

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE  
HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**“RESPUESTA DE TRES VARIEDADES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) A TRES NIVELES DE GALLINAZA VALLE DE YUCAES -  
TAMBILLO, 2535 msnm. – AYACUCHO.”**

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

**PRESENTADO POR:**

**José Luis Pérez Solórzano**

**AYACUCHO - PERÚ**

**2014**

Tesis  
Ag 1067  
Per

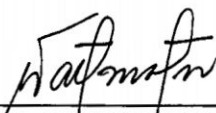
**“RESPUESTA DE TRES VARIEDADES DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd) A TRES NIVELES DE GALLINAZA VALLE YUCAES – TAMBILLO, 2535 msnm.- AYACUCHO”**

Recomendado : 15 de julio de 2014  
Aprobado : 07 de agosto de 2014



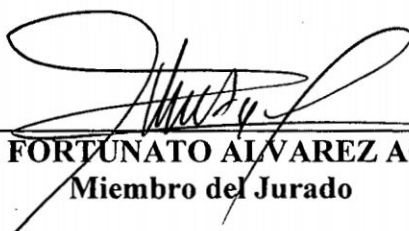
---

**M.Sc. Ing. ALEX LAZARO TINEO BERMUDEZ**  
Presidente del Jurado



---

**Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO**  
Miembro del Jurado



---

**M. Sc. FORTUNATO ALVAREZ AQUISE**  
Miembro del Jurado



---

**Ing. JUAN BENJAMÍN GIRON MOLINA**  
Miembro del Jurado



---

**Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

*A mis padres Valentín y Agustina,  
Quienes con su apoyo incondicional  
hicieron Lo posible para culminar  
con mis estudios.*

*A mi hermana Maribel, tios y amigos:  
por acompañarme en este viaje: "la  
vida"...*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, alma mater de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial a la gloriosa Escuela de Formación Profesional de Agronomía y a toda su plana de docentes

A los ingenieros Alex L. Tineo Bermúdez, Juan B. Girón Molina y Fortunato Álvarez Aquisé, por sus valiosas aportaciones y comentarios para la elaboración del presente trabajo.

Al Ing. Walter A. Mateu Mateo, asesor del presente trabajo de investigación, por brindarme su apoyo incondicional.

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres que me apoyaron constantemente en mi formación profesional.

# ÍNDICE

	Página
<b>DEDICATORIA</b>	i
<b>AGRADECIMIENTO</b>	ii
<b>ÍNDICE</b>	iii
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
1.1 Origen y distribución	3
1.2 Taxonomía	5
1.3 Valor nutritivo y usos de la quinua	6
1.4 Morfología	8
1.5 Variedades de quinua	12
1.6 Fases fenológicas	15
1.7 Aspectos de manejo del cultivo	19
1.8 Condiciones agroecológicas	25
1.9 Gallinaza	26
1.10 Plagas y enfermedades	28
1.11 Rendimiento y productividad	29
<b>CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1 Ubicación del experimento	31
2.2 Antecedentes del campo experimental	31
2.3 Condiciones climáticas	31
2.4 Análisis químico del suelo	35

2.5	Análisis químico de gallinaza	36
2.6	Características de los cultivos estudiados	36
2.7	Factores en estudio	38
2.8	Descripción de los tratamientos	38
2.9	Diseño experimental	39
2.10	Croquis experimento	40
2.11	Instalación y conducción del experimento	42
2.12	Variedades evaluadas	44
2.13	Rentabilidad económica	46
2.14	Análisis estadístico realizado	46
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		
3.1	Precocidad de las variedades	47
3.2	Variables rendimiento	49
3.2.1	Altura de planta	49
3.2.2	Longitud de panoja	54
3.2.4	Diámetro de panoja	58
3.2.5	Peso grano por panoja	62
3.2.6	Peso de 1000 semillas	65
3.2.7	Rendimiento de grano	68
3.2.8	Rentabilidad económica	72
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
4.1	Conclusiones	74

4.2 Recomendaciones	76
<b>RESUMEN</b>	77
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	79
<b>ANEXO</b>	81

## **INTRODUCCIÓN**

Tapia (1979), la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) es originario de los Andes peruanos y de otros países de Sudamérica, se distribuye desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm, y es altamente resistente a las adversidades climatológicas. En el Perú ha mostrado una gran adaptabilidad tanto de latitud y altitud, encontrándose desde Tacna hasta Piura y en los valles interandinos, bajo condiciones de secano desde el nivel de mar hasta los 4000 msnm.

Mujica (2008), la quinua fue calificada como uno de los mejores alimentos del reino vegetal, por eso se le considera un cultivo nutracéutico, además de poseer aminoácidos esenciales, como la lisina que se encarga del desarrollo de las células del cerebro; contiene además minerales como el calcio, magnesio, hierro y fitohormona.

Según Ministerio de Agricultura a través de la Dirección General de Competitividad Agraria (2013), en cuanto a la superficie sembrada a nivel departamental en el Perú, en la campaña agrícola 2011 a 2012, se cultivaron 41385 hectáreas, con un crecimiento del 10.5% mayor que la campaña anterior y en la campaña agrícola 2012 a 2013, se cultivaron

45252 hectáreas, con un crecimiento del 8.0% con respecto a la campaña anterior. Puno sigue siendo el mayor productor de este cereal concentrando 31258 hectáreas, le sigue Ayacucho con 5692 hectáreas, Cusco con 2576 hectáreas, Apurímac y Junín ambos con 1633 hectáreas. Estos departamentos en conjunto concentran el 94.6% de toda la superficie sembrada a nivel nacional y la producción a nivel nacional es de 44207 t.ha<sup>-1</sup>, en la región Ayacucho en la campaña del 2011 a 2012, se produjo 2814 t.ha<sup>-1</sup>, en una área de 2796 hectáreas con un rendimiento promedio de 1149 kg.ha<sup>-1</sup>.

En consecuencia, viendo estos antecedentes el cultivo de quinua debe conducirse bajo una agricultura tecnificada utilizando niveles de abonamiento adecuado tanto orgánico y sintético, se hace necesario que el cultivo de quinua debe incrementar su productividad utilizando los abonos orgánicos como la gallinaza y tratar de reducir los costos de producción. En virtud a lo referido se plantea en el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1. Determinar el nivel adecuado de la gallinaza que reporta el mayor rendimiento de grano en las tres variedades.
2. Determinar la variedad de quinua de mayor rendimiento de grano.
3. Determinar la rentabilidad de los tratamientos estudiados.

# **CAPÍTULO I**

## **REVISIÓN DE LITERATURA**

### **1.1 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN**

Apaza (2005), menciona que posiblemente fue cultivada en los Andes peruanos, bolivianos y ecuatoriano desde hace 3000 a 5000 años.

Zevallos (1984), señala que el lugar de origen de la quinua no es conocido exactamente, se cree que sea Sud-América, probablemente La Hoya del Titicaca (Perú Bolivia), ya que en esta zona se puede encontrar la mayor cantidad de variedades de esta especie.

Núñez (1970), citado por Tapia (1979), afirma que no se conoce bien como fueron domesticados la quinua, sin embargo, por hallazgos en el norte de Chile (complejo Chinchoro), el autor señala que al menos la quinua fue utilizada en el año 3000 A.C.

León (1964), sostiene que el de origen de la quinua es muy difícil de señalar, porque no se conoce en estado nativo. Pues las plantas silvestres encontradas en el Perú y Bolivia, son más bien escapes del cultivo.

Pulgar (1954), cree que tanto los Chibchas de la meseta Cundy – Boyacense (Colombia) cultivaron intensamente la quinua, también se ha sugerido que los antiguos habitantes de Cuyumbe (actuales ruinas de San Agustín en el Huika, Colombia), tenían relaciones con los pobladores de las sabanas de Bogotá y ayudaron a la dispersión de la quinua que compartida con otras naciones explicaría su distribución en Ecuador.

Humboldt (1942), creyó que había sido domesticada por los Chibchas en Colombia. Sin embargo, esta especie presenta una mayor variación y un cultivo más intenso en el altiplano peruano – boliviano. Restos arqueológicos de la quinua, especialmente semillas, se han encontrado en Argentina, Chile y Perú. En este último país se hallaron en sitios de la costa que pertenecieron al “Periodo Formativo” junto con otros productos provenientes de la sierra. En tiempos pre- hispánico su cultivo se extendía por todo el dominio incaico; y aún más por el norte hasta Colombia, en ese país y en Ecuador. El cultivo no alcanza la importancia que tiene como en el Perú y Bolivia. Desde el punto de vista de la variabilidad genética, la zona andina comprende uno de los ocho mayores centros de domesticación de plantas cultivadas del mundo, dando origen a uno de los sistemas agrícolas más sostenibles y con mayor diversidad genética en el mundo, la quinua es una planta andina que muestra la mayor distribución de formas, diversidad de genotipos y de progenitores silvestres, en los alrededores del Lago Titicaca de Perú y Bolivia, encontrándose la mayor diversidad entre Potosí - Bolivia y Sicuani (Cusco) – Perú. Existen evidencias claras de la distribución de los parientes silvestres, botánicas y citogenéticas, lo que posiblemente demuestra que su domesticación tomó mucho tiempo.

## 1.2 TAXONOMÍA

Toro (1964), relaciona la antigüedad del cultivo y el origen de la domesticación de la quinua, con el actual uso de las voces quechua “kiuna” y aimara “jupha” y “jiura”.

Aguilar (1981), manifiesta que esta especie taxonómicamente se le ubica de la siguiente manera:

Reino	:	Vegetal
División	:	Fanerógamas
Clase	:	Dicotiledóneas
Sub clase	:	Angiospermas
Orden	:	Centrospermas
Familia	:	Chenopodiáceas
Género	:	Chenopodium
Sección	:	Chenopodia
Subsección	:	Cellulata
Especie	:	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.

### Nombres comunes

Mujica (1997), menciona que la quinua recibe diferentes nombres en el área andina, que varían entre localidades y de un país a otro.

- Perú : quinua, quiuna.
- Colombia : quinua, suba, supha, uba, luba, ubalá, juba, uca.
- Ecuador : quinua, juba, ubaque, uvate.
- Bolivia : quinua, jupha, jiura.
- Chile : quinua, quingua, dahuie.
- Argentina : quinua, quiuna.

### 1.3 VALOR NUTRITIVO

Apaza y Delgado (2005), manifiesta que esta especie constituye uno de los principales componentes de la dieta alimentaria de los pobladores de los Andes, no tiene colesterol, no forma grasas en el organismos, es fácil digestible, es un producto natural y ecológico. La quinua es la fuente natural de proteína vegetal, de alto valor nutritivo por la combinación de mayor proporción de aminoácidos esenciales, el valor calórico es mayor que otros cereales, tanto en grano y en harina alcanza 350 Cal/100 g, que lo caracteriza como un alimento apropiado para zonas y épocas frías.

**Cuadro N° 1.1:** Valor nutricional de la quinua

Valor nutritivo/100 g de productos frescos (promedio)	
Componentes	Cantidad
Humedad	12.60%
Proteínas	12-16%
Carbohidratos	59,70%
Fibras	4,10%
Lisina	0,88%
Metionina	0,42%
Triptófano	0,12%
Tiamina b1	0.24 mg
Riboflavina b2	0.23 mg
Vitamina c	8.50 mg
Calcio	100 mg
Hierro	9.21 mg
Fosforo	448 mg
Calorías	370 kcal

Fuente: Diccionario Enciclopédico de plantas útiles del Perú. Brack Egg., (PNUD) Technology of cereals, Kent, N.L. (Pegamon Press).

Apaza y Delgado (2005), mencionan que el grano de quinua contiene de 14 a 18% de proteína, grasa de 5.7% a 11.3% y fibra de 2.7 a 4.2%. Las proteínas de quinua presentan una proporción de aminoácidos más balanceada que las de los cereales, especialmente lisina, histidina y metionina, lo que le proporciona una alta calidad.

**Cuadro N° 1.2:** Comparativo de los componentes de la quinua con otros productos (100 g/ materia seca)

	Proteína	Grasa	Fibra cruda	Cenizas	Carbohidratos
Trigo Ingles	10.9	2.6	2.5	1.8	78.6
Cebada	11.8	1.8	5.3	3.1	78.1
Avena	11.6	5.2	10.4	2.9	69.8
Centeno	13.4	1.8	2.6	2.1	80.1
Arroz	9.1	2.2	10.2	7.2	71.2
Maíz	11.1	4.9	2.1	1.7	80.2
Sorgo	12.4	3.6	2.7	1.7	79.7
Quinua	14.4	6.0	4.0	2.9	72.6
Kiwicha	14.5	6.4	5.0	2.6	71.5

Fuente: Repo-Carrasco, 1992

Mujica (1993), la quinua tiene múltiples usos y se puede emplear casi todas sus partes en la alimentación humana, animal (forraje y concentrados), medicinales, industriales, tutor en siembras asociadas con hortaliza, en ritos ceremoniales y creencias populares en diversos lugares donde se produce el cultivo de quinua. Los granos se utilizan previa eliminación del contenido amargo (Saponina del episperma) en forma de guisos, sopas, postres, bebidas, pan, galletas y tortas; pudiendo prepararse en más de 100 formas diferentes.

Muñoz (2010), indica que la quinua está considerado como uno de los granos más ricos en proteína, dado por los aminoácidos que la constituye como: la leucina, isoleucina, metionina, fenilamina, treonina, triptófano y valina.

#### **1.4 MORFOLOGÍA DE LA QUINUA**

Mujica (1997), indica que es una planta herbácea anual, de amplia dispersión geográfica, presenta características peculiares en su morfología, coloración y comportamiento en diferentes zonas agroecológicas donde se cultiva.

##### **PLANTA**

Mujica (1997), menciona que la planta es erguida, alcanza alturas variables desde 30 a 250 cm, dependiendo del tipo de quinua, de los genotipos, de las condiciones ambientales donde crece y de la fertilidad de los suelos; las de valle tienen mayor altura que las que crecen por encima de los 4000 msnm y de zonas frías, en zonas abrigadas y fértiles las plantas alcanzan las mayores alturas, su coloración varía con los genotipos y fases fenológicas, está clasificada como planta C<sub>3</sub>, el primer carbono estable es el ácido fosfoglicerido.

##### **RAÍZ**

Mujica (1997), menciona que la raíz es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, la cual posiblemente le da resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta, se diferencia fácilmente la raíz principal de las secundarias que son en gran número, a pesar de que pareciera ser una gran cabellera, esta se origina del periciclo, variando el

color con el tipo de suelo donde crece, al germinar lo primero que se alarga es la radícula, que continúa creciendo y da lugar a la raíz, alcanzando en casos de sequía hasta 1.80 m de profundidad, y teniendo también alargamiento lateral, sus raicillas o pelos absorbentes nacen a distintas, se diferencia la raíz principal de las secundarias que son en gran número y se originan en el periciclo.

### **TALLO**

Mujica (1997), menciona que el tallo es cilíndrico en el cuello de la planta y anguloso a partir de las ramificaciones, puesto que las hojas son alternas dando una configuración excepcional, el grosor del tallo también es variable siendo mayor en la base que en el ápice, dependiendo de los genotipos y zonas donde se desarrolla, existen genotipos ampliamente ramificados (quinuas de valle), incluso desde la base (quinuas del nivel del mar) y otros de tallo único (quinuas del altiplano), así como genotipos intermedios, dependiendo del genotipo, densidad de siembra y disponibilidad de nutrientes.

### **HOJAS**

Mujica (1993), señala que las hojas son alternas y están formadas por peciolo y lámina, los peciolos son largos, finos y acanalados en su parte superior y de longitud variable dentro de la misma planta, la lámina es polimorfa en la misma planta, de forma romboidal, triangular o lanceolada, plana u ondulada, algo gruesa, carnosa y tierna, cubierta por cristales de oxalato de calcio, de colores rojo, púrpura o cristalino, tanto en el haz como en el envés, las cuales son bastante higroscópicas, captando la humedad atmosférica nocturna, controlan la excesiva transpiración por

humedecimiento de las células, así como reflejan los rayos luminosos disminuyendo la radiación directa sobre las hojas, evitando el sobrecalentamiento, presentando bordes dentados, aserrados o lisos, variando el número de dientes con los genotipos, desde unos pocos hasta cerca de 25, el tamaño de la hoja varía, en la parte inferior grandes, romboidales y triangulares y en la superior pequeñas y lanceoladas, que muchas veces sobresalen de la inflorescencia. La coloración de la hoja es muy variable del verde al rojo con diferentes tonalidades y puede medir hasta 15 cm de largo por 12 cm de ancho, presenta nervaduras muy pronunciadas y fácilmente visibles, que nacen del peciolo y que generalmente son en número de tres, existen genotipos que tienen abundante cantidad de hojas y otros con menor cantidad de hojas.

### **INFLORESCENCIA**

Apaza (2005), refiere que la inflorescencia es una panoja típica, constituida por un eje central, ejes secundarios y terciarios, que sostienen a glomérulos (grupo de flores). La longitud de la panoja varía entre 29 a 55 cm y el diámetro entre 6 y 12.7 cm. La panoja puede llegar a un peso de 91.10 a 114 g, incluyendo el grano. Cuando los glomérulos nacen del eje secundario la panoja es glomerulada, si los glomérulos nacen de ejes terciarios la panoja es amarantiforme y si los ejes son largos, la panoja es laxa y toda la panoja tiene la forma de un solo glomérulo, de acuerdo a la densidad de panoja se clasifican en: Laxa cuando los glomérulos insertos al raquis son bastante separados. Intermedia se caracteriza cuando los glomérulos insertos al raquis no están muy separados entre sí. Compactas cuando los glomérulos insertos al raquis se encuentran bastante tupidos.

## **FLORES**

Apaza y Delgado (2005), mencionan que las flores carecen de pétalos, pueden ser hermafroditas (pistilo y estambres) ubicadas en la parte superior del glomérulo, pistiladas (femeninas) ubicadas en la parte inferior del glomérulo y androestériles (pistilo y estambres estériles). Los tres tipos de flores pueden estar presentes en la misma planta. Por lo general las flores presentan un perigonio con cinco sépalos y un gineceo con estigma central con dos o tres ramificaciones estigmáticas, flores tetraovaricas de 3, 4, 6 y 7 estambres.

## **FRUTO**

Mujica (1993), afirma que el fruto es un aquenio, que se deriva de un ovario supero unilocular y de simetría dorsiventral, tiene forma cilíndrico-lenticular, levemente ensanchado hacia el centro, en la zona ventral del aquenio se observa una cicatriz que es la inserción del fruto en el receptáculo floral, está constituido por el perigonio que envuelve a la semilla por completo y contiene una sola semilla, de coloración variable, con un diámetro de 1.5 a 4 mm, la cual se desprende con facilidad a la madurez fisiológica y en algunos casos puede permanecer adherido al grano por mucho tiempo incluso después de la trilla dificultando la selección.

## **SEMILLA**

Mujica (2007), menciona que la semilla presenta tres partes bien definidas que son: episperma, embrión y perisperma. La episperma está constituido por cuatro capas: una externa de superficie rugosa, quebradiza, la cual fácilmente se desprende al frotarla, en ella se ubica la saponina, la segunda capa es muy delgada y lisa, se observa solo cuando la capa

externa es translúcida, la tercera capa es de coloración amarillenta y la cuarta capa es translúcida. El embrión está formado por dos cotiledones y la radícula que constituye el 30% volumen total de la semilla el cual envuelve al perisperma. La radícula muestra una pigmentación de color castaño oscuro. El perisperma es el principal tejido de almacenamiento y está constituido mayormente por granos de almidón, es de color blanquecino y representa prácticamente el 60% de la superficie de la semilla, sus células son grandes de mayor tamaño que las del endospermo, de forma poligonal con paredes delgadas.

El color de la semilla varía, ofreciendo una gama de tonos que van desde el blanco, rojo amarillo, anaranjado, púrpura, marrón hasta negro.

## **1.5 VARIEDADES DE QUINUA**

La amplia variabilidad genética de la quinua le permite adaptarse a diversos ambientes ecológicos (valles interandinos, altiplano, yunga y costa), con diferentes condiciones de humedad relativa, altitud (desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altitud) y es capaz de hacer frente a cambios de temperatura que oscilan entre  $-8^{\circ}\text{C}$  hasta  $38^{\circ}\text{C}$ , según información del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) existen alrededor de 100 cultivares de quinua. En el Perú hay 3 mil ecotipos de los cuales el INIA conserva el material genético de alrededor 2 mil ecotipos. El INIA ha puesto a disposición de los productores agrarios a nivel nacional 7 variedades de quinua mejoradas que responden a la demanda, en cuanto al rendimiento, calidad de grano, resistencia a enfermedades y plagas, así como cualidades agroindustriales.

