.65	60.60	59.45	394.65	65.78
Suma	202.25	213.20	183.15	206.50	213.70	174.25	1193.05	
Promedio	67.42	71.07	61.05	68.83	71.23	58.08		
V. Promedio	V ₁ = 66.51			V ₂ = 66.05				
D. Promedio	D ₁ = 68.13		D ₂ = 71.15	D ₃ = 59.57				



Anexo 5:
Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 06/10/19 (95 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	80.35	62.50	80.65	57.80	74.55	58.65	414.50	69.08
II	61.80	70.65	61.90	75.25	72.05	57.30	398.95	66.49
III	79.00	82.40	62.25	83.25	67.05	66.30	440.25	73.38
Suma	221.15	215.55	204.80	216.30	213.65	182.25	1253.70	
Promedio	73.72	71.85	68.27	72.10	71.22	60.75		
V. Promedio	V ₁ = 71.28			V ₂ = 68.02				
D. Promedio	D ₁ = 72.91		D ₂ = 71.53	D ₃ = 64.51				

Anexo 6:
Longitud de tallo de ajo (cm)

Fecha: 30/10/19 (119 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	83.17	76.00	86.68	81.70	87.11	78.35	493.01	82.17
II	73.85	86.45	65.70	80.85	79.85	67.30	454.00	75.67
III	85.95	88.40	78.25	86.65	80.15	80.95	500.35	83.39
Suma	242.97	250.85	230.63	249.20	247.11	226.60	1447.36	
Promedio	80.99	83.62	76.88	83.07	82.37	75.53		
V. Promedio	V ₁ = 80.49			V ₂ = 80.32				
D. Promedio	D ₁ = 82.03		D ₂ = 82.99	D ₃ = 76.21				



Anexo 7:
Rendimiento por parcela (Kg)

Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	10.880	6.470	10.825	7.590	11.045	8.805	55.615	9.269
II	3.950	9.850	6.580	8.155	8.920	6.240	43.695	7.283
III	10.885	9.960	8.090	10.315	6.965	6.600	52.815	8.803
Suma	25.715	26.280	25.495	26.060	26.930	21.645	152.125	
Promedio	8.572	8.760	8.498	8.687	8.977	7.215		
V. Promedio	V ₁ = 8.610			V ₂ = 8.293				
D. Promedio	D ₁ = 8.629		D ₂ = 8.868	D ₃ = 7.857				

Anexo 8:
Rendimiento por hectárea (Tn)

Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	19.782	11.764	19.682	13.800	20.082	16.009	101.118	16.853
II	7.182	17.909	11.964	14.827	16.218	11.345	79.445	13.241
III	19.791	18.109	14.709	18.755	12.664	12.000	96.027	16.005
Suma	46.755	47.782	46.355	47.382	48.964	39.355	276.591	
Promedio	15.585	15.927	15.452	15.794	16.321	13.118		
V. Promedio	V ₁ = 15.655			V ₂ = 15.078				
D. Promedio	D ₁ = 15.689		D ₂ = 16.124	D ₃ = 14.285				



Anexo 9:
Peso de bulbo (g)

Fecha: 07/12/19 (157 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	50.500	47.900	59.250	37.750	44.500	41.500	281.400	46.900
II	52.250	56.000	33.500	50.250	59.750	43.750	295.500	49.250
III	67.500	45.500	44.000	55.750	42.250	45.500	300.500	50.083
Suma	170.250	149.400	136.750	143.750	146.500	130.750	877.400	
Promedio	56.750	49.800	45.583	47.917	48.833	43.583		
V. Promedio	V ₁ = 50.711			V ₂ = 46.778				
D. Promedio	D ₁ = 52.333		D ₂ = 49.317	D ₃ = 44.583				

Anexo 10:
Diámetro ecuatorial del bulbo (cm.)

Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	5.40	5.16	5.69	4.70	5.11	4.72	30.78	5.13
II	5.24	5.51	4.52	5.31	5.65	4.86	31.09	5.18
III	5.98	4.95	4.63	5.64	4.76	5.04	30.99	5.17
Suma	16.62	15.62	14.84	15.65	15.52	14.62	92.87	
Promedio	5.54	5.21	4.95	5.22	5.17	4.87		
V. Promedio	V ₁ = 5.23			V ₂ = 5.09				
D. Promedio	D ₁ = 5.38		D ₂ = 5.19	D ₃ = 4.91				



Anexo 11:

Diámetro polar del bulbo (cm.)

Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	3.85	3.57	4.12	3.26	3.65	3.57	22.02	3.67
II	3.73	3.91	3.55	3.78	3.88	3.59	22.44	3.74
III	5.98	4.90	4.63	5.58	4.76	5.04	30.89	5.15
Suma	13.57	12.39	12.30	12.61	12.30	12.19	75.35	
Promedio	4.52	4.13	4.10	4.20	4.10	4.06		
V. Promedio	V ₁ = 4.25			V ₂ = 4.12				
D. Promedio	D ₁ = 4.36		D ₂ = 4.11	D ₃ = 4.08				

Anexo 12:

Número de bulbillos por tratamiento (N.) Fecha: 11/01/20 (192 d.d.s)

Bloque	V ₁			V ₂			Suma	Promedio
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₁	D ₂	D ₃		
I	20.65	11.75	22.90	11.85	18.35	12.00	97.50	16.25
II	12.40	22.15	11.15	19.50	18.20	11.85	95.25	15.88
III	20.65	18.15	12.20	18.55	12.00	12.00	93.55	15.59
Suma	53.70	52.05	46.25	49.90	48.55	35.85	286.30	
Promedio	17.90	17.35	15.42	16.63	16.18	11.95		
V. Promedio	V ₁ = 16.89			V ₂ = 14.92				
D. Promedio	D ₁ = 17.27		D ₂ = 16.77	D ₃ = 13.68				



*Anexo 13:
Análisis económico de costo de producción y utilidad*

Tratamiento	Interacción V.*D. (Kg/ha)	Rendimiento por Kg./ha	Valor Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)	Costo de producción (S/.)	Utilidad (S/.)
T ₁	V1*D1	15585	5	77925	27302.85	50622.15
T ₂	V1*D2	15927	5	79635	28730.85	50904.15
T ₃	V1*D3	15452	5	77260	30158.85	47101.15
T ₄	V2*D1	15794	6	94764	31892.85	62871.15
T ₅	V2*D2	16321	6	97926	33932.85	63993.15
T ₆	V2*D3	13118	6	78708	35972.85	42735.15

*Anexo 14:
Análisis económico de rentabilidad y costo beneficio*

Tratamiento	Interacción V.*D. (Kg/ha)	Utilidad (S/.)	Rentabilidad (%)	Costo de prod. Unitario (S/.)	Ganancia por S/. 1	Costo- beneficio
T ₁	V1*D1	50622.15	185.41	2.85	1	1.85
T ₂	V1*D2	50904.15	177.18	2.77	1	1.77
T ₃	V1*D3	47101.15	156.18	2.56	1	1.56
T ₄	V2*D1	62871.15	197.13	2.97	1	1.97
T ₅	V2*D2	63993.15	188.59	2.89	1	1.89
T ₆	V2*D3	42735.15	118.80	2.19	1	1.19