### **INIA 415 – Pasankalla**

Apaza (2006), menciona que es una variedad obtenida en el 2006 por selección planta surco de ecotipos de la localidad de Caritamaya, distrito de Acora, provincia de Puno. El proceso de mejoramiento se realizó entre los años 2000 al 2005, en el ámbito de la Estación Experimental Agraria (EEA) Illpa - Puno, por el Programa Nacional de Investigación en Cultivos Andinos. Su mejor desarrollo se logra en la zona agroecológica Suni del altiplano entre los 3,815 a 3,900 msnm y soporta un clima frío seco, precipitaciones pluviales de 400 a 550 mm, y temperatura de 4°C a 15°C, es una variedad óptima para la agroindustria, con alta productividad rendimiento potencial de 3.0 a 3.5 t.ha<sup>-1</sup>.

### **INIA 420 – Negra Collana**

Apaza (2008), menciona que esta variedad es obtenida de un compuesto de 13 accesiones, comúnmente conocidos como "Quyту jiwras". El proceso de pre mejoramiento (formación del compuesto y selección) se realizó en Illpa y Huañingora del 2003 a 2006, y los ensayos de validación entre el 2006 al 2008 en la comunidad campesina de Collana, del distrito de Cabana, Provincia San Román - Puno. El proceso de formación del compuesto, selección y validación fue realizado por el programa de Investigación en Cultivos Andinos – Puno, cuya liberación fue en el 2008, tiene buen potencial de rendimiento de grano 2.0 a 3.0 t.ha<sup>-1</sup>, tolerancia a bajas temperaturas y a enfermedades.

### **Blanca de Junín**

Tapia (1979), señala que es propia de la región central del Perú, se cultiva intensamente en la zona del valle del Mantaro - Junín. Presenta dos

tipos: blanco y rosado, han sido mejorados en la Estación Experimental del Mantaro. Del ecotipo blanca se ha efectuado una selección de panojas con grano dulce, que representa un material de gran valor. Es resistente al mildiu su periodo vegetativo es largo 160 a 180 días, la panoja es glomerulada, laxa y la planta alcanza una altura de 1.60 a 2.00 m. Sus rendimientos varían según el nivel de fertilización utilizada, pudiendo obtenerse hasta 3.5 t.ha<sup>-1</sup>, lo que lo clasifica dentro de las variedades semi tardías.

### **Salcedo INIA**

Apaza (2008), menciona que es una variedad obtenida del cruce de las variedades "Real Boliviana" por "Sajama", en 1995, y tiene como características: grano grande (2.0 mm de diámetro), grano dulce, precocidad (150 días de periodo vegetativo), panoja glomerulada compacta, buen potencial de rendimiento, tolerante a mildiu (*Peronospora farinosa f. sp. chenopodii*), y un contenido de saponina 0.014%, (grano dulce). También tiene tolerancia a heladas y sequías, mayor contenido de proteínas (14.5%). Esta variedad es requerida por la agroindustria y mercado exterior.

### **INIA 427 Amarilla Sacaca**

Estrada (2011), menciona que es un cultivo originario de la zona andina, adaptado a condiciones agroecológicas extremas sequias y heladas, sus principales ventajas son el rendimiento de grano, tiene una adaptación óptima en los pisos de valles interandinos, la mejor producción se concentra entre 2600 a los 3900 msnm, con un promedio 2.30 t.ha<sup>-1</sup>, y posee un periodo vegetativo de 195 a 210 días.

### **Kankolla**

Apaza (2008), indica que esta variedad fue obtenida por la selección masal de ecotipos de Cabanillas Puno, posee alto contenido de saponina. Presenta un tipo de panoja glomerulada y es una planta de color verde de tamaño mediano de 80 cm de altura, de ciclo vegetativo tardío, más de 170 días, grano blanco, tamaño mediano, con alto contenido de saponina y rendimiento promedio es de 3.00 t.ha<sup>-1</sup>.

### **Blanca de Juli**

Tapia (1979), señala es originaria de Juli (Puno), producto de la selección efectuado a partir del ecotipo local, semi-tardía con 160 a 180 días de periodo vegetativo, de tamaño mediano de 80 cm de altura, tipo panoja glomerulada algo laxa, el grano es de color blanco de tamaño mediano con bajo contenido de saponina y rendimiento que supera los 2.50 t.ha<sup>-1</sup>, tolerancia intermedia al mildiú, aptos para zona circunlacustre, de Juli, Pomata, Zepita e Llave.

### **Cheweca**

Tapia (1979), señala que es oriunda de Orurillo (Puno), y es una planta de color púrpura verduzca, semi-tardía, con período vegetativo de 180 a 190 días, altura de planta 0.90 a 1.10 m, de grano pequeño de 1.2 mm de diámetro de color blanco, tipo de panoja amarantiforme, con un rendimiento de 3.00 t.ha<sup>-1</sup>, y resistente al ataque de mildiú.

## **1.6 FASES FENOLÓGICAS**

León (2003), argumenta que la duración de las fases fenológicas depende mucho de los factores ambientales que se presenta en cada

campaña agrícola, las cuales permite identificar los cambios que ocurre durante su desarrollo.

Apaza (2005), señala que las fases fenológicas consisten en la aparición de las diferentes fases vegetativas cuya sucesión constituye el crecimiento y desarrollo de la planta durante su ciclo biológico. Según la variedad y condiciones del medio ambiente, el ciclo biológico de la quinua es de 150 a 180 días. Sobre el desarrollo de la planta, influye tanto el genotipo como el ambiente.

Mujica y Cahuana (1999), sostiene que la quinua presenta fases fenológicas bien marcadas y diferenciables, las cuales permiten identificar los cambios que ocurren durante el desarrollo de la planta, se ha determinado las siguientes fases fenológicas.

➤ **Emergencia**

León (2003), manifiesta que la emergencia es cuando la plántula emerge del suelo y extiende las hojas cotiledoniales, pudiendo observarse en el surco las plántulas en forma de hileras nítidas; si el suelo es húmedo, la semilla emerge al cuarto día o sexto día de la siembra.

Apaza (2005), indica que esto sucede de 6 a 8 días de la siembra los cotiledones emergen a la superficie del suelo, la raíz empieza a desarrollarse, por el cual la plántula inicia a abastecerse de agua y nutrientes del suelo, se inicia el proceso de fotosíntesis.

➤ **Dos hojas verdaderas**

León (2003), señala que esta fase ocurre a los 10 a 15 días después de la siembra y muestra un crecimiento rápido en las raíces. En esta fase la planta también es resistente a la falta de agua.



Apaza (2005), menciona que esta fase ocurre de 16 a 20 días de la siembra, las plántulas miden de 1.5 a 2 cm de altura, longitud de hoja 0.7 a 1.0 cm, ancho de hoja 0.3 a 0.6 cm y longitud de raíz 6.5 a 8.3 cm.

➤ **Cuatro hojas verdaderas**

Apaza (2005), afirma que ocurre entre 38 a 42 días después de la siembra. Fase fenológica crítica en presencia de veranillos prolongados, competencia de malezas y ataque de gusanos cortadores.

Mujica y Canahua (1989), indican que esta fase ocurre entre los 25 a 30 días después de la siembra, en esta fase la plántula muestra buena resistencia al frío y sequía, pero es susceptible al ataque de masticadores de hojas.

➤ **Seis hojas verdaderas**

León (2003), refiere que esta fase ocurre aproximadamente a los 35 a 45 días después de la siembra, en la cual se nota claramente una protección del ápice vegetativo por las hojas más adultas.

➤ **Ramificación**

León (2003), señala que durante la ramificación se observa ocho hojas verdaderas extendidas con presencia de hojas axilares hasta el tercer nudo, las hojas cotiledoniales se caen y dejan cicatrices en el tallo, también se nota presencia de inflorescencia protegida por las hojas sin dejar al descubierto la panoja, ocurre aproximadamente a los 45 a 50 días después de la siembra, durante esta fase se efectúa el aporque y fertilización.

➤ **Inicio de panojamiento**

Mujica y Canahua (1989), manifiestan que en esta fase la inflorescencia se nota que va emergiendo del ápice de la planta,

observándose alrededor aglomeración de hojas pequeñas, las cuales van cubriendo la panoja en sus tres cuartas partes; ello puede ocurrir aproximadamente a los 55 a 60 días después de la siembra, así mismo se puede apreciar amarillamiento del primer par de hojas verdaderas y se produce una fuerte elongación del tallo, así como engrosamiento.

➤ **Panojamiento**

León (2003), menciona que en esta fase la inflorescencia sobresale con claridad por encima de las hojas, notándose los glomérulos que la conforman; así mismo, se puede observar en los glomérulos de la base los botones florales individualizados, puede ocurrir aproximadamente a los 65 a 75 días después de la siembra, a partir de esta etapa hasta inicio de grano lechoso se puede consumir las inflorescencias en reemplazo de las hortalizas de inflorescencia tradicionales, como por ejemplo a la coliflor.

➤ **Inicio de floración**

Apaza (2005), sostienen que la floración inicia en la parte apical de la panoja y continua hasta la base, se da a los 80 a 90 días después de la siembra.

Mujica y Canahua (1989), afirman que la fase se da cuando la flor hermafrodita apical se abre mostrando los estambres separados, aproximadamente puede ocurrir a los 75 a 80 días después de la siembra.

➤ **Floración o antesis**

Apaza (2005), señala que es fase crítica para el ataque de mildiú, presencia de heladas y granizo prolongados, que hacen infértil al polen. Es adecuado para la evaluación de la incidencia de mildiú, la floración se da a los 95 a 130 días después de la siembra.

➤ **Grano lechoso**

León (2003), refiere que el estado de grano lechoso es cuando los frutos que se encuentran en los glomérulos de la panoja, al ser presionados explotan y dejan salir un líquido lechoso, aproximadamente ocurre a los 100 a 130 días después de la siembra, en esta fase el déficit hídrico es sumamente perjudicial para el rendimiento disminuyéndolo drásticamente.

➤ **Grano pastoso**

Mujica y Canahua (1989), señalan que el estado de grano pastoso es cuando los granos al ser presionados presentan una consistencia pastosa de color blanco, puede ocurrir a los 130 a 160 días después de la siembra, en esta fase el ataque, de *Eurisa melanocampta* "Kona-kona" y aves (gorriones, palomas) causan daños considerables al cultivo.

➤ **Madurez fisiológica**

León (2003), indica que la madurez fisiológica es cuando el grano formado presenta resistencia a la penetración de las uñas por la presión, esto ocurre a los 160 a 180 días después de la siembra, el contenido de humedad del grano varía de 14 a 16%, el lapso comprendido de la floración a la madurez fisiológica viene a constituir el periodo de llenado del grano, asimismo en esta etapa ocurre un amarillamiento y defoliación completa de la planta.

## **1.7 ASPECTOS DE MANEJO DEL CULTIVO**

### **1.7.1 La preparación del suelo**

Mujica (1997), manifiesta que la preparación del suelo es una labor muy importante, que determinara el éxito futuro de la instalación del cultivo,

si la siembra se efectuara en un suelo nuevo o virgen se debe roturar con un arado de vertedera o de discos de tal manera que la parte externa quede enterrada en el suelo, esta labor debe efectuarse al finalizar las lluvias, esto implica en la zona andina en el mes de marzo o inicios de abril, luego proceder a mullir el suelo con una rastra cruzada de discos o picos ya sea rígidos o flexibles de acuerdo a la textura del suelo; esto permitirá que se produzca una rápida descomposición del material orgánico. Para que garantice una buena germinación de la semilla y crecimiento de las raíces de la planta.

### **1.7.2 La siembra**

Mujica (1997), manifiesta que la siembra se debe realizar cuando las condiciones ambientales sean las más favorables. Esto está determinado por una temperatura adecuada de 15 a 20 °C, humedad del suelo por lo menos en 3/4 de capacidad de campo, que facilitará la germinación de las semillas. Las actividades de la siembra son las siguientes:

#### **➤ Densidad de siembra**

Mujica (1997), señala que la cantidad de semilla por hectárea es de 8 a 12 kg.ha<sup>-1</sup>, para la siembra en surcos es de 8 a 10 kg.ha<sup>-1</sup> y para la siembra al voleo es de 12 kg.ha<sup>-1</sup>. En general la cantidad de semilla a utilizar busca obtener un cultivo con una densidad por metro lineal de 15 a 20 plantas.

#### **➤ Época de siembra**

Mujica (1997), manifiesta que la época más oportuna de siembra dependerá de las condiciones ambientales del lugar de siembra, generalmente en la zona andina, en el Altiplano y la Costa, es del 15 de

setiembre al 15 de noviembre, lógicamente se puede adelantar o retrasar un poco de acuerdo a la disponibilidad de agua y a la precocidad o duración del período vegetativo de los genotipos a sembrarse, en zonas más frías se acostumbra adelantar la fecha de siembra sobre todo si se usan genotipos tardíos.

### **1.7.3 Abonamiento**

Tapia (1993), menciona que la quinua responde bien a la fertilización química y al abonamiento; en suelos de baja fertilidad, se recomienda aplicar 80 - 40 - 30 kg.ha<sup>-1</sup> de NPK, se debe aplicar el 50% de nitrógeno y el total de fósforo y potasio a la siembra y el otro 50% de nitrógeno en el momento del aporque, se puede también aplicar de 5 a 10 t.ha<sup>-1</sup> de abono orgánico como el guano de isla, la gallinaza y el estiércol de animales. La incorporación al suelo debe ser de acuerdo a la fertilidad del suelo, en consecuencia, sería como alternativa a la fertilización química, incorporando al suelo antes de la siembra.

### **1.7.4 Labores de cultivo**

- **Deshierbo**

Mujica (1997), menciona que se debe realizar el deshierbo para evitar la competencia, fundamentalmente por agua, luz, nutrientes y suelo (espacio); recomendándose hacerse el primer deshierbo cuando las plantas de quinua alcancen 20 cm de altura (a los 40 a 50 días después de la siembra); el segundo deshierbo se debe realizar cuando las plantas alcancen una altura de 30 a 35 cm. Se tiene como malezas importantes en este cultivo las siguientes: *Bidens pilosa* "amor seco" "Chiriro", *Medicago hispida* "trébol carretilla", *Poa annua* "pasto o ccacho", *Bromus uniloides*

“cebadilla”, *Erodium cicutarium* “auja auja”, *Trifolium amabile* “layo”, *Tagetes mandonii* “chicchipa”, *Brassica campestris* “nabo silvestre” y etc.

- **Depuración**

Mujica (1997), menciona que consiste en eliminar plantas que están enfermas, que son diferentes a la variedad del cultivo, para lo cual se recomienda eliminar las plantas de tipo diferentes en dos momentos; antes de la floración, observando el color de la planta, el tipo de panoja y a la madurez fisiológica, observando el color y el tipo de grano.

- **Raleo**

Mujica (1997), menciona que se debe realiza cuando se tiene alta densidad de plantas por metro lineal o área de cultivo, en esta labor se descartan las plantas: más pequeñas, raquíticas, débiles y enfermas. Se realiza aproximadamente a los 30 a 45 días después de la emergencia, antes de que las plantas alcancen una altura de 20 cm, se debe dejar de 15 a 20 plantas por metro lineal.

- **Aporque**

Mujica (1997), indica que se debe realizar en forma manual con picotas o herramientas parecidas, con yunta o tractor. El aporque permite dar mayor fijación a las plantas y controlar las malezas entre los surcos, esta labor se debe realizar después del deshierbo.

- **Manejo de agua**

Mujica (1997), señala que la lámina de precipitación mínima requerida para producir la quinua es de 300 – 500 mm; considera como una planta que soporta déficit severo y prolongados de humedad, durante las diferentes etapas de su crecimiento y desarrollo; siendo las fases

fenológicas de mayor necesidad de agua son la germinación, panojamiento y floración.

### **1.7.5 Cosecha**

Mujica (1997), menciona que la cosecha de quinua debe realizarse en el debido oportuno, para evitar no solo las pérdidas por efectos adversos del clima y ataque de aves sino, el deterioro de la calidad del grano. Si a la madurez del cultivo hay un período de humedad ambiental alta (superior al 70%), se produce la germinación de los granos en la panoja, con la consiguiente pérdida de la calidad de la cosecha. La quinua debe ser cosechada cuando las plantas se hayan defoliado y presenten un color amarillo pálido o los granos hayan adquirido una consistencia tal que resistan a la presión con las uñas. La cosecha tradicional de quinua en la zona Andina es totalmente manual cuyas actividades son las siguientes:

- **Siega o corte**

Mujica (1997), manifiesta que la siega se realiza cuando las plantas hayan alcanzado la madurez fisiológica. Esta labor debe efectuarse en las mañanas a primera hora, para evitar el desprendimiento de los granos por efectos mecánicos del corte y uso de las hoces o segaderas, se recomienda hacerlo en horas de la mañana para evitar la caída de los granos.

- **Emparvado**

Mujica (1997), menciona que el emparvado se realiza cuando las plantas ya fueron segadas en la madurez fisiológica, es necesario que estas pierdan aún agua para la trilla, por ello se efectúa el emparvado, que consiste en formar pequeños montículos con las panojas, debiendo estar las panojas en un solo sentido hasta que tengan la humedad conveniente

para la trilla, se realiza con el fin de que las lluvias, nevadas o granizadas no malogren, ya que estos perjudican en la calidad y percute en el precio.

- **Trilla**

Mujica (1997), menciona que la trilla se efectúa sacando las panojas secas de la parva, la cual se extiende sobre mantas preparadas apropiadamente para este fin. En algunos lugares se apisona en un terreno plano. Luego se procede a efectuar el golpeo de las panojas colocadas en el suelo en forma ordenada, generalmente panoja con panoja, cuyos golpes permitirá desprender el grano.

- **Aventado y limpieza del grano**

Mujica (1997), afirma después de la trilla, el grano y la broza fina quedan juntos. Esta labor consiste en separar el grano de la broza (fragmentos de hojas, pedicelos, perigonio, inflorescencias y pequeñas ramas) aprovechando las corrientes de aire, de tal manera que el grano esté completamente limpio.

- **Secado del grano**

Mujica (1997), menciona cuando la trilla se efectúa con panojas secas, es necesario que el grano pierda humedad hasta obtener una humedad comercial y permitir su almacenamiento, puesto que al momento de la trilla los granos contienen entre un 12 a 15% de humedad.

- **Selección del grano**

Mujica (1997), manifiesta que una vez que el grano está completamente seco, se debe proceder a la selección y clasificación del grano, puesto que la panoja produce granos grandes, medianos y pequeños.

- **Almacenamiento**

Mujica (1997), manifiesta una vez clasificado el grano por tamaños y para usos diferenciados, se debe almacenar en lugares frescos, secos y en envases apropiados, que eviten la presencia de roedores y polillas, en ningún caso usar envases de plástico o polipropileno, puestos que ellos facilitan la conservación de humedad, dando olores desapropiados al producto.

## **1.8 CONDICIONES AGROECOLOGICAS**

Mujica (1993), respecto a la ecología del cultivo de la quinua reporta lo siguiente.

- **Luz Solar**

Mujica (1993), indica que la quinua se adapta a varios fotoperiodos, desde requerimientos de días cortos para su floración, en Perú, Ecuador y Colombia, hasta la insensibilidad a las condiciones de luz para su desarrollo en Chile. Y las variedades que crecen cerca de la línea Ecuatorial son cultivos de días cortos.

- **Precipitación**

Mujica (1993), manifiesta que la precipitación es de 300 a 1000 mm con régimen de lluvias en verano, las condiciones pluviales varían según la especie o país de origen. La mínima precipitación para obtener un buen rendimiento es de 400 mm distribuidos durante el ciclo del cultivo.

- **Altitud** Mujica (1993), señala en el Perú la quinua crece desde el nivel del mar hasta los 4000 msnm con un rango mayor que otros países, debido a las numerosas variedades que posee.

### ➤ **Temperatura**

Mujica (1993), manifiesta que tolera una amplia variedad de climas, la planta no se ve afectada por climas fríos (-1°C) en cualquier etapa de su desarrollo, excepto durante el momento de florecer las flores de la planta son sensibles al frío (el polen se esteriliza). Una temperatura media anual de 10°C a 18°C y oscilación térmica de 5 a 7°C son los más adecuados para el cultivo de quinua.

FAO (2008), señala que la temperatura media adecuada para la quinua esta alrededor de 15 a 20° C, sin embargo a temperaturas medias de 10° C se desarrolla perfectamente el cultivo.

## **1.9 GALLINAZA**

Estrada (2005), sostiene que la calidad de la gallinaza está determinada principalmente por el tipo de alimento, la edad del ave, la cantidad de alimento desperdiciado, la cantidad de plumas, la temperatura ambiente y la ventilación de galpón. También son muy importantes el tiempo de permanencia del galpón, una conservación prolongada en el gallinero; el desprendimiento abundante de olores amoniacales, reduce considerablemente su contenido de nitrógeno y finalmente, el tratamiento que se le dé a la gallinaza durante el secado. En líneas generales, una gallina produce alrededor de 20 kg de excrementos al año. También son muy importantes el tiempo de permanencia en el galpón, una conservación prolongada en el gallinero; el desprendimiento abundante de olores amoniacales, reduce considerablemente su contenido de nitrógeno.

Ramírez y Blanco (2008), indican que se denomina gallinaza a la

excreta de ave sola o en mezcla con otros materiales, como por ejemplo la cama, en el caso específico de excreta de pollo de engorde se le llama pollinaza. El contenido de humedad de la gallinaza de aves criadas en piso usualmente se encuentra entre 15 a 25 %; durante la época seca tiende a disminuir y se incrementa durante la época de lluviosa, la humedad también es menor en galpones donde se utiliza el sistema de bebederos de nipple y mayor cuando el sistema de bebederos es de campana o canoas abiertas. Los techos en buenas condiciones impiden la entrada de agua a los galpones durante la época lluviosa, en consecuencia, la humedad de gallinaza es menor. La gallinaza es un apreciado abono orgánico, que contiene todo los nutrientes indispensables para el cultivo, en mayor cantidad respecto a otros estiércoles, durante el año se puede acumular el excremento de gallinaza de 60 a 70 kg por animal. Finalmente la composición de la gallinaza varía según el sistema de crianza, manejo, entre otros factores, cuyo centro de producción se concentra en la Costa sur y centro del Perú. La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas y se absorba la energía en la célula.

**Cuadro1.3:** Contenido de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O expresado en porcentajes de gallinaza fresca y seca.

Tipo	Humedad %	Nitrógeno %	Ácido fosfórico %	Potasio %
Fresca	70 - 80	1.1 - 1.6	0.9 - 1.4	0.4 - 0.6
Secado	7 - 15	3.6 - 5.5	3.1 - 4.5	1.5 - 2.4

**Cuadro 1.4:** Caracterización de los diferentes tipos de gallinaza

	Gallinaza de jaula	Gallinaza de piso	Pollinaza
PH	9.00	8.00	9.50
Humedad (%)	57.80	34.80	25.80
Potasio (K <sub>2</sub> O %)	1.90	0.89	2.10
Materia orgánica (%)	34.10	42.10	39.60
Nitrógeno (%)	3.20	2.02	2.30
Fosforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %)	7.39	3.60	4.60

Fuente: Estrada (2005), revista lasallista de investigación Vol. 2 N° 1

## 1.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES

- Plagas

Bravo y Delgado, (1992) indican durante el ciclo vegetativo de la quinua se registra 12 plagas de insectos fitófagos; estos, ocasionan daños en forma directa cortando plantas tiernas, masticando, defoliando hojas, destruyendo panojas y granos, cuyas plagas se presentan en el cuadro 1.5.

**Cuadro 1.5:** Categorías de plaga en *Chenopodium quinoa* Willd.

Nº	Nombres científicos/Nombres comunes	Categorías
1	<i>Eurysacca quinoae</i> "q'hona q'hona"	Clave
2	<i>Copitarsia turbata</i> "panojero"	Ocasional
3	<i>Epicauta spp.</i> "padre kuru"	Potencial
4	<i>Epitrix sp.</i> "piki piki"	Potencial
5	<i>Myzus persicae</i> (Sulzer) "q!homer usa"	Potencial
6	<i>Macrosiphum euphorbiae</i> "q!homer usa"	Potencial
7	<i>Liriomyza huidobrensis</i> "mosca minadora"	Potencial
8	<i>Agrotis sp.</i> "silwi kuru"	Potencial
9	<i>Feltia sp.</i> "tikuchi"	Potencial
10	<i>Meloe sp.</i> "uchu kuru", "llama llama kuru"	Potencial
11	<i>Borogonalia sp.</i> "cigarritas"	Potencial
12	<i>Bergallia sp.</i> "cigarritas"	Potencial

- **Enfermedades**

Tapia (1979), afirma que la quinua es infectada por diversos patógenos (virus, bacterias, oomicetos y hongos), las enfermedades se clasifican en: enfermedades del follaje, tallo y de la raíz. Por el momento el mildiú es la enfermedad más importante de la quinua.

**Mildiú.**

*Peronospora farinosa* es el agente causal de mildiú de la quinua (Waterhouse, 1973; Yerkes y Shaw, 1959), que es un parásito obligado (biotrófico), miembro de Peronosporales (Oomicetos). La enfermedad ataca a hojas, ramas, tallos, inflorescencias, panojas. Infecta durante cualquier estado fenológico del cultivo, los daños son mayores en plantas jóvenes (ramificación a panojamiento), provoca la defoliación, afectando el normal desarrollo y fructificación de la quinua, generalmente las condiciones ambientales con alta humedad favorecen el desarrollo del mildiú.

### **1.11 RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD**

León (2003), menciona que los rendimientos varían en función a la variedad, fertilidad, drenaje, tipo de suelo, manejo del cultivo en el proceso productivo, factores climáticos, nivel tecnológico, control de plagas y enfermedades, obteniéndose entre 800 a 1400 kg.ha<sup>-1</sup>, sin embargo, según el material genético se puede obtener rendimientos hasta 3000 kg.ha<sup>-1</sup>.

De La Cruz (2004), menciona que la variedad Blanca de Junín, alcanza un rendimiento de 2,570 kg.ha<sup>-1</sup> con la incorporación de 150 – 90

- 60 de NPK, respuesta que se logra para condiciones de Manallasac, en el distrito de Chiara, provincia de Huamanga.

Apaza (2005), indica que el potencial de rendimiento de grano de quinua alcanza hasta  $9000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  se logra cuando todos los factores de crecimiento se dan simultánea y constantemente en su valor óptimo, en el curso de las diversas fases del desarrollo. Con adecuadas condiciones de cultivo (suelo, humedad, clima, fertilización y labores oportunas), se obtiene rendimientos  $4000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de acuerdo a la variedad.

Según MINAG-OEEE (2013), a diciembre del año 2012 el rendimiento promedio es alrededor de  $1148 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , con una variación de -1.1% en comparación al mismo periodo del año 2011. Se destaca el rendimiento del departamento de Arequipa que es aproximadamente de  $2834 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , el mejor a nivel nacional. Los departamentos que mantienen rendimientos por encima del promedio nacional son Arequipa, Apurímac, Tacna, Junín, La Libertad y Ayacucho. Puno como principal productor del país mantiene rendimientos de  $1100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo se realizó en el anexo de Pucahuasi, del valle Yucaes, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, a una altitud de 2535 msnm, cuyas coordenadas son: 13°08'05" latitud sur y de 74°32'00" longitud oeste.

#### **2.2 ANTECEDENTES DEL CAMPO EXPERIMENTAL.**

Durante la campaña agrícola 2011- 2012, anteriormente a la instalación del presente trabajo de investigación, el campo experimental estuvo ocupado por maíz negra.

#### **2.3 CONDICIONES CLIMÁTICAS**

Los datos climáticos (temperatura y precipitación) de la campaña agrícola 2012, fueron tomadas de la Estación Meteorológica del Pampa de

Arco - UNSCH, ubicada a una altitud de 2772 msnm; donde se registraron precipitaciones y temperaturas máximas, media y mínimas mensuales, en base a estos datos se procedió a calcular el balance hídrico el que se presenta en el Cuadro 2.1 y Gráfica 2.1, registrándose la temperatura máxima promedio mensual de 24.14°C, la temperatura media de 16.07°C y los meses más fríos fueron los meses mayo, junio, julio y agosto del 2012.

Durante la ejecución del presente trabajo de investigación, de mayo a setiembre, se manifestaron comportamientos meteorológicos con escasa precipitación de (mayo -44.62 mm a octubre -32.50 mm), lo cual nos indica que hubo déficit de humedad en el suelo y en los meses (mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre), por lo que fue necesario la aplicación de riego para que el cultivo no sufra estrés.

Las características de temperatura y precipitación durante el periodo del 2012 se presentan en el Cuadro 2.1 y se representa en la Gráfica 2.1, durante este periodo la precipitación total alcanzó los 636.90 mm. Las condiciones de temperatura máxima, media y mínima anual fueron de 24.14°C, 8.00°C y 16.07°C, respectivamente.

En el balance hídrico correspondiente, presenta condiciones húmedas en los meses de enero a marzo y un déficit de humedad en los meses de mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre. Ya que en estos meses se instaló el trabajo experimental.

**Cuadro 2.1:** Registro de datos climatológicos correspondiente al año 2012. Estación Meteorológica Pampa del Arco

Altitud : 2772 msnm

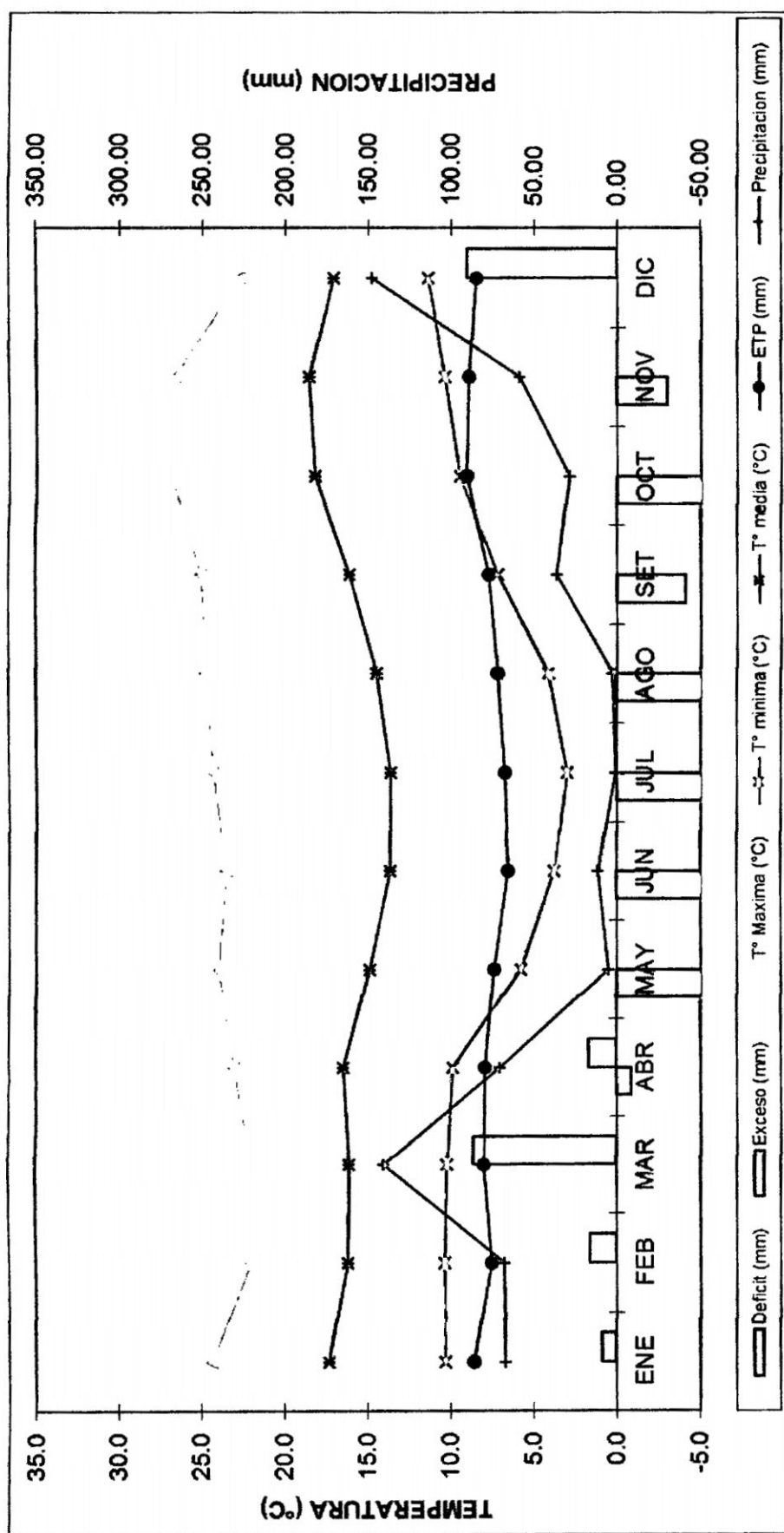
Provincia : Huamanga

Latitud : 13°08' LS

Distrito: Ayacucho

Longitud : 74°13' LO

AÑO	2012												TOTAL	PROM		
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC				
MESES																
T° Maxima (°C)	24.33	22.00	22.10	23.10	24.00	23.50	24.30	24.80	25.10	26.90	26.70	22.80				24.14
T° minima (°C)	10.30	10.40	10.20	9.90	5.80	3.80	3.00	4.10	7.20	9.50	10.40	11.40				8.00
T° media (°C)	17.32	16.20	16.15	16.50	14.90	13.65	13.65	14.45	16.15	18.20	18.55	17.10				16.07
factor	4.96	4.48	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96				
ETP (mm)	85.88	75.33	80.10	79.20	73.90	65.52	67.70	71.67	77.52	90.27	89.04	84.82				0.68
Precipitacion (mm)	66.60	67.60	140.50	70.60	5.40	11.40	0.70	2.60	36.10	28.60	58.70	148.10				636.90
ETP Ajust. (mm)	58.13	50.99	54.22	53.61	50.02	44.35	45.83	48.51	52.47	61.10	60.27	57.41				
Deficit (mm)				-8.60	-68.50	-54.12	-67.00	-69.07	-41.42	-61.67	-30.34					
Exceso (mm)	8.47	16.61	86.28	16.99								90.69				



**Gráfico 2.1:** Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico correspondiente a la campaña agrícola 2012 de la Estación Meteorológica de Pampa del Arco – UNSCH - Ayacucho.

## 2.4 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

Para realizar el análisis del suelo, se tomó muestra a 20 cm de profundidad, en diferentes puntos que representaban la superficie experimental, se remitió un kilogramo de muestra al Laboratorio de Suelos y Análisis Foliar del Programa de Investigación de Pastos y Ganadería de la Universidad de San Cristóbal de Huamanga, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 2.2.

**Cuadro 2.2:** Características químicas y físicas del suelo

Componentes		Contenido	Interpretación
QUÍMICOS	Materia orgánica (%)	0.5	Muy pobre
	N total (%)	0.02	Muy pobre
	P total (ppm)	9.9	Bajo
	K disponible (ppm)	146.4	Muy alto
	pH	8.66	Ligeramente alcalino
FÍSICOS	Arena (%)	65.1	
	Limo (%)	16.7	
	Arcilla (%)	18.2	
	Clase textural	Franco Arenoso	

**Fuente:** Laboratorio de Suelos y análisis foliar del Programa de Investigación de Pastos y Ganadería de la UNSCH. Año (2012).

En el Cuadro 2.2, se observa que el pH 8.66 corresponde a un suelo de reacción alcalina, el porcentaje de materia orgánica 0.50% corresponde a un suelo muy pobre; el nitrógeno total (0.02%) es muy bajo; el fósforo total con 9.90 ppm es bajo y el potasio disponible con 146.4 ppm es muy alto según Ibáñez y Aguirre (1983), el porcentaje de arena, limo y arcilla corresponde a un suelo de clase textural franco arenoso.

## 2.5 ANÁLISIS QUÍMICO DE LA GALLINAZA

El análisis químico de la gallinaza fueron analizados en el Laboratorio de Suelos y Análisis Foliar del Programa de Investigación de Pastos y Ganadería de la UNSCH, cuyos resultados se observan en el Cuadro 2.3.

**Cuadro 2.3:** Composición química de la gallinaza.

Muestra	pH	% M.O	%N	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%K <sub>2</sub> O	%SO <sub>4</sub>	C.E. mS/cm
1	8.34	38.6	2.8	4.6	3.5	0.51	38.05

**Fuente:** Laboratorio de Suelos y Análisis Foliar del Programa de Investigación de Pastos y Ganadería de la UNSCH. Año (2012).

## 2.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVOS ESTUDIADOS

En el presente experimento se emplearon 3 variedades de quinua estas son: la variedad Blanca de Junín, Pasankalla y Negra Collana, cuyas características son:

### a) Blanca de Junín

Apaza (1978), es una variedad propia de la región central del Perú. Se cultiva intensamente en la zona del valle de Mantaro, esta variedad presenta dos tipos: blanca y rosada, han sido mejorados en la Estación Experimental del Mantaro.

- Periodo vegetativo : 160 - 180 días
- Tipo de panoja : Glomerulada laxa
- Altura de planta : 140 - 180 cm
- Rendimiento : 2.5 – 3.5 t.ha<sup>-1</sup>
- Longitud de panoja : 50 - 60 cm
- Resistentes a enfermedades : Mildiú

### **b) Pasankalla**

Vidal Apaza Mamani (2006), menciona que el INIA 415 – Pasankalla, es el resultado de seis años de investigación sistemática llevada a cabo por investigadores de la Estación Experimentación Agraria Illpa - INIA en Puno.

- Periodo vegetativo : 130 -145 días
- Altura de planta : 100 – 115 cm
- Color de panoja : purpura
- Forma de panoja : amarantiforme
- Longitud de panoja : 30 – 35 cm
- Rendimiento : 3.0 – 3.5 t.ha<sup>-1</sup>

### **c) Negra Collana**

Vidal Apaza Mamani (2012), coordinador de cultivos andinos de Illpa. Explica que el INIA 420 - Negra Collana, su origen está dado en una amplia base genética. Es el resultado generado por el método de mejoramiento de selección panoja surco, a partir de la combinación de 13 variedades de quinuas de color, que van desde el marrón hasta las más oscuras tonalidades de quinuas llamadas “jiwrás”,

- Periodo vegetativo : 130 - 140 días
- Altura de planta : 115 - 120 cm
- Forma de la panoja : Glomerulada
- Color de panoja : Plomo claro
- Longitud de panoja : 30 - 38 cm
- Rendimiento : 2.5 – 3.0 t.ha<sup>-1</sup>
- Contenido de saponina : 0,015 a 0,018%

## 2.7 FACTORES EN ESTUDIO

Los factores considerados en el presente estudio son:

### a) Variedades de quinua (V)

- ✓ Blanca de Junín (v<sub>1</sub>)
- ✓ Pasankalla (v<sub>2</sub>)
- ✓ Negra Collana (v<sub>3</sub>)

### b) Niveles de gallinaza (G)

- ✓ 0.0 Tn.ha<sup>-1</sup> (g<sub>0</sub>)
- ✓ 2.0 Tn.ha<sup>-1</sup> (g<sub>1</sub>)
- ✓ 4.0 Tn.ha<sup>-1</sup> (g<sub>2</sub>)
- ✓ 6.0 Tn.ha<sup>-1</sup> (g<sub>3</sub>)

## 2.8 DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Luego de la combinación de los factores en estudio, resultaron los siguientes tratamientos:

Tratamientos	Combinación de factores
T - 1	Blanca de Junín x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 2	Blanca de Junín x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 3	Blanca de Junín x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 4	Blanca de Junín x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 5	Pasankalla x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 6	Pasankalla x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 7	Pasankalla x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 8	Pasankalla x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 9	Negra Collana x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 10	Negra Collana x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 11	Negra Collana x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza
T - 12	Negra Collana x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza

## 2.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se instaló y se condujo bajo el Diseño de Bloques Completos Randomizados con arreglo factorial de 3 variedades x 4 niveles de gallinaza, que incluye un tratamiento testigo de 0.0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza, fueron 12 tratamientos por bloque y 4 repeticiones, llegando un total de 48 unidades experimentales. Estos fueron asignados aleatoriamente en las parcelas dentro de cada bloque.

Con los resultados de las variables evaluadas, se realizarán los análisis de variancia y análisis de regresión correspondientes.