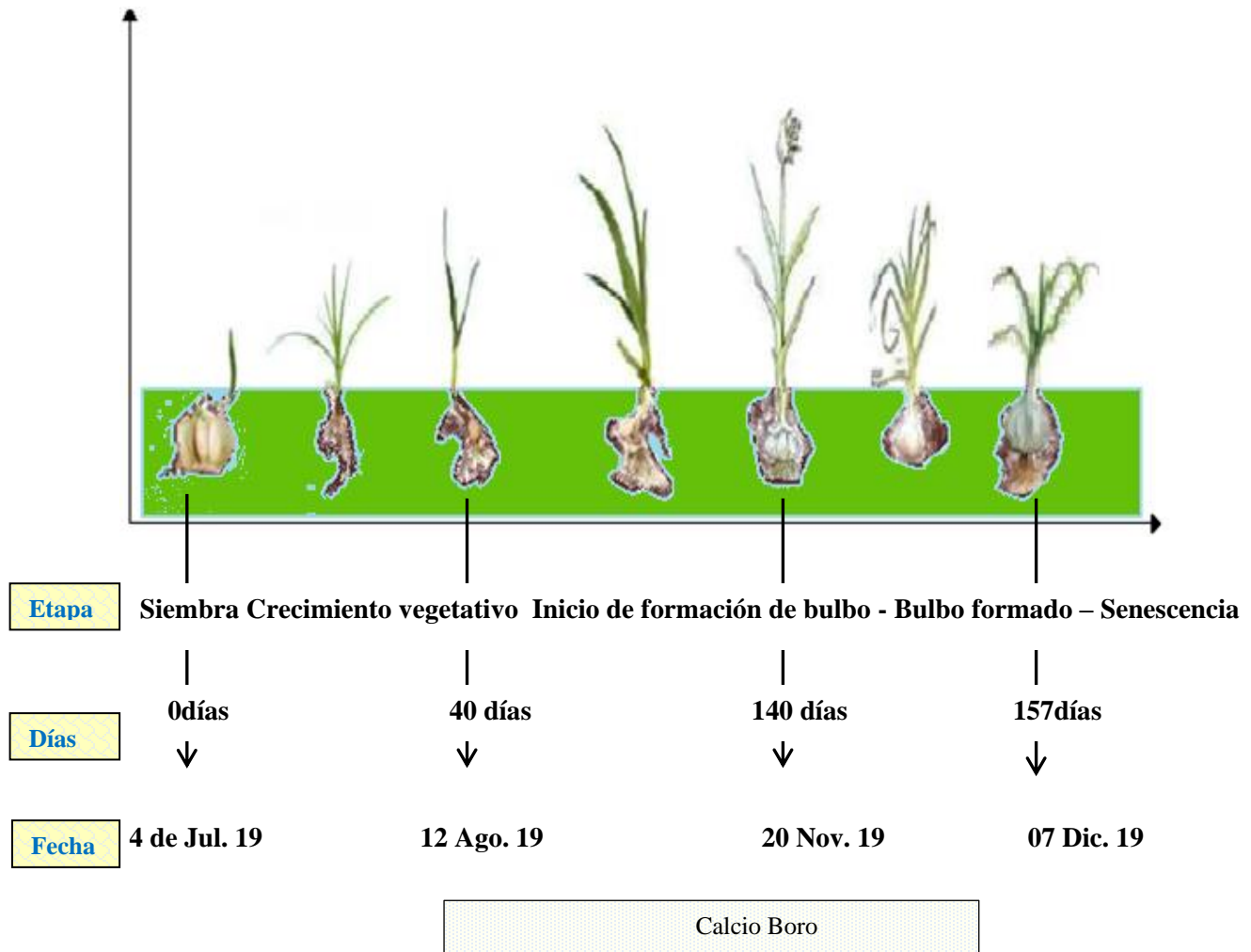


*Anexo 15:
Resumen de las evaluaciones de los tratamientos*

Parámetros de evaluación	Tratamiento					
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
	V ₁ D ₁	V ₁ D ₂	V ₁ D ₃	V ₂ D ₁	V ₂ D ₂	V ₂ D ₃
Evaluación de campo						
Longitud de tallo (cm)	80.99	83.62	76.88	83.07	82.37	75.53
Evaluación post cosecha						
Rendimiento por parcela (Kg)	8.572	8.760	8.498	8.687	8.977	7.215
Rendimiento comercial (Tn/ha)	15.585	15.927	15.452	15.794	16.321	13.118
Peso de bulbo (g):	56.750	49.800	45.583	47.917	48.833	43.583
Diámetro ecuatorial de bulbo (cm)	5.54	5.21	4.95	5.22	5.17	4.87
Diámetro polar de bulbo (cm)	4.52	4.13	4.10	4.20	4.10	4.06
Número de bulbillos (N°):	17.90	17.35	15.42	16.63	16.18	11.95
Análisis económico						
Utilidad (S/.)	50622.15	50904.15	47101.15	62871.15	63993.15	42735.15
Costo beneficio (S/.)	1.85	1.77	1.56	1.97	1.89	1.19