En cuanto al modelo aditivo lineal, a cada observación le corresponde una ecuación lineal de la siguiente forma:

$$Y_{ijl} = \mu + \beta_l + \varphi_i + \omega_j + (\varphi\omega)_{ij} + \varepsilon_{ijl}$$

Dónde:

$Y_{ijl}$  : Es una observación del i-esimo de niveles de gallinaza en el j- esimo variedades de quinua y la l-esima repetición.

$\mu$  : Es la media general.

$\beta_l$  : Es la observación de la l-esima repetición o bloque.

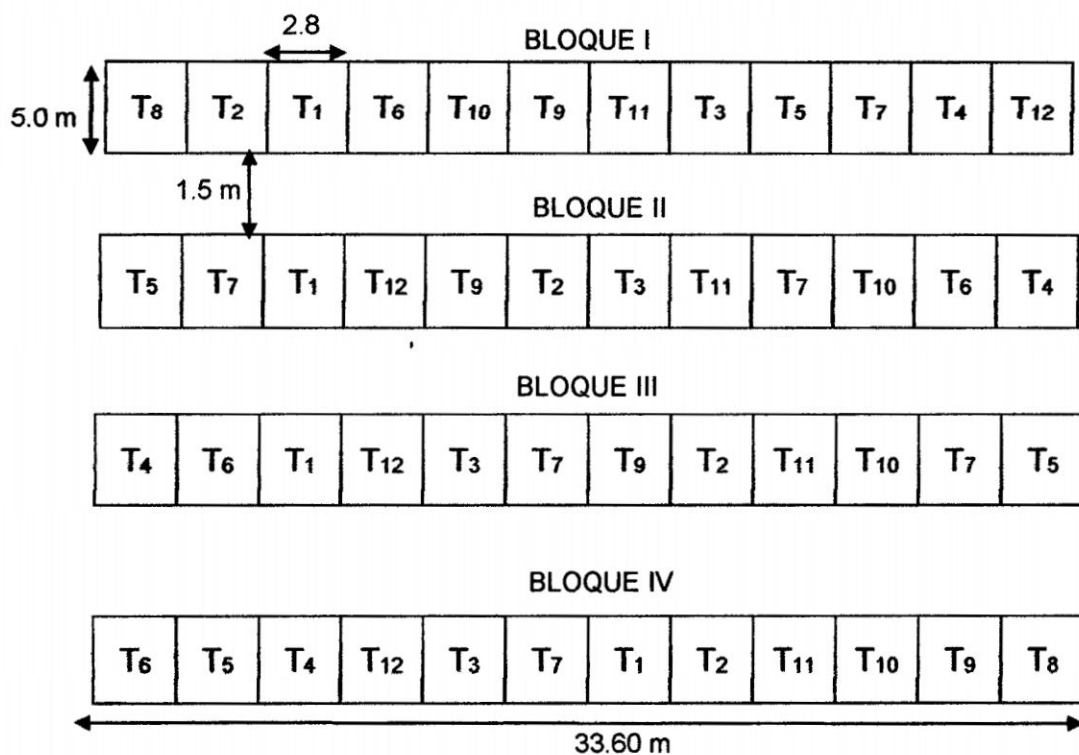
$\varphi_i$  : Es la observación de la i-esima niveles de gallinaza.

$\omega_j$  : Es la observación del j-esimo variedades de quinua.

$(\varphi\omega)_{ij}$  : Es la observación de la interacción de la i-esima niveles de gallinaza por el j-esimo variedades de quinua.

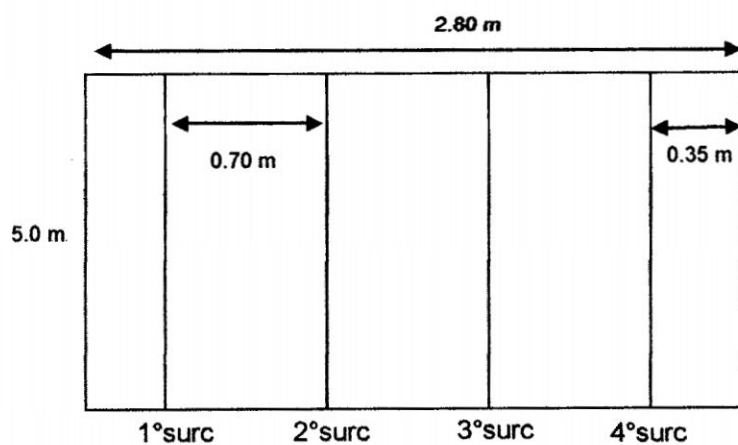
$\varepsilon_{ijl}$  : Es el error o efecto aleatorio de la observación.

## 2.10 CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



- **Unidad Experimental**

La unidad experimental estuvo conformada por cuatro surcos de 5 m de largo, 2.80 m ancho, 0.70 m distancia entre surcos y una densidad de siembra de 8.0 kg.ha<sup>-1</sup>, en el desahije se dejó aproximadamente 15 a 20 plantas por metro lineal.



- **Características del campo experimental**

- a) **Parcelas**

- Ancho de parcela : 2.80 m.
    - Largo de parcela : 5.0 m.
    - Área de parcela : 14.0 m<sup>2</sup>.
    - Distanciamiento entre surcos : 0.7 m.
    - Numero de surcos por parcela : 4.0 unid.
    - Número de parcelas : 48.0 unid

- b) **Bloques**

- Ancho del bloque : 5.0 m.
    - Largo del bloque : 33.60 m
    - Área de cada bloque : 168.0 m<sup>2</sup>
    - Número de bloque : 4.0 unid
    - Número de parcela por bloque : 12.0 unid
    - Distanciamiento entre bloques : 1.50 m

- c) **Calles**

- N° total de calles : 3
    - Largo de calle : 33.60 m
    - Ancho de calle : 1.5 m
    - Área de calle : 50.40 m<sup>2</sup>

- d) **Campo experimental**

- Largo : 33.60 m
    - Ancho : 24.50 m
    - Área total del experimento : 823.20 m<sup>2</sup>

## 2.11 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

### a) Preparación del terreno

Se realizó con tractor agrícola realizando una pasada de arado de disco y rastra dejando el terreno desterronado, mullido y nivelado se realizó el 05 de mayo del 2012. Luego se realizó el surcado a un distanciamiento de 0.70 m entre surcos se realizó el 06 de mayo del 2012.

### b) Demarcación y estacado del campo experimental

Para la demarcación del campo experimental se utilizó estacas, los trazos se realizaron con la ayuda de una wincha y cordel según el croquis experimental, el 06 de mayo del 2012.

### c) Incorporación de la gallinaza

Se incorporó la gallinaza como abono de fondo al suelo, la labor de incorporación de la gallinaza se hizo el 06 de mayo del 2012, se incorporó la gallinaza al fondo del surco, luego de la aplicación se procedió con el tapado con una capa de tierra en forma adecuada y uniforme.

La cantidad de nutrientes incorporados al suelo (nivel de abonamiento) a partir de la incorporación de la gallinaza fue lo siguiente.

Tratamientos	Nivel de gallinaza (t.ha <sup>-1</sup> )	Gallinaza (kg por parcela)	Nivel de abonamiento (kg.ha <sup>-1</sup> )		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
T <sub>1</sub> , T <sub>2</sub> y T <sub>3</sub>	0.00	0.00	00	00	00
T <sub>4</sub> , T <sub>5</sub> y T <sub>6</sub>	2.00	2.87	56	92	70
T <sub>7</sub> , T <sub>8</sub> y T <sub>9</sub>	4.00	5.60	112	184	140
T <sub>10</sub> , T <sub>11</sub> y T <sub>12</sub>	6.00	8.40	168	276	210

#### **d) Siembra**

Se realizó el 07 de mayo del 2012 con una densidad de siembra de 08 kg.ha<sup>-1</sup>, depositando la semilla al fondo del surco a chorro continuo y procediendo al tapado en cada unidad experimental; Luego de la siembra se hizo un riego muy ligero para inducir a la emergencia de las plántulas.

#### **e) Riego**

El cultivo se condujo bajo condiciones de riego, que se aplicaron cada 7 días, riego por gravedad.

#### **f) Control de malezas**

Se realizó con la finalidad de evitar la competencia con el cultivo, el control se efectuó manualmente. Durante la conducción de cultivo se realizó dos veces el control de malezas. Esta labor se efectuó a los 30 días (08 de junio del 2012) y 60 días (09 de julio del 2012) después de la siembra.

#### **g) Raleo**

Se realizó antes del aporque, a los 30 días (05 de junio del 2012) después de la siembra, dejando aproximadamente 8 a 10 cm entre plantas, en esta labor se aprovechó para eliminar las plantas atípicas.

#### **h) Aporque**

Se realizó a los 35 días (12 de junio del 2012) después de la siembra, cuando las plantas presentaron una altura de 25 cm.

#### **i) Control fitosanitario**

Los insectos fitófagos se presentaron a los 10 – 15 días después de la siembra, estos ocasionan daños en forma directa cortando plantas tiernas, masticando,

defoliando hojas, se controló con aplicaciones de Cyperklin 25 a una dosis de 15 ml/18lt. La enfermedad que se presentó fue el mildiú (*Peronospora farinosa*), se controló con Ridomil Gold MZ 68 WP a 3 kg.ha<sup>-1</sup> y Benlate en polvo 0.5 kg.ha<sup>-1</sup> el 28 de Mayo, 15 de junio del 2012 y 10 de julio del 2012, respectivamente.

#### **j) Cosecha**

La cosecha se realizó a los 120 días después de la siembra (04 de setiembre del 2012), de la variedad de Pasankalla y Negra Collana. De la variedad Blanca de Junín se realizó la cosecha a los 155 días después de la siembra (09 de octubre del 2012), cuando el cultivo alcanzó la madurez de cosecha, lo que se evidenció con los granos maduros resistentes a rayables a la uña (18 a 20% de humedad). Luego se procedió al secado, trillado y venteado de los granos. La labor de la cosecha se hizo manualmente con ayuda de hoces, cortando las panojas de cada unidad experimental y colocándolas en costales previa identificación de la parcela experimental y tratamiento.

### **2.12 VARIABLES EVALUADAS**

Se evaluaron las variables correspondientes a los factores productivos, siendo estos:

#### **a) Altura de planta**

Para determinar la altura de planta, se realizó en el momento de la madurez fisiológica, se eligieron 10 plantas al azar de los surcos centrales de cada unidad experimental. Esta evaluación se hizo desde la base del cuello de la planta hasta el ápice de la panoja.

**b) Longitud de la panoja**

La longitud de panoja se determinó días antes de la cosecha, eligiendo 10 plantas al azar de los surcos centrales de cada unidad experimental. La evaluación se hizo desde la base de la panoja hasta el ápice, con la ayuda de una cinta métrica, registrándolo en cm.

**c) Diámetro de la panoja**

El diámetro de panoja se consideró a la madurez fisiológica, eligiendo 10 plantas al azar de los surcos centrales de cada unidad experimental. Esta medida fue tomada de la parte más ancha de la panoja, con la ayuda de una cinta métrica, registrándolo en cm.

**d) Peso de granos por panoja**

Las panojas evaluadas por cada unidad experimental, se procedió a la trilla manualmente y se separó los granos de quinua, luego se procedió al pesado en una balanza analítica para ser registrado en gramos.

**e) Peso de 1000 semillas**

Se tomó cinco muestras de 1000 semillas del rendimiento total por tratamientos, los cuales fueron pesados en una balanza analítica, en tres repeticiones.

**f) Rendimiento de quinua**

Se trilló todas las panojas de cada unidad experimental; luego se realizó la separación de los granos de quinua de la broza, se pesó el total de los granos en una balanza de precisión y se registró en kilogramos, determinándose el rendimiento de grano por cada unidad experimental. Finalmente se expresó el rendimiento de quinua en kilogramos por hectárea ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

### **2.13 RENTABILIDAD ECONÓMICA**

Se estimó en base al costo total de venta, costo total de producción y el rendimiento obtenido por hectárea, de cada tratamiento. Para el cálculo del Índice de Rentabilidad (IR) se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{I.R.} = \frac{\text{Costo Total de Venta} - \text{Costo Total de Producción}}{\text{Costo Total de Producción}}$$

Para el análisis de rentabilidad del cultivo de quinua, se hizo los costos unitarios de producción, en función a una hectárea, considerando todas las labores de manejo, alquiler de maquinaria, insumos utilizados y transporte, con sus respectivas valorizaciones, con la cual se obtuvo los costos directos de producción; también se consideró los gastos administrativos y los imprevistos, considerados costos indirectos. Con los costos directos y los indirectos se determinó los costos de producción.

### **2.14 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS REALIZADOS**

Las pruebas estadísticas realizadas fueron el Análisis Funcional de la Varianza ANAFUNVA. Las significancias de los factores de varianza principal, sus interacciones y sus efectos simples se contrastaron con la Tabla de Fisher (Prueba de F). De las que resultaron significativas se hicieron las curvas de la tendencia, de las variables evaluadas en función a los niveles de gallinaza. Para determinar el nivel óptimo de los valores evaluados se realizó los cálculos matemáticos, derivando cada una de las ecuaciones polinomiales.

## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1 PRECOCIDAD DE LAS VARIEDADES**

En el Cuadro 3.1, se muestra las variables de precocidad basadas en el estado fenológico del cultivo, la germinación se observa entre 6 a 8 días después de la siembra en la variedad Pasankalla y la variedad Negra Collana, en estas dos variedades el panojamiento se da entre los 40 a 45 días después de la siembra, el inicio de formación de grano se observa 65 a 70 días y la madurez fisiológica que es la variable nos muestra la precocidad se da entre 115 a 125 días. Este resultado indica que la variedad Pasankalla y Negra Collana son de genotipo precoz para las condiciones de valle Yucaes. En lo referente a la variedad Blanca de Junín, se comporta como un genotipo tardío llegando a la madurez fisiológico a los 150 a 160 días después de la siembra. Así mismo, no hay influencia para ningún tratamiento. Se aprecia que la diferenciación en el periodo vegetativo se da a partir de la etapa de panojamiento, esta diferenciación

se podría atribuir al carácter genético de las variedades, pues la variedad Blanca de Junín es una variedad semitardía.

Apaza y Delgado (2005), mencionan que la emergencia varía de 6 a 8 días después de la siembra; panojamiento se da de 57 a 61 días después de la siembra; la floración se da de 95 a 132 días después de la siembra y la madurez fisiológica se da de 150 a 180 días después de la siembra; comparando estos datos con lo obtenido en el presente trabajo, se considera que las variedades en el valle Yucaes, son más precoces por entrar diferentes estados fenológicos se muestra en el Cuadro 3.1.

**Cuadro 3.1.** Características de precocidad en días después de la siembra (dds) de las 3 variedades de quinua valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Tratamientos	Blanca de Junín				Pasankalla				Negra Ccollana			
	Emergencia	Panojamiento	Formación de grano	Madurez fisiológica	Emergencia	Panojamiento	Formación de grano	Madurez fisiológica	Emergencia	Panojamiento	Formación de grano	Madura fisiológica
T-1	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-2	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-3	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-4	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-5	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-6	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-7	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-8	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-9	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-10	6-8	50-55	95-100	145-155	6-8	40-45	65-70	115-125	6-8	40-45	65-70	115-125
T-11	6-9	50-56	95-101	145-156	6-9	40-46	65-71	115-126	6-9	40-46	65-71	115-126
T-12	6-10	50-57	95-102	145-157	6-10	40-47	65-72	115-127	6-10	40-47	65-72	115-127

Palomino (2006), en Canaán a 2750 msnm reporta que la variedad Blanca de Junín llega a la madurez fisiológica en promedio a los 149 días después de la siembra, los resultados son muy parecidos con el presente trabajo obtenido en el valle Yucaes.

INIA (2006), reporta que la variedad Pasankalla es una variedad precoz, pues su periodo vegetativo dura solo 140 días, en comparación a la Blanca de Junín que requiere de 165 días para su cosecha, estos resultados concuerdan con el presente trabajo realizado.

INIA (2013), reporta que la Negra Collana es una variedad precoz con un periodo vegetativo de 130 días, el resultado es similar a los resultados obtenidos en el valle Yucaes.

## **3.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO**

### **3.2.1 ALTURA DE PLANTA**

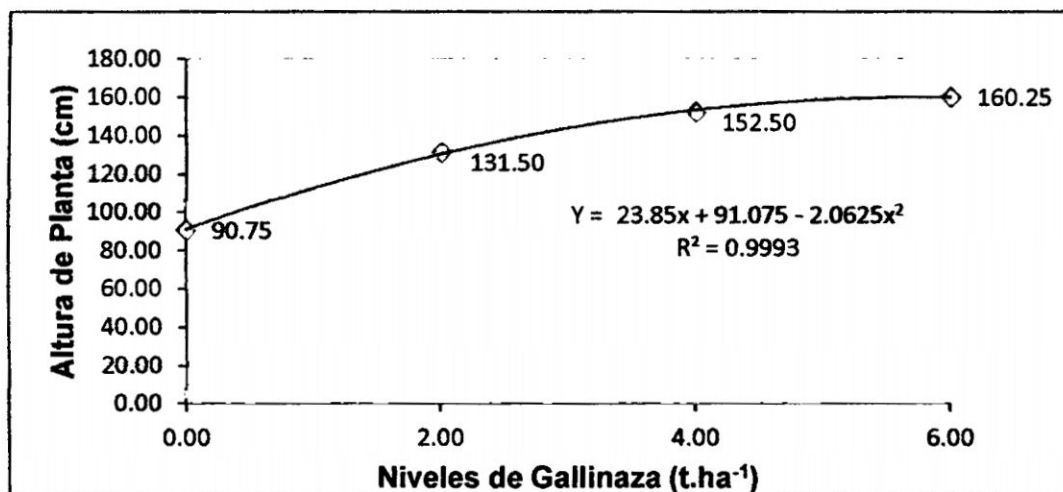
En el Cuadro 3.2, correspondiente al ANAFUNVA se determinó que las fuentes de variación correspondiente a niveles de gallinaza y variedades de quinua establecieron alta significación estadística. Así mismo la interacción presentó alta significación estadística. Por tanto, es necesario realizar un estudio de efectos simples para conocer la variación de la altura de planta debido a los diferentes niveles de gallinaza en cada variedad de quinua. Estos resultados denotan que la aplicación de los niveles de gallinaza en las tres variedades de quinua, influyeron en la altura de planta en forma interactiva. El coeficiente de variación nos indica que el experimento realizado tiene buena precisión confiando de este modo en los resultados obtenidos.

**Cuadro 3.2:** ANAFUNVA de la altura de planta en las tres variedades de quinua bajo la influencia de los niveles de gallinaza valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>F	Sig
Bloque	3	0.0010	0.0003	0.3561	0.7850	ns
Variedad(V)	2	0.5364	0.2682	280.0703	<.0001	**
Gallinaza (G)	3	2.4448	0.8149	850.9666	<.0001	**
Inter.(VxG)	6	0.0469	0.0078	8.1690	<.0001	**
<b>Blanca Junín en G</b>						
Lineal	1	1.0534	1.0534	1053.4050	<.0001	**
Cuadrático	1	0.1089	0.1089	108.9000	<.0001	**
Cubica	1	0.0008	0.0008	0.8450	0.3646	ns
<b>Pasankalla en G</b>						
Lineal	1	0.5969	0.5969	596.8513	<.0001	**
Cuadrático	1	0.0638	0.0638	63.7563	<.0001	**
Cubico	1	0.0009	0.0009	0.9113	0.3467	ns
<b>Negra Collana en G</b>						
Lineal	1	0.5917	0.5917	591.6800	<.0001	**
Cuadrático	1	0.0729	0.0729	72.9000	<.0001	**
Cubico	1	0.0026	0.0026	2.6450	0.1134	ns
Go en V	2	0.0405	0.0202	20.2333	<.0001	**
G1 en V	2	0.1162	0.0581	58.1083	<.0001	**
G2 en V	2	0.2002	0.1001	100.0750	<.0001	**
G3 en V	2	0.2265	0.1133	113.2583	<.0001	**
Error)	33	0.0316	0.0010			
Total	47	3.0607	0.0651			

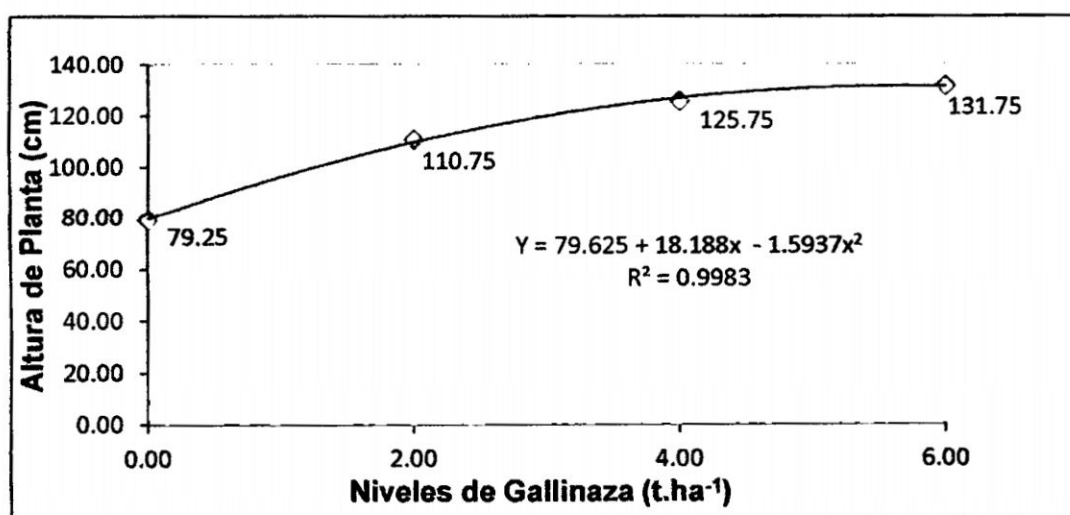
C.V. = 2.60 %

El gráfico 3.1, muestra la tendencia de la altura de planta en función a los niveles de gallinaza de la variedad Blanca de Junín. El modelo matemático de la curva cuadrático cuya fórmula polinómica es  $Y = 91.075 + 23.85X - 2.0625X^2$ , con una correlación altamente significativo, demostrando que las variedades de altura de planta y niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Al realizar los cálculos matemáticos, se encontró que el nivel óptimo de la gallinaza es 5.70 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo una altura de planta 160.02 cm.



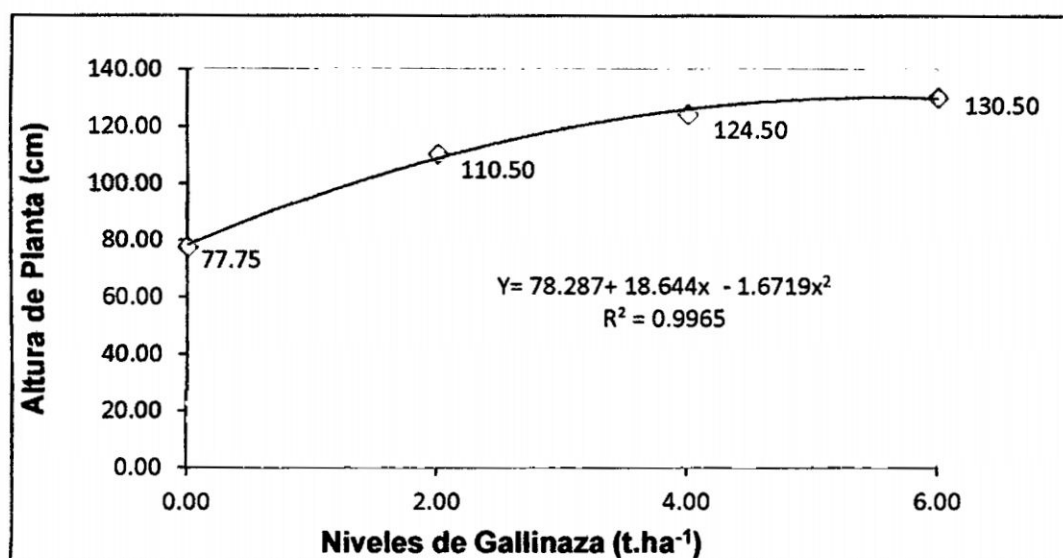
**Gráfico 3.1:** Tendencia de la altura de planta de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

El Gráfico 3.2, denota la tendencia de la altura de planta de la variedad Pasankalla en función a los niveles de gallinaza, es una curva cuadrática cuya función polinómica es  $Y = 79.625 + 18.188X - 1.5937X^2$ , con una correlación altamente significativo, al realizar los cálculos matemáticos, se encontró que el nivel óptimo de gallinaza es  $5.70 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo una altura de planta  $131.51 \text{ cm}$ .



**Gráfico 3.2:** Tendencia de la altura de planta en la variedad Pasankalla en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

El Gráfico 3.3, denota la tendencia de la altura de planta de la variedad Negra Collana en función a los niveles de gallinaza, es un modelo matemático de una curva cuadrática cuya función polinómica es  $Y = 78.287 + 18.644X - 1.6719X^2$ , con una correlación altamente significativo, al realizar los cálculos matemáticos se encontró el nivel óptimo de gallinaza es de 5.57 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo una altura de planta 130.26 cm.



**Gráfico 3.3:** Tendencia de la altura de planta de la variedad Negra Collana en función a los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Los resultados obtenidos con relación a la altura de planta, demostraron que la adición de distintos niveles de gallinaza en el cultivo de quinua en las tres variedades, influyeron directamente en forma interactiva, en el carácter evaluado. Los resultados encontrados en el presente trabajo, con relación a la altura de planta, son similares a los obtenidos por Huancahuari (1996), en Canaán Ayacucho con la fórmula de abonamiento 161-23-30 NPK, obtuvo promedios de altura de planta por encima de

1.0 m. superior a los de León esta observación es corroborado por Mujica (1993), quien afirma que las quinuas en las condiciones de valles interandinos son de gran tamaño. Al incrementar las dosis de abonamiento, el tamaño de planta muestra respuesta, esto puede deberse a que cuando existe mayor disponibilidad de nutrientes para la planta permite el desarrollo acelerado de los tejidos, sobre todo en la división mitótica, de este modo las plantas muestran mayor tamaño de longitud de tallo. Así mismo, los valores en promedio logrados en el presente experimento son muy superiores a los encontrados por León (2004), en Manallasaq 3580 msnm Ayacucho con la fórmula de abonamiento 80-60-60 NPK, obtuvo promedio de altura de planta de 79.4 cm a 91.6 cm. Esto se debe a la diferencia de altitud 2535 msnm valle Yucaes, en los valles la planta de quinua tiende a crecer mayor tamaño, debido a los factores climáticos. Mientras que los valores hallados por Palomino (2006), manifiesta que con la incorporación de estiércol de ovino en 0, 7.5 y 15 t.ha<sup>-1</sup> para el cultivo de quinua, la variedad Blanca de Junín logra alcanzar 134.3, 158.6 y 190 cm de altura respectivamente, en el mismo trabajo manifiesta que la variedad Blanca de Junín alcanza mayor altura en comparación de las variedades: Illpa INIA (107, 122 y 153 cm), Real Boliviana (90, 111 y 103.9 cm), Salcedo INIA (106, 129 y 143 cm), Sayana (103, 134 y 140 cm). Los cuales son similares a los hallados en el presente trabajo de investigación. Oriundo (2010), en su investigación realizado en Canaán a 2750 msnm. Encuentra que aplicando 2.50 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla incubado en microorganismos benéficos (MB) por 20 días obtiene 171.24 cm de altura de planta para la variedad Blanca de Junín y con 1.30 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla incubado en

MB por 20 días logra alcanzar 160.11 cm, estos resultados son similares con el trabajo realizado en valle Yucaes, con respecto a la altura de planta.

### 3.2.2 LONGITUD DE PANOJA

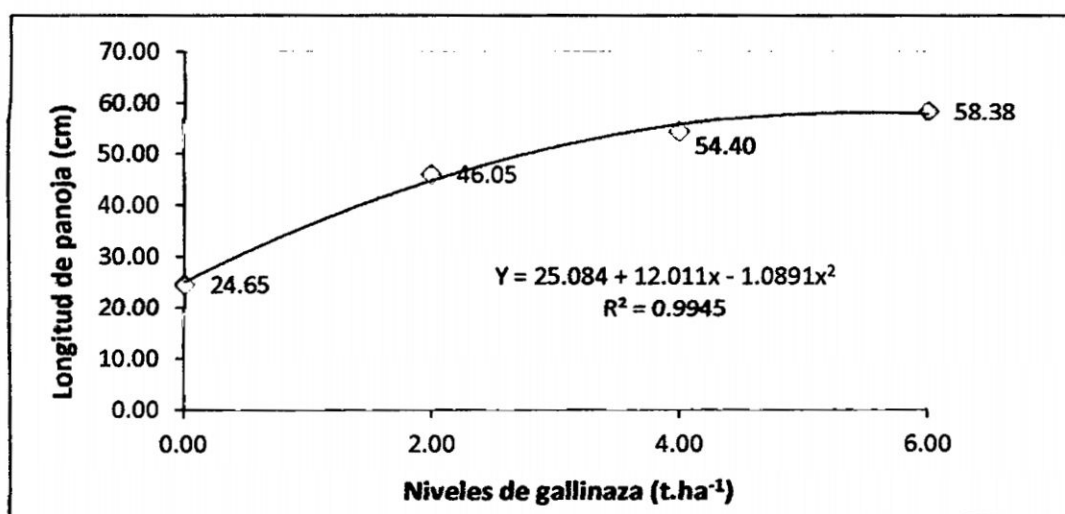
Los cálculos de ANAFUNVA del Cuadro 3.3, demostraron que para las fuentes de variación de los efectos principales de variedad y niveles de gallinaza establecieron alta significación estadística. Así mismo, los efectos simples también resultaron con alta significación estadística.

**Cuadro 3.3:** ANAFUNVA de la longitud de panoja en las tres variedades de quinua bajo la influencia de niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	7.6726	2.5575	2.0313	0.1285 ns
Variedad(V)	2	684.8052	342.4026	271.9548	<.0001 **
Gallinaza (G)	3	6881.1331	2293.7110	1821.7901	<.0001 **
Inter.(VxG)	6	28.9341	4.8224	3.8302	<.0001 **
<b>Blanca Junín en G</b>					
Lineal	1	2399.1451	2399.1451	1904.0834	<.0001 **
Cuadrático	1	303.6306	303.6306	240.9767	<.0001 **
Cubica	1	15.0511	15.0511	11.9453	<.0001 **
<b>Pasankalla en G</b>					
Lineal	1	1873.4672	1873.4672	1486.8788	<.0001 **
Cuadrático	1	205.4922	205.4922	163.0891	<.0001 **
Cubico	1	4.3152	4.3152	3.4248	0.0731 ns
<b>Negra Collana en G</b>					
Lineal	1	1895.0151	1895.0151	1503.9803	<.0001 **
Cuadrático	1	209.3809	209.3809	166.1753	<.0001 **
Cubico	1	4.5697	4.5697	3.6267	0.6560 ns
Go en V	2	71.9717	35.9858	28.5602	<.0001 **
G1 en V	2	203.6450	101.8225	80.8115	<.0001 **
G2 en V	2	206.3233	103.1616	81.8743	<.0001 **
G3 en V	2	231.7994	115.8997	91.9839	<.0001 **
Error)	33	41.5484	1.2590		
Total	47	7644.0935	162.6403		

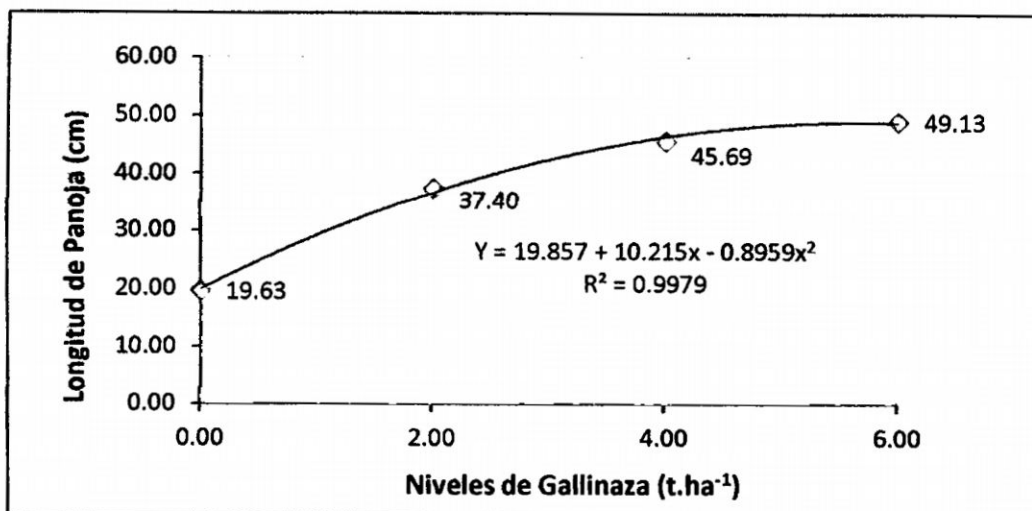
C.V. = 2.76 %

El Gráfico 3.4, correspondiente a la curva cuadrática, de la longitud de panoja de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles de gallinaza, cuya ecuación es  $Y = 25.084 + 12.011X - 1.0891X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de la longitud de panoja y niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Los cálculos matemáticos, demuestran que el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.51 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo una longitud de panoja 58.19 cm.



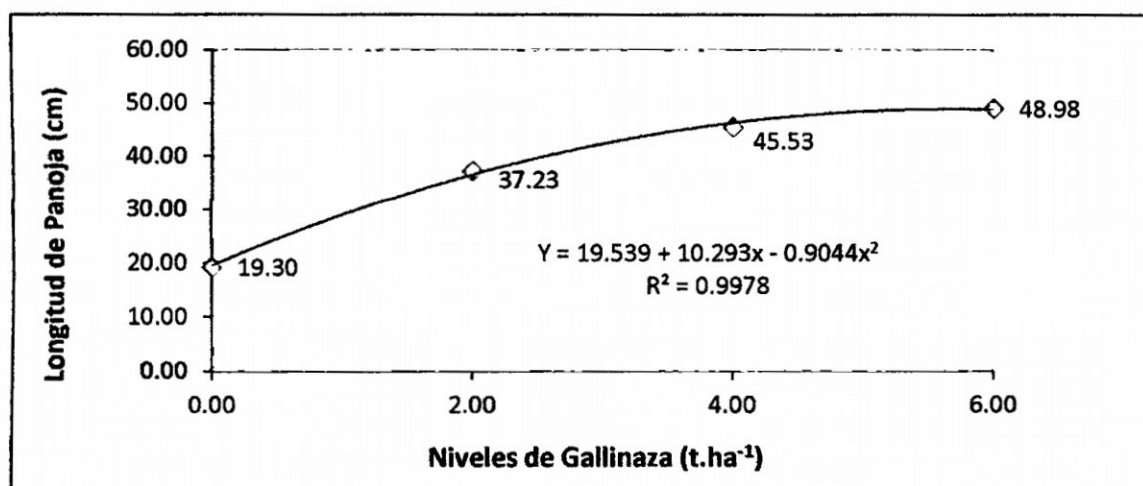
**Gráfico 3.4:** Tendencia de la longitud de panoja de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles de gallinaza valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Los resultados del Gráfico 3.5, denotan una curva de tendencia cuadrática de la longitud de panoja de la variedad Pasankalla en función a los niveles de gallinaza, cuya fórmula polinómica es  $Y = 16.805 + 12.19X - 1.125X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de la longitud de panoja y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Los cálculos matemáticos demuestran que el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.70 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo una Longitud de panoja 48.97 cm.



**Gráfico 3.5:** Tendencia de la longitud de panoja de la Pasankalla en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

El Gráfico 3.6, muestra una curva de la tendencia de la longitud de panoja de la variedad Negra Collana en función a los niveles de gallinaza, cuya ecuación es  $Y = 19.539 + 10.293X - 0.9044X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de la longitud de panoja y los niveles de gallinaza están asociados en un 99 %. Los cálculos matemáticos demuestran que el nivel óptimo de gallinaza es de 5.69 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo una longitud de panoja 48.82 cm.



**Gráfico 3.6:** Tendencia de la longitud de panoja de la Negra Collana en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho

La longitud de panoja alcanzado por la acción de los niveles de gallinaza para la variedad Blanca de Junín, el nivel óptimo es de 5.51 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza con la cual se obtuvo una longitud de panoja 58.19 cm, para la variedad Pasankalla el nivel óptimo de gallinaza es de 5.70 t.ha<sup>-1</sup>, el cual se obtuvo una Longitud de panoja de 48.97 cm. Y para la variedad Negra Collana el nivel óptimo es de 5.69 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza, con la cual se consiguió una longitud de panoja 48.82 cm, la variedad que alcanzó la mayor longitud de panoja es la variedad Blanca de Junín.

Palomino (2006), en condiciones de Canaán - Ayacucho, en rendimiento de cinco variedades de quinua en Canaán 2750 msnm- Ayacucho, reporta con la máxima longitud de panoja de la variedad Sayama con 48.2 cm; y la menor longitud de panoja obtenida fue en las variedades de Blanca Junín y Real Boliviana, con 30.2 y 30.0 cm respectivamente concordando estos resultados con lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

León (2004), en su trabajo de investigación "Efecto del encalado y suministro indirecto de azufre en el rendimiento de quinua", con la fórmula de abonamiento 80 – 60 – 60 NPK, obtuvo resultados de longitud de panoja de 22.7cm, en relación a este resultado. Palomino (2006), sin estiércol obtuvo en real boliviana longitudes de panoja de 30.20 a 30.0 cm, y con estiércol de ovino 15 t.ha<sup>-1</sup> obtuvo rango de longitud de panoja entre 30 y 64.6 cm. En general al utilizar el abono orgánico como el estiércol, gallinaza aumentan la fertilidad del suelo, favoreciendo las propiedades físicas, químicas y biológicas. Por lo tanto hay un incrementa en la longitud de panoja, que nos permite alcanzar buenos rendimientos de grano.

Apaza y Delgado (2005), mencionan que la longitud de panoja varía entre 29 a 55 cm; es similar a los resultados obtenidos en el presente trabajo realizado en el valle Yucaes.

Oriundo (2010), en su investigación realizado en Canaán a 2750 msnm. Llegó a registrar de 43.39 a 70.10 cm de longitud de panoja de la variedad Blanca de Junín, utilizando 1.0 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla incubado durante 10 días en microorganismos benéficos (MB) y con 2.0 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla incubado durante 20 días en MB respectivamente. Estos resultados son casi similares a los que se obtuvo en el presente trabajo donde la variedad Blanca de Junín obtuvo la mayor longitud de panoja con 54.40 cm, con un abonamiento de 4.0 t.ha<sup>-1</sup>, seguido de las variedades Pasankalla con 45.69 cm y la Negra Collana con 45.63 cm respectivamente. A medida que se incorpora mayor cantidad de gallinaza aumenta la longitud de panoja y la diferencia de longitud de panoja entre la variedad Blanca de Junín y las dos variedades estudiadas, se debe a la carga genética y a las condiciones medio ambientales.

En general se debe resaltar que la mayor o menor longitud de las panojas en el cultivo de quinua se debe a su hábito de crecimiento, es decir al carácter varietal.

#### **3.2.4 DIÁMETRO DE PANOJA**

El ANAFUNVA del Cuadro 3.4, nos indica que no hay diferencia significativa entre bloques, si existe diferencias altamente significativas entre variedades y niveles de gallinaza, con un coeficiente de variabilidad de 7.87 %, indica un valor de buena precisión del experimento para la

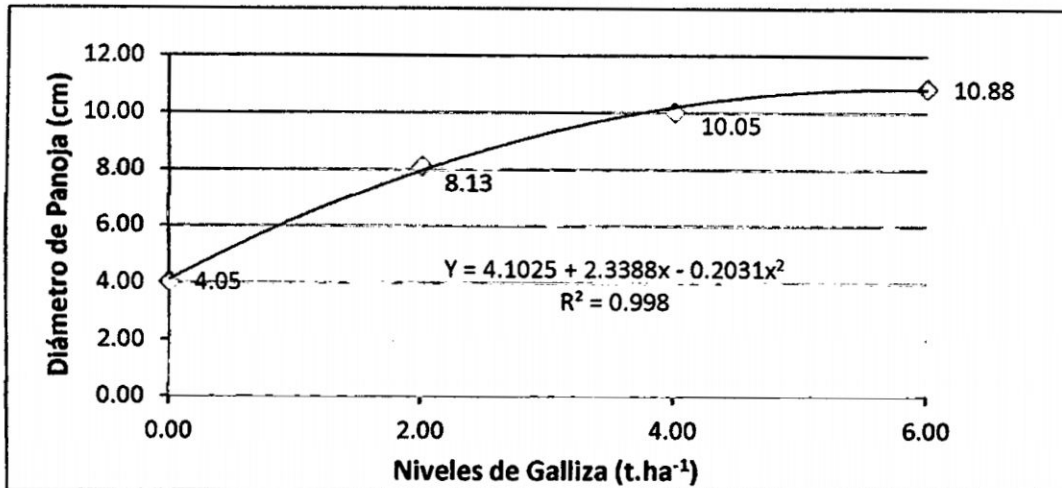
variable evaluada. También muestra alta significación estadística en la interacción de variedades y niveles de gallinaza.