Anexo 16:
Controla de plagas y enfermedades del cultivo de ajo



Plagas	
Némátodo	Oxamylo
Trips	Imidacloprid, Metamidofos, Fipronil,
Ácaro	Abamectina, Clorfenapir
Enfermedades	
Botrytis	Iprodione, Piremethanil Carbendazin
Fusarium	Himezazol, Benomilo, Imazalil,
Alternaria	Ciproconazol, Azoxystrobin
Roya	Tebuconazol, Propiconazole, Epoxiconazol,

Anexo 17:
Análisis de suelo del Sector Arguay ubicado en el distrito y provincia de Barranca



LABORATORIO DE SUELOS
ANÁLISIS BÁSICO DE FERTILIDAD

NOMBRE: JIDER ROSMEL CARRERA BETANCURT

FECHA : 01/07/2019

DIRECCION: ARGUAY - BARRANCA

Nº LAB.	C.E. mS/cm 1:2.5	pH 1:2.5	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO3 %	CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr suelo				CIC-E
								Ca	Mg	Na	K	
275	0.70	7.56	1.06	0.05	64	424	0.44	18.89	3.62	0.21	1.09	23.81

REACCIÓN DEL SUELO (pH) : Ligeramente alcalino
SALINIDAD (C.E.) : Sin peligro de sales
MATERIA ORGANICA (M.O.) : Bajo
NITROGENO (N) : Bajo
FOSFORO DISPONIBLE (P) : Alto
POTASIO DISPONIBLE (K) : Alto
CARBONATO DE CALCIO (CaCO3): Normal

SUGERENCIAS:

CULTIVO	AJO		
	N	P2O5	K2O
kg/ha	170	70	40

OBSERVACIONES:

Proceder a fertilizar e incorporar aprox. 20 tm/ha de guano de aves, estiércol de vacuno, compost, humus de lombris o guano de isla.


Dra. BEATRIZ SALES DÁVILA
Laboratorio de Suelos (r)

*Anexo 18:
Desinfección y selección de ajo para la siembra*





*Anexo 19 :
Siembra de ajo de acuerdo a la variedad y distanciamiento en cada parcela*



*Anexo 20:
Se realizó la labor cultural de riego en toda el área experimental*



*Anexo 21:
Visita del patrocinador de tesis Dr. Francisco Espinoza Montesinos*







*Anexo 22:
Vista panorámica del experimento*

*Anexo 23:
Visita del patrocinador de tesis durante el desarrollo del cultivo*



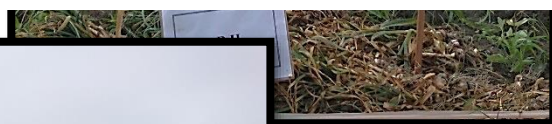
*Anexo 24:
Visita de los jurados de tesis Dr. Walter Juan Vásquez Cruz y M.Sc. Hugo Mendoza
Vilcahuaman*



*Anexo 25:
Visita de los jurados de tesis Dr. Walter Juan Vásquez Cruz y M.Sc. Hugo
Mendoza Vilcahuaman durante la cosecha*



*Anexo 26:
Se realizó la cosecha por parcela a los 157 días después de la siembra*



*Anexo 27:
Cosecha y atado de las muestra por parcela*



Anexo 28:
Peso total de parcela del área experimental.



Anexo 29:
Peso de muestra por parcela



Anexo 30 :
Medición de diámetro ecuatorial y polar utilizando el vernier





*Anexo 31:
Peso de bulbillos por tratamiento*



Anexo 32:
Conteo de bulbillos por tratamiento