**Cuadro 3.4:** ANAFUNVA del diámetro de panoja por planta en las tres variedades de quinua bajo la influencia de los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Pr>F
Bloque	3	0.1518	0.0506	0.2143	0.8857 ns
Variedad(V)	2	129.1501	64.5751	273.4633	<.0001 **
Gallinaza (G)	3	162.0102	54.0034	228.6942	<.0001 **
Inter.(VxG)	6	19.0953	3.1826	13.4775	<.0001 **
<b>Blanca Junín en G</b>					
Lineal	1	100.3520	100.3520	418.1333	<.0001 **
cuadrática	1	10.5625	10.5625	44.0104	<.0001 **
Cubica	1	0.2205	0.2205	0.9187	0.3447 ns
<b>Pasankalla en G</b>					
Lineal	1	45.6020	45.6020	190.0083	<.0001 **
Cuadrático	1	4.6225	4.6225	19.2604	<.0001 **
Cubico	1	0.4205	0.4205	1.7521	0.1947 ns
<b>Negra Collana en G</b>					
Lineal	1	17.5313	17.5313	73.0470	<.0001 **
Cuadrático	1	1.7889	1.7889	7.4538	<.0001 **
Cubico	1	0.0053	0.0053	0.0220	0.8829 ns
Go en V	2	4.7450	2.3725	9.8854	<.0001 **
G1 en V	2	31.4788	15.7394	65.5807	<.0001 **
G2 en V	2	50.6667	25.3333	105.5556	<.0001 **
G3 en V	2	61.3550	30.6775	127.8229	<.0001 **
Error)	33	7.7926	0.2361		
Total	47	318.1999	6.7702		

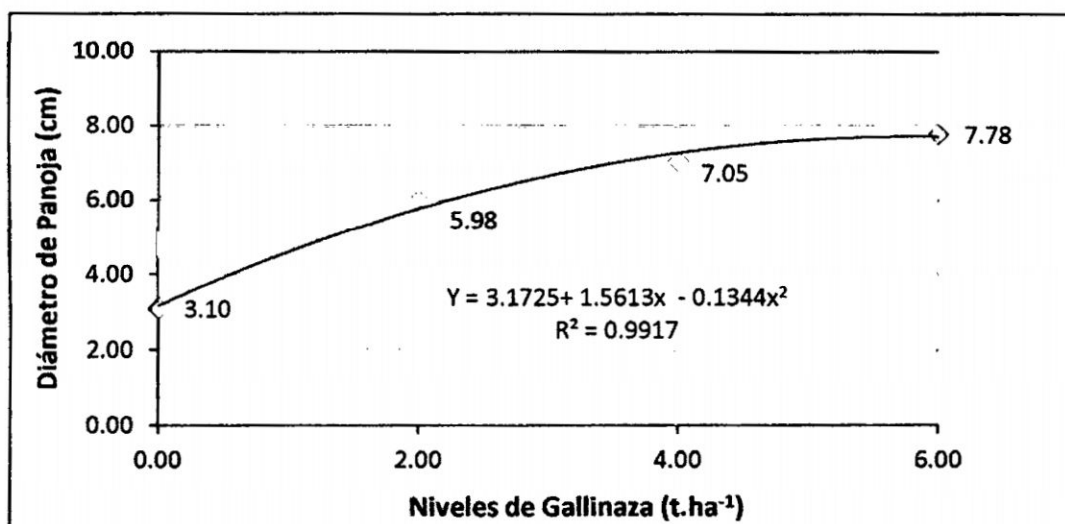
C.V. = 7.87 %

Según el Gráfico 3.7, denota una curva tendencia cuadrática del diámetro de panoja de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles de gallinaza, cuyo modelo matemático es igual a  $Y = 0.2031 + 2.3388X - 0.2031X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de diámetro de panoja y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Al realizar los cálculos matemáticos, el nivel óptimo de gallinaza es de 5.76 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un diámetro de 10.83 cm.



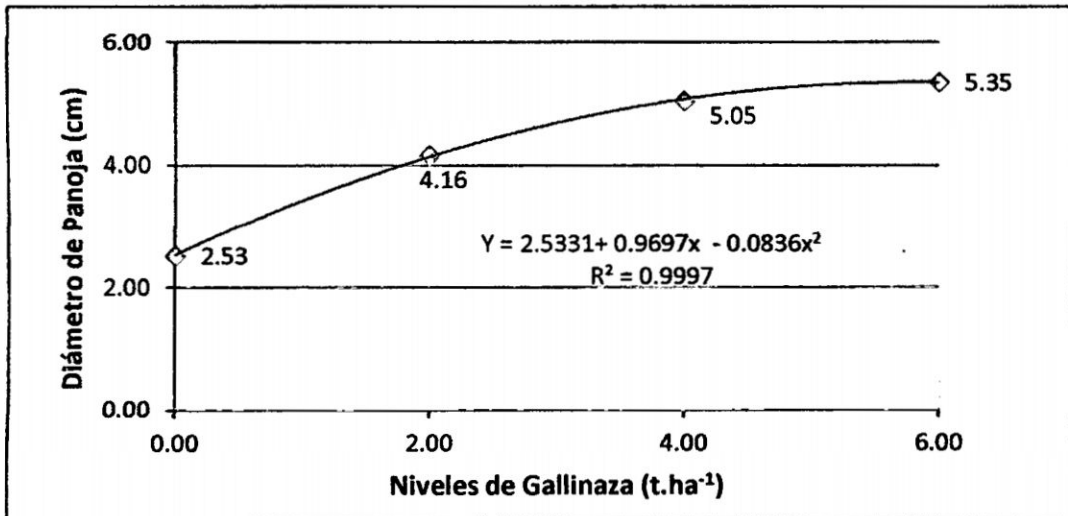
**Gráfico 3.7:** Tendencia del diámetro de panoja de la Blanca de Junín en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

El Gráfico 3.8, que corresponde al diámetro de panoja de la variedad Pasankalla en función a los niveles de gallinaza, cuya ecuación polinómica igual a  $Y = 3.1725 + 1.5613X - 0.1344X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de diámetro de la panoja y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Los cálculos matemáticos demuestran que el nivel óptimo de gallinaza es de 5.81 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un diámetro de panojas de 7.70 cm.



**Gráfico 3.8:** Tendencia del diámetro de panoja de la Pasankalla en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Los resultados del Gráfico 3.9, denotan una curva de tendencia cuadrática del diámetro de panoja de la variedad Negra Collana, en función a los niveles de gallinaza, cuyo modelo matemático es una ecuación polinómica igual a  $Y = 2.5331 + 0.9697X - 0.0836X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables del diámetro de panoja y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Al efectuar los cálculos matemáticos demostraron que el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.79 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo un diámetro de panoja de  $5.34 \text{ cm}$ .



**Gráfico 3.9:** Tendencia del diámetro de panoja de la Negra Collana en función a los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Los resultados reportados para el carácter evaluado es consecuencia de la mayor disponibilidad de nutrientes de la gallinaza, para la Blanca de Junín el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.75 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo un diámetro de panojas de  $10.83 \text{ cm}$ , para la variedad Pasankalla el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.80 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo un diámetro de panojas de  $7.70 \text{ cm}$ , y para la Negra Collana el nivel óptimo de gallinaza es de  $5.79 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo un diámetro de panojas de  $5.34 \text{ cm}$ .

Apaza (2005), indica sin precisar la variedad, que el diámetro de la panoja varía entre 6.0 a 12.40 cm. estos resultados concuerdan con lo obtenido en el presente trabajo de investigación con la Blanca de Junín.

Dipaz (2010), para la condición de Canaán a 2730 msnm, en 11 cultivares de quinua de grano amarillo, encontró un diámetro de panoja de 8.7 cm en el cultivar CQA-07 y con menor promedio de 5.9 cm en el cultivar CQA-02 son similares a lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

### 3.2.5 PESO DE GRANOS POR PANOJA.

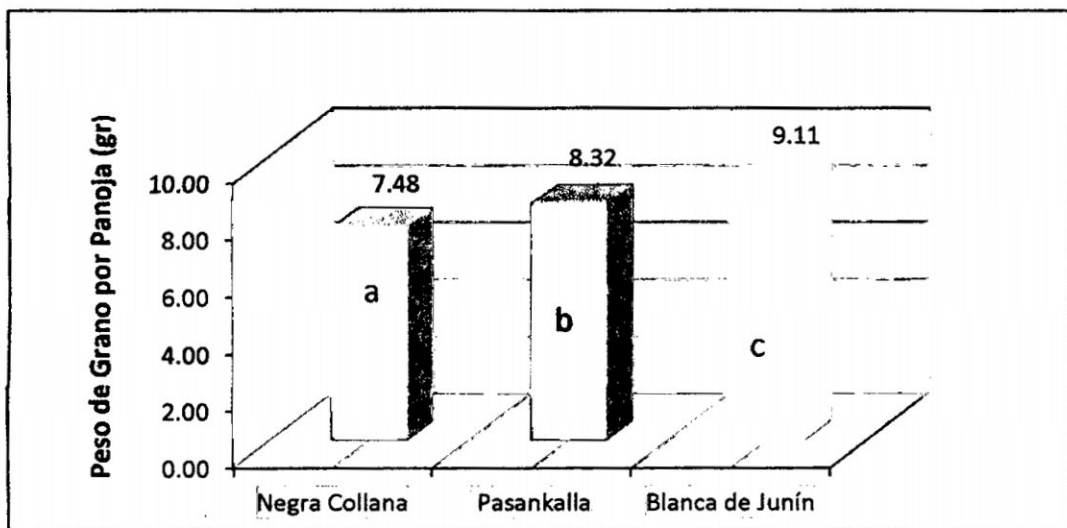
El Cuadro 3.5, correspondiente al ANVA se denotó para las fuentes de variación de efectos principales correspondiente a variedades de quinua y niveles de gallinaza establecieron alta significación estadística y sus interacciones no presentaron significación estadística alguna. los resultados denotan que la aplicación de los niveles de gallinaza, influyeron de alguna manera en la altura de planta en forma independiente.

**Cuadro 3.5:** ANVA del peso de granos por panoja bajo la influencia de los niveles de la gallinaza en las variedades de quinua Valle Yucaes 2535 msnm.

F de V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	0.35	0.12	0.7	0.5611 ns
Variedad(V)	2	21.08	10.54	63.47	<.0001 **
Gallinaza (G)	3	447.04	149.01	897.29	<.0001 **
Inter.(VxG)	6	1.29	0.22	1.3	0.2814 ns
Error)	33	5.48	0.17		
Total	47	475.25	10.11		

C.V.= 4.90%

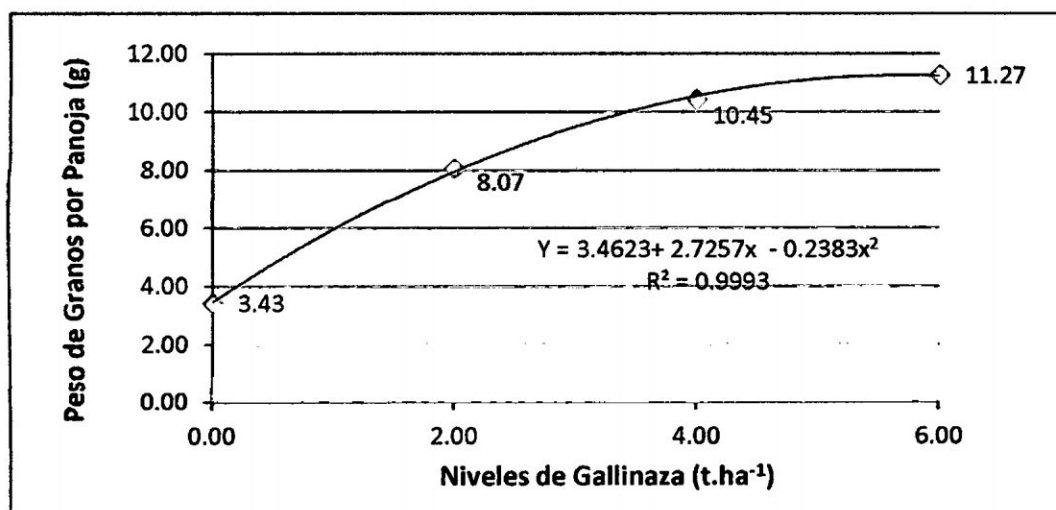
Del Gráfico 3.10, de la prueba de Tukey ( $p>0.05$ ), se muestra claramente que la variedad Blanca de Junín con 9.11 cm, es estadísticamente superior a las variedades Pasankalla 8.32 cm y Negra Collana 7.48 cm. La variedad Pasankalla estadísticamente es superior a la Variedad Negra Collana, esta superioridad está dada por la arquitectura de la planta y es morfológicamente diferente a las dos variedades, mientras las variedades de Pasankalla y Negra Collana obtiene el menor peso diferenciándose de una a otra , los valores promedios alcanzados son de 7.48 a 9.11 g respectivamente.



**Gráfico 3.10:** prueba de Tukey, del peso de grano por panojas en las tres variedades de quinua en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Gráfico 3.11, En él se presenta la tendencia del peso de grano por panoja con los niveles de gallinaza, lo cual obedece a un modelo matemático de una curva cuadrático, cuya fórmula polinómica es  $Y = 3.4623 + 2.7257X - 0.2383X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de peso de granos por panoja y los niveles

de gallinaza utilizados en el cultivo de quinua están asociados en un 99%, al realizar los cálculos matemáticos, se encontró que el nivel óptimo de gallinaza es de 5.72 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un peso de grano por panoja de 11.25 g. lo que demuestra que a niveles elevados de gallinaza mayor es el peso de grano por panoja. Con la fertilidad inicial del suelo se consiguió un peso de grano por panoja de 3.43 g.



**Gráfico 3.11:** Tendencia del peso de grano por panoja del promedio de las tres variedades de quinua en función a los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Apaza y Delgado (2005), mencionan que el peso de grano por panoja de la quinua varía entre 4.50 a 13.20 g; es similar a los resultados obtenidos en el presente trabajo realizado en el valle Yucaes. Con 2.00 t.ha<sup>-1</sup>, de gallinaza se obtuvo 8.07 g, Con 4.00 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza se obtuvo 10.45 g. Siendo comparación con el cultivo de achita Curaca (2010); en su trabajo abonamiento orgánico y sintético en el rendimiento de tres cultivares de achita menciona que el peso de grano por panoja es de 11.39 a 42.63 g. Por tal motivo el rendimiento de la achita es superior a la de quinua, está por encima de los 4.00 t.ha<sup>-1</sup>.

### 3.2.6 PESO DE 1000 SEMILLAS

El Cuadro 3.6, correspondiente al ANVA se determinó para las fuentes de variación de efectos principales correspondiente a variedades de quinua y niveles de gallinaza establecieron alta significación estadística y sus interacciones no presentaron significación estadística alguna. los resultados denotan que la aplicación de los niveles de gallinaza utilizados en el cultivo de quinua, influyeron de alguna manera en el peso de 1000 semillas en forma independiente.

**Cuadro 3.6:** ANVA del peso de 1000 semillas bajo la influencia de los niveles de la gallinaza en las tres variedades de quinua valle Yucaes 2535 msnm.

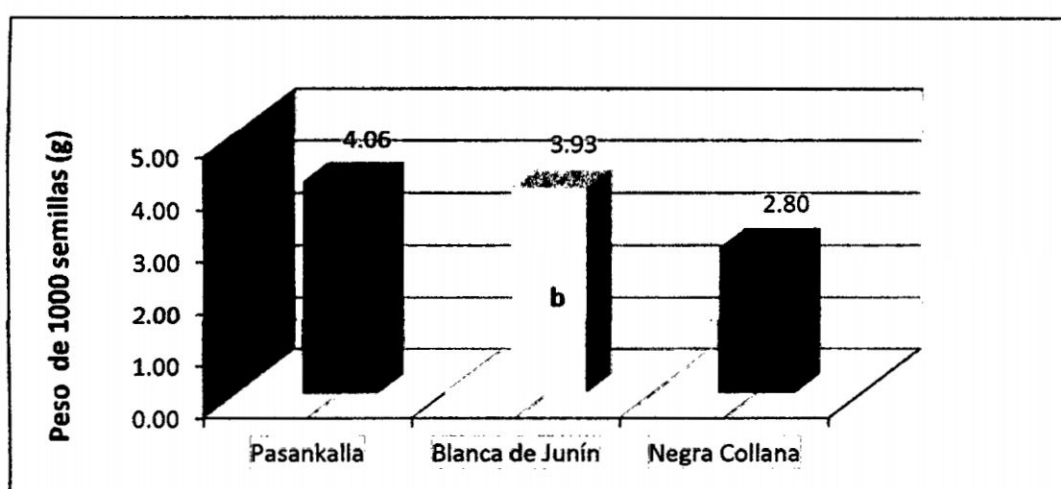
F de V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	0.2897	0.0966	1.2268	0.3154 ns
Variedad(V)	2	15.4573	7.7286	98.1754	<.0001 **
Gallinaza (G)	3	1.6308	0.5436	6.9051	<.0001 **
Inter.(VxG)	6	0.0174	0.0029	0.0368	0.9997 ns
Error)	33	2.5979	0.0787		
Total	47	19.9930	0.4254		

C.V. 7.80 %

El peso de 1000 semillas es la variable que nos proporcionará la calidad de la semilla y servirá para utilizar una adecuada densidad de siembra permitiéndonos una siembra uniforme.

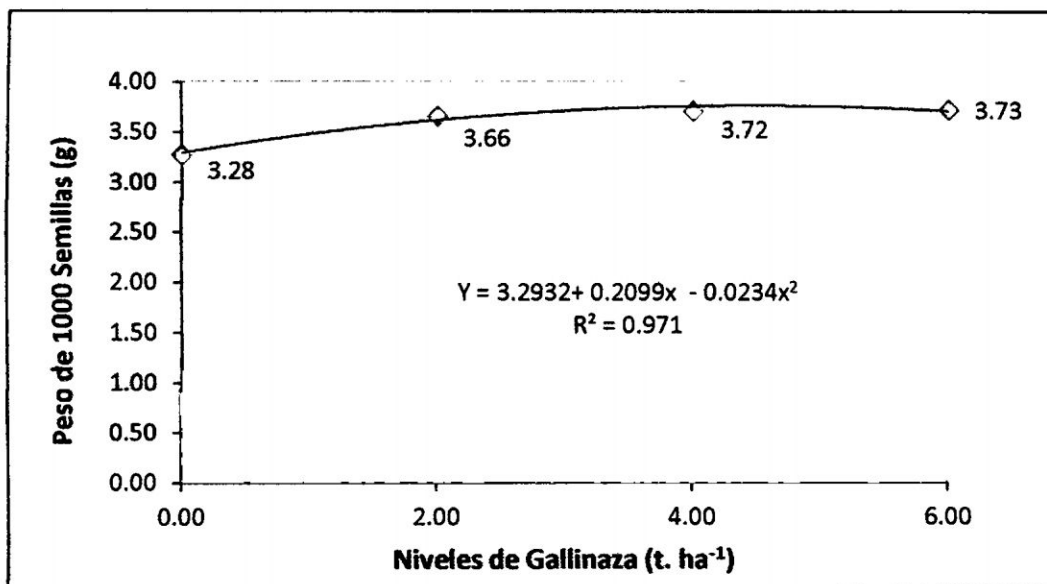
En el Gráfico 3.12, nos muestra las variedades Pasankalla y Blanca de Junín son los que tienen mayor valor de peso de 1000 semillas sin que entre ellos exista diferencia estadística. La variedad Negra Collana obtiene

el menor peso promedio de peso de 1000 semillas, de las variedades de quinua analizadas en el presente trabajo, varían de 2.80 a 4.06 g, siendo la variedad Pasankalla quien obtuvo el mayor promedio de peso de 1000 semillas diferenciándose estadísticamente con la Negra Collana, pero no habiendo diferencia estadística con la Blanca de Junín. Observándose que el peso de mil semillas está influenciado por el carácter genético de la planta.



**Gráfico 3.12:** prueba de Tukey, del peso de 1000 semillas en las tres variedades de quinua en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Gráfico 3.13, en él se presenta la tendencias del peso de 1000 semillas en función a los niveles de gallinaza, lo cual es una curva cuadrático, cuya fórmula polinómica es  $Y = 3.2932 + 2.7257X - 0.0234X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de peso de 1000 semillas y los niveles de gallinaza utilizados en el cultivo de quinua están asociados en un 97%. Al realizar los cálculos matemáticos, se encontró que el nivel óptimo de gallinaza es de  $4.49 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se obtuvo un peso de 1000 semillas de 3.76 g.



**Gráfico 3.13:** Tendencia del peso de 1000 semillas del promedio de las tres variedades de quinua en función a los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

De la Cruz (2004), reporta haber encontrado el peso promedio de 1000 semillas de quinua de 3.88 g en cuatro variedades evaluadas, aplicando 100 – 60 – 40 NPK y si la dosis se incrementa a 150 – 90 – 60 de NPK existe también un incremento a 4.02 g; estos valores se aproximan a los obtenidos por el presente trabajo. Palomino (2006), mediante la prueba de influencia del estiércol de ovino, obtuvo peso de 1000 semillas de 5.9 g en la variedad Real Boliviana, Blanca Junín 5.80 g, Salcedo INIA 5.50 g e Illpa INIA 4.80 g; cuyos pesos de 1000 semilla son superior a lo obtenido en el presente trabajo de investigación. Estos valores se aproximan a los obtenidos por el presente trabajo en el valle Yucaes.

Oriundo (2010), menciona para condiciones de Canaán la variedad Blanca de Junín, alcanza un valor máximo de 3.02 g, con un nivel de abonamiento de 2.5 t.ha<sup>-1</sup> de guano de isla, siendo muy similares a lo obtenido.

### 3.2.7 RENDIMIENTO DE GRANO DE QUINUA

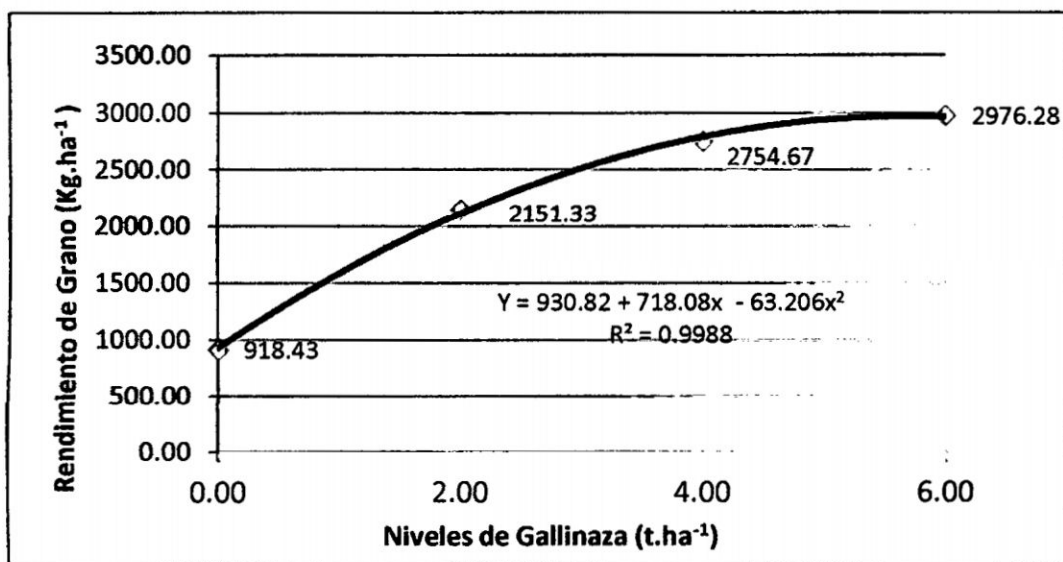
Los cálculos efectuados en el Cuadro 3.7, estableció para las fuentes de variación de efectos principales de los niveles de gallinaza y las variedades de quinua, con sus interacciones correspondientes presentan una alta significación estadística. De igual forma el ANAFUNVA de los efectos simples presentó alta significación estadística. Por los resultados se establece que la aplicación de los niveles de gallinaza utilizados en el cultivo de quinua influyen significativamente en el rendimiento de granos de quinua, en forma interactiva.

**Cuadro 3.7:** ANAFUNVA del rendimiento de grano de la quinua en las diferentes variedades de quinua bajo la influencia de los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	980.68	326.89	0.13	0.9428 ns
Variedad(V)	2	1264523.07	632261.53	247.33	<.0001 **
Gallinaza (G)	3	26301242.92	8767080.97	3429.54	<.0001 **
Inter.(VxG)	6	123089.82	20514.97	8.03	<.0001 **
<b>Blanca Junín en G</b>					
Lineal	1	9185308.61	9219686.10	3606.60	<.0001 **
Cuadrático	1	1022722.63	1093943.42	427.93	<.0001 **
Cubica	1	12284.69	3263.88	1.28	0.2666 ns
<b>Pasankalla en G</b>					
Lineal	1	8547781.25	8547781.25	3343.76	<.0001 **
Cuadrático	1	522953.15	522953.15	204.57	<.0001 **
Cubico	1	40716.29	40716.29	15.93	<.0001 **
<b>Negra Ccollana en G</b>					
Lineal	1	6124018.52	6124018.52	2395.62	<.0001 **
Cuadrático	1	1097439.57	1097439.57	429.30	<.0001 **
Cubico	1	184828.19	184828.19	72.30	<.0001 **
Go en V	2	80314.95	40157.47	15.71	<.0001 **
G1 en V	2	295947.91	147973.95	57.89	<.0001 **
G2 en V	2	508153.80	254076.90	99.39	<.0001 **
G3 en V	2	503196.24	251598.12	98.42	<.0001 **
Error)	33	84359.24	2556.34		
Total	47	27774195.73	590940.33		

C.V= 2.51 %

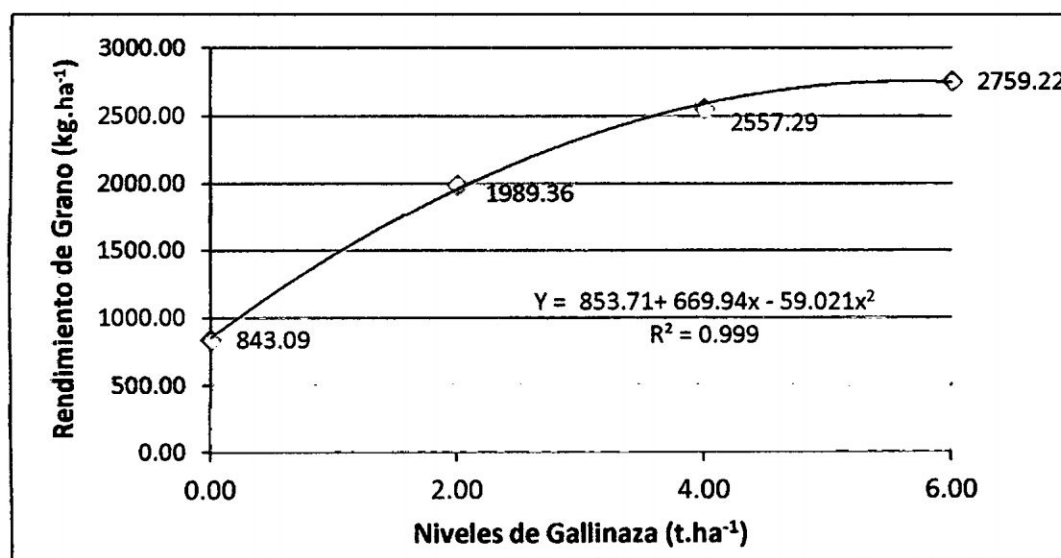
En el Gráfico 3.14, se denota la tendencia del rendimiento de granos de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles de gallinaza, muestra una curva cuadrática cuyo modelo matemático es una ecuación polinómica igual a  $Y = 930.32 + 718.08X - 63.206X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de rendimiento de granos y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Los cálculos matemáticos demostraron que el nivel óptimo de gallinaza es  $5.68 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se alcanzó un rendimiento máximo de  $2970.33 \text{ kg.ha}^{-1}$  de granos de quinua. Sólo con la fertilidad inicial del suelo, sin la adición de gallinaza, se logró un rendimiento de  $918.43 \text{ kg.ha}^{-1}$ , constituyéndose el valor más bajo del carácter evaluado.



**Gráfico 3.14:** Tendencia del rendimiento de grano de la variedad Blanca de Junín en función a los niveles de gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

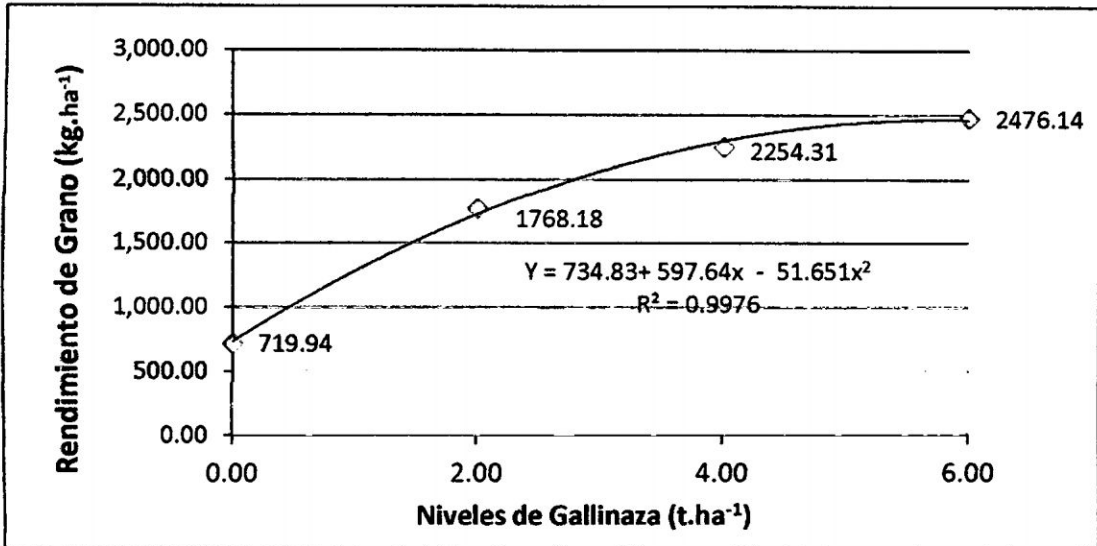
El rendimiento de granos de quinua en función a los niveles de gallinaza, mostrados en el Gráfico 3.15, estableció una tendencia cuadrática cuyo modelo matemático es una ecuación polinómica igual a  $Y = 930.32 + 718.08X - 63.206X^2$ .

=  $853.71 + 669.94X - 59.021X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de rendimiento de granos y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Al realizar cálculos matemáticos demostraron que el nivel óptimo de gallinaza es  $5.68 \text{ t.ha}^{-1}$ , lográndose alcanzar un rendimiento máximo de  $2754 \text{ kg.ha}^{-1}$  de granos de quinua.



**Gráfico 3.15:** Tendencia del rendimiento de grano de la Variedad Pasankalla en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

En el Gráfico 3.16, se denota la tendencia del rendimiento de granos de la variedad Negra Collana en función a los niveles de gallinaza, esta tendencia es una ecuación cuadrática igual a  $Y = 734.83 + 597.64X - 51.651X^2$ , con una correlación altamente significativa, demostrando que las variables de rendimiento y los niveles de gallinaza están asociados en un 99%. Los cálculos matemáticos demostraron que el nivel óptimo de gallinaza es  $5.78 \text{ t.ha}^{-1}$ , con la cual se alcanzó un rendimiento máximo de  $2463.61 \text{ kg.ha}^{-1}$  de granos de quinua, la Negra Collana obtuvo el menor rendimiento, debido a los factores genéticos propios de la planta.



**Gráfico 3.16:** Tendencia del rendimiento de grano de la Variedad Negra Collana en función a los niveles gallinaza en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Apaza y Delgado (2004), obtuvo un rendimiento de 2.50 t.ha<sup>-1</sup> y 3.70 t.ha<sup>-1</sup> de grano, empleando de 3 a 8 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol de ovino en la variedad blanca de Junín, en la Estación Experimental Agraria Illpa Puno.

Apaza (2005), afirma que el potencial de rendimiento de grano de quinua alcanza 8.50 a 9.00 t.ha<sup>-1</sup>; el cual se lograría cuando todos los factores de crecimiento de dan simultánea y constantemente en su valor óptimo en el curso de las diversas fases del desarrollo.

Palomino (2006), afirma que el rendimiento mínimo de la quinua en la variedad Blanca de Junín es de 924 kg.ha<sup>-1</sup>, por otro lado para 7.5 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol de ovino, la quinua alcanza un rendimiento de 2588.80 kg.ha<sup>-1</sup> y con la incorporación de 15 tn.ha<sup>-1</sup> de estiércol de ovino logra su máximo rendimiento con 4694 kg.ha<sup>-1</sup>. Estos resultados se aproximan a los rendimientos obtenidos en el valle Yucaes, al aumentar los niveles de abonamiento mayor es el rendimiento hasta un nivel de abonamiento.

Cáritas Huancavelica (2008), en su Manual Práctico de la cadena productiva del cultivo de quinua, caracteriza a la variedad Blanca de Junín como variedad de moderado rendimiento de 3.5 a 4.0 t.ha<sup>-1</sup>, estos rendimientos son superiores a lo obtenido en el presente trabajo de investigación.

Oriundo (2010), reporta que los rendimientos de quinua para la variedad Blanca de Junín fluctúa de 1643.8 a 4047.90 kg.ha<sup>-1</sup> como respuesta a la aplicación de niveles creciente de guano de isla (100, 700, 1300, 1900 y 2500 kg.ha<sup>-1</sup>), incubado en MB durante (0, 5, 10, 15 y 20 días). Estos valores obtenidos para las condiciones de valle Yucaes se asemejan a los resultados del presente experimento.

### **3.2.8 RENTABILIDAD ECONÓMICA.**

Según el Cuadro 3.8, los tratamientos que presentaron los mayores índices de rentabilidad económica fueron T-3 (Blanca de Junín con 4.0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza), T-7 (Pasankalla con 4.0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza) y T-11 (Negra Collana con 4.0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza, que alcanzaron 2.85, 1.56 y 1.25, respectivamente. Con el tratamiento T-1 (Blanca de Junín con 0 kg.ha<sup>-1</sup> de gallinaza) que fue el testigo, se obtuvo un índice de rentabilidad de (0.74), T-5 (Pasankalla con 0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza) que fue el testigo, se obtuvo un índice de rentabilidad de (0.14) y T- 9 (Negra Collana con 0 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza) que fue el testigo, se obtuvo un índice de rentabilidad negativo de (- 0.03). Estos resultados demuestran que la aplicación de gallinaza al suelo, tiene como finalidad de conseguir mayor disponibilidad de nutrientes a partir de los componentes orgánicos del suelo.

**Cuadro 3-8:** Valorización, comercialización y análisis de rentabilidad en la producción de quinua con abonamiento orgánico de gallinaza, en valle Yucaes 2535 msnm – Ayacucho.

Tratamientos	Descripción	Costo total de producción		Rendimiento de grano kg.ha <sup>-1</sup>	Costo unitario de producción en chacra		Precio unitario de venta S/. Por kg	Valor de producción		Utilidad a favor del productor S/.	Índice de rentabilidad
		S/. Por ha	S/.		S/. Por kg	S/.		S/.	S/.		
T-1	Blanca de Junín x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	3689.65		918.43	4.02		7.00	6428.98	2739.33	0.74	
T-2	Blanca de Junín x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	4343.65		2151.33	2.02		7.00	15059.33	10715.68	2.47	
T-3	Blanca de Junín x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5004.19		2754.67	1.82		7.00	19282.71	14278.52	2.85	
T-4	Blanca de Junín x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5658.19		2976.28	1.90		7.00	20833.98	15175.79	2.68	
T-5	Pasankalla x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	3696.19		843.09	4.38		5.00	4215.46	519.27	0.14	
T-6	Pasankalla x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	4350.19		1989.36	2.19		5.00	9946.78	5596.59	1.29	
T-7	Pasankalla x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5004.19		2557.29	1.96		5.00	12786.45	7782.26	1.56	
T-8	Pasankalla x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5658.19		2759.22	2.05		5.00	13796.11	8137.92	1.44	
T-9	Negra Collana x 0.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	3696.19		719.94	5.13		5.00	3599.71	-96.48	-0.03	
T-10	Negra Collana x 2.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	4350.19		1768.18	2.46		5.00	8840.90	4490.71	1.03	
T-11	Negra Collana x 4.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5004.19		2254.31	2.22		5.00	11271.56	6267.37	1.25	
T-12	Negra Collana x 6.0 t.ha <sup>-1</sup> de gallinaza	5658.19		2476.14	2.29		5.00	12380.69	6722.50	1.19	

Precio estimado de venta en chacra por cada kilogramo de grano de quinua. Precio referencial el 08 de octubre del 2012

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados y las discusiones, en las condiciones en las que se realizó la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En relación a altura de planta, las variedades de quinua y niveles de gallinaza influyeron significativamente en forma interactiva en el mayor tamaño de planta; para la variedad Blanca de Junín, incorporando 5.68 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza al suelo se logró una altura de 160.02 cm; para la variedad Pasankalla incorporando 5.71 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza al suelo se logró una altura de 131.51 cm y para la Negra Collana incorporando 5.57 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza al suelo se logró una altura de 130.26 cm.
2. En la longitud de panoja, la variedad blanca de Junín alcanzó el mayor tamaño de 48.82 cm con un nivel óptimo de gallinaza de 5.51 t.ha<sup>-1</sup>, para la variedad Pasankalla incorporando 5.70 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza al

suelo se logró una longitud de panoja de 48.89 cm y para la Negra Collana incorporando 5.69 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza al suelo se logró una longitud máxima de panoja de 44.103 cm.

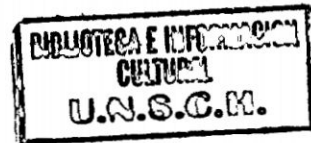
3. En el diámetro de panoja, el niveles óptimo de gallinaza para la variedad Blanca de Junín es de 5.75 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un diámetro de panoja de 10.83 cm, en la variedad Pasankalla el nivel óptimo de gallinaza es de 5.80 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un diámetro de panoja de 7.70 cm y en variedad Negra Collana, el nivel óptimo de gallinaza es de 5.79 t.ha<sup>-1</sup>, con la cual se obtuvo un diámetro de panoja de 5.34 cm.
4. En relación al peso de grano por panoja, la variedad Blanca de Junín tiene mayor peso con 9.11 g, diferenciándose significativamente de las dos variedades, Pasankalla con 8.32 g y la Negra Collana con 7.48 g, por ende el rendimiento es mayor para la variedad Blanca de Junín.
5. En el peso de 1000 semillas, La Variedad Pasankalla obtiene el mayor peso promedio de 4.06 g diferenciándose de las dos variedades, la Blanca de Junín obtiene un peso de 3.93 g y la Negra Collana con 2.80 g.
6. Se logró el mayor rendimiento con la variedad Blanca de Junín con 2970 kg.ha<sup>-1</sup>, con un nivel óptimo de 5.68 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza; para variedad Pasankalla se logró un rendimiento máximo de 2754.81 kg.ha<sup>-1</sup>, con el nivel óptimo de 5.64 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza y para Negra Collana el rendimiento máximo es de 2463.61 kg.ha<sup>-1</sup>, con el nivel óptimo de 5.78 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza. Esta productividad demuestra que la quinua responde adecuadamente al abonamiento con gallinaza.

7. El análisis de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio demostraron que el abonamiento con niveles de  $4.00 \text{ t.ha}^{-1}$  de gallinaza, se logra índices de 2.85 rentabilidad para la variedad Blanca de Junín de, para la variedad Pasankalla de 1.56 y 1.25 para la variedad Blanca de Junín, determinándose al cultivo de quinua como una actividad rentable.

## **4.2 RECOMENDACIONES**

En base a las conclusiones alcanzadas y las condiciones de suelo en los que se llevó a cabo el trabajo se recomienda:

- 1 Utilizar la variedad Blanca de Junín, ya que se logra un rendimiento de  $2970.33 \text{ kg.ha}^{-1}$  con un nivel óptimo de  $5.68 \text{ t.ha}^{-1}$ , es la variedad que da mejor respuesta en comparación a las dos variedades.
- 2 Utilizar la gallinaza en cantidades fluctuante entre  $4.0$  a  $6.0 \text{ t.ha}^{-1}$ , a fin de favorecer el rendimiento de granos de quinua, con lo cual se disminuye los costos, y se favorece hacia una agricultura orgánica.
- 3 Continuar con experimentos de esta naturaleza considerando, épocas, lugares, con otros niveles de abonamiento, debido a la variabilidad de suelos, microclimas, disponibilidad de humedad y otros factores, para lograr mayor precisión de los resultados.



## RESUMEN

El presente trabajo experimental se condujo en el anexo de Pucahuasi, del valle Yucaes, distrito de Tambillo, provincia de Huamanga y departamento Ayacucho, a una altitud de 2535 msnm, cuyas coordenadas geográficas son de 13° 08' 05" latitud sur y de 74° 32' 00" longitud oeste. Teniendo los siguientes objetivos: a) Determinar la variedad de quinua de mayor rendimiento de grano, b) Determinar el nivel de gallinaza que reporta el mayor rendimiento de grano y c) Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio. Los factores en estudio fueron niveles de gallinaza (0.0, 2.0, 4.0 y 6.0 t.ha<sup>-1</sup>) y 3 variedades de quinua (Blanca de Junín, Pasankalla y Negra Collana); de la combinación de los factores en estudio resultaron 12 tratamientos, los que se condujo en el Diseño de Bloques Completos Randomizados (DBCR) con arreglo factorial de 4G x 3V, y 4 bloques evaluándose 48 unidades experimentales cuyo área fue de 14.0 m<sup>2</sup>. Las conclusiones a que se arribaron fueron: a) Altura de planta, longitud de panoja, diámetro de Panoja, peso de grano por panoja, peso de panoja, y rendimiento. se

demostró que existe una interacción entre las variedades y niveles de gallinaza, b) El abonamiento con gallinaza influyeron indistintamente en el mayor peso de granos por panoja y peso 1000 semillas, d) El mayor rendimiento de la quinua en la variedad Blanca de Junín se logró suministrando 5.68 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza, Pasankalla con 5.67 t.ha<sup>-1</sup> y la Negra Collana con 5.57 t.ha<sup>-1</sup> e) El análisis de la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio demostraron que el abonamiento con 4.00 t.ha<sup>-1</sup> de gallinaza, permiten obtener la mayor rentabilidad económica para las tres variedades de quinua, obteniendo para la variedad Blanca de Junín un índice de rentabilidad de 2.85, para la variedad Pasankalla de 1.56 y para la variedad Negra Collana de 1.25.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**APAZA, V. y DELGADO, P. 2005.** Manejo y mejoramiento de quinua orgánica. Agraria Puno - Perú.

**AGUILAR, N. 1981.** Origen y evaluación de la quinua. U.N.A. Lima - Perú.

**APAZA, V. 2005.** Manejo y mejoramiento de quinua orgánica. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Perú.

**DIPAZ, M. 2010.** Caracterización y evaluación de poblaciones de quinua de grano amarillo (*Chenopodium quinoa* Willd) Canaán 2730 msnm- Ayacucho. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias. UNSCH. Ayacucho - Perú.

**DE LA CRUZ, J. 2004.** Fertilización NPK en cuatro variedades de quinua en condiciones de Manallasacc a 3640 msnm – Ayacucho. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias. UNSCH. Ayacucho - Perú.

**GANDARILLAS, H. 1967.** Observaciones sobre la biología reproductiva de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). La Paz - Bolivia.

**IBAÑEZ, A. y AGUIRRE, G. 1983.** Manual práctico de fertilidad de suelo. Programa Académico de Agronomía. UNSCH. Ayacucho, Perú.

**MUJICA, A. 1993.** Cultivo de quinua. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Serie Manual N° 11. Lima - Perú.

**MUJICA, A. 1997.** Cultivo de quinua. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Serie Manual RI N° 1-97. Lima - Perú.

**MUJICA, A. y CANAHUA, A. 1989.** Fenología del cultivo de la quinua. En curso taller de fitopatología de cultivos andinos y uso de la información agrometeorológica. PICA. INIIA. Puno - Perú.

**ORIUNDO, C. 2010.** Dosis de guano de isla incubado en el rendimiento de la Quinua Blanca de Junín (*Chenopodium quinoa* Willd), Canaán 2750 msnm. – Ayacucho<sup>7</sup>. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias. UNSCH. Ayacucho - Perú.

**PALOMINO, C. 2006.** Influencia del estiércol de ovino en el rendimiento de cinco variedades de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) de grano grande. Canaán 2750 msnm – Ayacucho. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agrarias. UNSCH. Ayacucho - Perú.

## **BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL**

**DANIELSEN, S. y AMES, T. 2000.** El mildiú (*Peronospora farinosa*) de la quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) en la zona andina. Centro Internacional de la Papa, Lima - Perú, disponible en:

<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/home03.htm>. Consultado el 18/01/2014

**LEÓN, J. 2003.** El cultivo de la quinua en Puno Perú, disponible en :

<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cultivo-quiinia-puno-peru.shtml>. Consultado el 17/02/2014

**MUJICA, A. 2008.** Entrevista publicada en agro noticias:

<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap2.htm>. Consultado el 21/02/2014

# ANEXO

**Cuadro 01: Promedio de las variables de rendimiento de quinua**

BLOQUE	Variedades	Gallinaza (t.ha <sup>-1</sup> )	Altura (cm)	Lon. Panj.(cm)	Diam. Panoj (cm)	Pes.gran/panj (g)	P. 1000 Sem. (g)	Rend. (Kg.ha <sup>-1</sup> )
I	B. Junín	0.0	0.87	25.30	4.50	4.02	3.96	974.50
I	Pasankalla	0.0	0.77	20.10	3.70	2.98	3.98	845.70
I	N. Collana	0.0	0.76	20.20	2.50	3.01	2.51	720.21
I	B. Junín	2.0	1.35	45.60	7.80	8.69	4.06	2156.40
I	Pasankalla	2.0	1.10	36.10	5.30	8.23	4.07	1980.66
I	N. Collana	2.0	1.13	38.50	4.50	7.11	3.06	1789.50
I	B. Junín	4.0	1.51	55.40	10.15	11.74	3.99	2780.54
I	Pasankalla	4.0	1.28	45.24	7.10	10.25	4.12	2640.55
I	N. Collana	4.0	1.24	46.20	5.05	9.71	2.95	2198.65
I	B. Junín	6.0	1.69	58.60	9.80	12.04	4.34	2925.60
I	Pasankalla	6.0	1.30	49.20	7.50	11.45	4.24	2789.58
I	N. Collana	6.0	1.29	50.12	5.10	11.12	3.06	2410.21
II	B. Junín	0.0	0.92	26.40	3.90	3.42	3.99	878.50
II	Pasankalla	0.0	0.81	18.60	2.70	3.50	3.41	856.15
II	N. Collana	0.0	0.82	19.60	2.40	2.95	2.33	710.65
II	B. Junín	2.0	1.29	46.30	8.00	9.15	3.56	2245.80
II	Pasankalla	2.0	1.12	38.50	6.90	7.68	4.12	2005.71
II	N. Collana	2.0	1.10	37.80	3.90	7.23	2.98	1758.71
II	B. Junín	4.0	1.53	54.20	10.05	11.50	4.14	2698.74
II	Pasankalla	4.0	1.24	45.20	6.90	9.86	4.32	2487.62
II	N. Collana	4.0	1.25	45.20	5.15	9.67	3.04	2269.50
II	B. Junín	6.0	1.58	59.40	10.80	12.54	3.15	2980.43
II	Pasankalla	6.0	1.35	48.10	8.10	10.84	4.32	2754.66
II	N. Collana	6.0	1.32	48.60	5.80	10.14	2.98	2584.65
III	B. Junín	0.0	0.91	25.10	4.10	3.91	3.12	874.90
III	Pasankalla	0.0	0.77	19.60	3.10	3.51	3.69	850.32
III	N. Collana	0.0	0.75	18.90	2.90	2.87	2.82	698.65
III	B. Junín	2.0	1.28	47.10	8.20	8.84	4.33	2154.33
III	Pasankalla	2.0	1.09	37.80	5.20	7.59	4.29	1950.23
III	N. Collana	2.0	1.11	36.40	4.10	6.98	2.66	1714.28
III	B. Junín	4.0	1.54	54.80	9.50	11.32	4.12	2789.20
III	Pasankalla	4.0	1.26	46.20	7.40	10.45	4.18	2560.45
III	N. Collana	4.0	1.26	44.60	4.90	9.11	3.08	2268.40
III	B. Junín	6.0	1.62	57.40	12.10	12.74	4.62	3011.40
III	Pasankalla	6.0	1.33	49.50	7.60	11.66	3.99	2794.31
III	N. Collana	6.0	1.30	51.30	5.60	9.84	2.87	2458.31
IV	B. Junín	0.0	0.93	21.80	3.70	4.21	3.56	945.80
IV	Pasankalla	0.0	0.82	20.20	2.90	3.80	3.87	820.20
IV	N. Collana	0.0	0.78	18.50	2.30	2.94	2.11	750.26
IV	B. Junín	2.0	1.34	45.20	8.50	9.35	3.95	2048.80
IV	Pasankalla	2.0	1.12	37.20	6.50	8.80	4.05	2020.82
IV	N. Collana	2.0	1.08	36.20	4.15	7.16	2.81	1810.23
IV	B. Junín	4.0	1.52	53.20	10.50	10.85	3.94	2750.21
IV	Pasankalla	4.0	1.25	46.10	6.80	11.02	4.08	2540.54
IV	N. Collana	4.0	1.23	46.10	5.10	9.87	2.64	2280.70
IV	B. Junín	6.0	1.52	58.10	10.80	11.40	4.11	2987.70
IV	Pasankalla	6.0	1.29	49.70	7.90	11.48	4.18	2698.34
IV	N. Collana	6.0	1.31	45.90	4.90	10.04	2.84	2451.38

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA ALTURA DE PLANTA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura de planta (m)	48	0.99	0.99	2.60

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.03	14	0.22	225.94	<0.0001
Bloque	1.0E-03	3	3.4E-04	0.36	0.7851
Variedades	0.54	2	0.27	280.07	<0.0001
Gallinaza	2.44	3	0.81	850.97	<0.0001
Variedades*Gallinaza	0.05	6	0.01	8.17	<0.0001
Error	0.03	33	9.6E-04		
Total	3.06	47			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.03417**

Error: 0.0010 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

IV	1.18	12	0.01	A
III	1.19	12	0.01	A
I	1.19	12	0.01	A
II	1.19	12	0.01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.02685**

Error: 0.0010 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	1.11	16	0.01	A
RPASAN	1.12	16	0.01	A
BJUNIN	1.34	16	0.01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.03417**

Error: 0.0010 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	0.83	12	0.01	A
2	1.18	12	0.01	B
4	1.34	12	0.01	C
6	1.41	12	0.01	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07683**

Error: 0.0010 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	0.78	4	0.02	A
RPASAN	0	0.79	4	0.02	A
BJUNIN	0	0.91	4	0.02	B
NCOLLAN	2	1.11	4	0.02	C
RPASAN	2	1.11	4	0.02	C
NCOLLAN	4	1.25	4	0.02	D
RPASAN	4	1.26	4	0.02	D
NCOLLAN	6	1.31	4	0.02	D
BJUNIN	2	1.32	4	0.02	D
RPASAN	6	1.32	4	0.02	D
BJUNIN	4	1.53	4	0.02	E
BJUNIN	6	1.60	4	0.02	F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA LONGITUD DE PANOJA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Longitud de Panoja (cm)	48	0.99	0.99	2.77

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7602.55	14	543.04	431.31	<0.0001
Bloque	7.67	3	2.56	2.03	0.1286
Variedades	684.81	2	342.40	271.95	<0.0001
Gallinaza	6881.13	3	2293.71	1821.79	<0.0001
Variedades*Gallinaza	28.93	6	4.82	3.83	0.0052
Error	41.55	33	1.26		
Total	7644.09	47			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.23909**

Error: 1.2590 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

IV	39.85	12	0.32	A
II	40.66	12	0.32	A
III	40.73	12	0.32	A
I	40.88	12	0.32	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.97345**

Error: 1.2590 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	37.76	16	0.28	A
RPASAN	37.96	16	0.28	A
BJUNIN	45.87	16	0.28	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.23909**

Error: 1.2590 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	21.19	12	0.32	A
2	40.23	12	0.32	B
4	48.54	12	0.32	C
6	52.16	12	0.32	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.78577**

Error: 1.2590 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	19.30	4	0.56	A
RPASAN	0	19.63	4	0.56	A
BJUNIN	0	24.65	4	0.56	B
NCOLLAN	2	37.23	4	0.56	C
RPASAN	2	37.40	4	0.56	C
NCOLLAN	4	45.53	4	0.56	D
RPASAN	4	45.69	4	0.56	D
BJUNIN	2	46.05	4	0.56	D
NCOLLAN	6	48.98	4	0.56	E
RPASAN	6	49.13	4	0.56	E
BJUNIN	4	54.40	4	0.56	F
BJUNIN	6	58.38	4	0.56	G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL DIÁMETRO DE PANOJA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Diametro de Panoja (cm)	48	0.98	0.97	7.87

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	310.41	14	22.17	93.89	<0.0001
Bloque	0.15	3	0.05	0.21	0.8858
Variedades	129.15	2	64.58	273.46	<0.0001
Gallinaza	162.01	3	54.00	228.69	<0.0001
Variedades*Gallinaza	19.10	6	3.18	13.48	<0.0001
Error	7.79	33	0.24		
Total	318.20	47			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53662**

Error: 0.2361 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

I	6.08	12	0.14	A
IV	6.17	12	0.14	A
II	6.22	12	0.14	A
III	6.23	12	0.14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.42158**

Error: 0.2361 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	4.27	16	0.12	A
RPASAN	5.98	16	0.12	B
BJUNIN	8.28	16	0.12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.53662**

Error: 0.2361 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	3.23	12	0.14	A
2	6.09	12	0.14	B
4	7.38	12	0.14	C
6	8.00	12	0.14	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.20645**

Error: 0.2361 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	2.53	4	0.24	A						
RPASAN	0	3.10	4	0.24	A	B					
BJUNIN	0	4.05	4	0.24	B	C					
NCOLLAN	2	4.16	4	0.24	B	C	D				
NCOLLAN	4	5.05	4	0.24	C	D	E				
NCOLLAN	6	5.35	4	0.24	D	E					
RPASAN	2	5.98	4	0.24	E	F					
RPASAN	4	7.05	4	0.24		F	G				
RPASAN	6	7.78	4	0.24			G				
BJUNIN	2	8.13	4	0.24				G			
BJUNIN	4	10.05	4	0.24					H		
BJUNIN	6	10.88	4	0.24						H	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO DE GRANO POR PANOJA**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de Grano por Panoja (..	48	0.99	0.98	4.90

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	469.77	14	33.55	202.05	<0.0001
Bloque	0.35	3	0.12	0.70	0.5612
Variedades	21.08	2	10.54	63.47	<0.0001
Gallinaza	447.04	3	149.01	897.29	<0.0001
Variedades*Gallinaza	1.29	6	0.22	1.30	0.2851
Error	5.48	33	0.17		
Total	475.25	47			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.45002**

Error: 0.1661 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

II	8.21	12	0.12	A
III	8.24	12	0.12	A
I	8.36	12	0.12	A
IV	8.41	12	0.12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.35354**

Error: 0.1661 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	7.48	16	0.10	A
RPASAN	8.32	16	0.10	B
BJUNIN	9.11	16	0.10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.45002**

Error: 0.1661 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	3.43	12	0.12	A
2	8.07	12	0.12	B
4	10.45	12	0.12	C
6	11.27	12	0.12	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.01175**

Error: 0.1661 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	2.94	4	0.20	A						
RPASAN	0	3.45	4	0.20	A						
BJUNIN	0	3.89	4	0.20	A						
NCOLLAN	2	7.12	4	0.20		B					
RPASAN	2	8.08	4	0.20		B	C				
BJUNIN	2	9.01	4	0.20			C	D			
NCOLLAN	4	9.59	4	0.20				D	E		
NCOLLAN	6	10.29	4	0.20					E		
RPASAN	4	10.40	4	0.20					E	F	
BJUNIN	4	11.35	4	0.20						F	G
RPASAN	6	11.36	4	0.20						F	G
BJUNIN	6	12.18	4	0.20							G

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PESO DEL 1000 SEMILLAS**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso de 1000 Semillas (gr)..	48	0.87	0.81	7.80

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	17.40	14	1.24	15.78	<0.0001
Bloque	0.29	3	0.10	1.23	0.3155
Variedades	15.46	2	7.73	98.18	<0.0001
Gallinaza	1.63	3	0.54	6.91	0.0010
Variedades*Gallinaza	0.02	6	2.9E-03	0.04	0.9998
Error	2.60	33	0.08		
Total	19.99	47			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30984**

Error: 0.0787 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

IV	3.51	12	0.08	A
II	3.53	12	0.08	A
III	3.65	12	0.08	A
I	3.70	12	0.08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.24341**

Error: 0.0787 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	2.80	16	0.07	A
BJUNIN	3.93	16	0.07	B
RPASAN	4.06	16	0.07	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30984**

Error: 0.0787 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	3.28	12	0.08	A
2	3.66	12	0.08	B
4	3.72	12	0.08	B
6	3.73	12	0.08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.69659**

Error: 0.0787 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	2.44	4	0.14	A
NCOLLAN	2	2.88	4	0.14	A
NCOLLAN	4	2.93	4	0.14	A
NCOLLAN	6	2.94	4	0.14	A
BJUNIN	0	3.66	4	0.14	B
RPASAN	0	3.74	4	0.14	B
BJUNIN	2	3.98	4	0.14	B
BJUNIN	4	4.05	4	0.14	B
BJUNIN	6	4.06	4	0.14	B
RPASAN	2	4.13	4	0.14	B
RPASAN	4	4.18	4	0.14	B
RPASAN	6	4.18	4	0.14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL RENDIMIENTO DE GRANO**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Rendimiento (kgr/ha)	48	1.00	1.00	2.51

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27689836.50	14	1977845.46	773.70	<0.0001
Bloque	980.68	3	326.89	0.13	0.9429
Variedades	1264523.07	2	632261.53	247.33	<0.0001
Gallinaza	26301242.92	3	8767080.97	3429.54	<0.0001
Variedades*Gallinaza	123089.82	6	20514.97	8.03	<0.0001
Error	84359.24	33	2556.34		
Total	27774195.73	47			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=55.83321**

Error: 2556.3405 gl: 33

Bloque Medias n E.E.

IV	2008.75	12	14.60	A
III	2010.40	12	14.60	A
I	2017.68	12	14.60	A
II	2019.26	12	14.60	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=43.86343**

Error: 2556.3405 gl: 33

Variedades Medias n E.E.

NCOLLAN	1804.64	16	12.64	A
RPASAN	2037.24	16	12.64	B
BJUNIN	2200.18	16	12.64	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=55.83321**

Error: 2556.3405 gl: 33

Gallinaza Medias n E.E.

0	827.15	12	14.60	A
2	1969.62	12	14.60	B
4	2522.09	12	14.60	C
6	2737.21	12	14.60	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=125.52615**

Error: 2556.3405 gl: 33

Variedades Gallinaza Medias n E.E.

NCOLLAN	0	719.94	4	25.28	A
RPASAN	0	843.09	4	25.28	A B
BJUNIN	0	918.43	4	25.28	B
NCOLLAN	2	1768.18	4	25.28	C
RPASAN	2	1989.36	4	25.28	D
BJUNIN	2	2151.33	4	25.28	E
NCOLLAN	4	2254.31	4	25.28	E
NCOLLAN	6	2476.14	4	25.28	F
RPASAN	4	2557.29	4	25.28	F
BJUNIN	4	2754.67	4	25.28	G
RPASAN	6	2759.22	4	25.28	G
BJUNIN	6	2976.28	4	25.28	H

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GALERÍA DE FOTOS



**Foto N° 01:** Se observa en pleno crecimiento a los 15 días después de la siembra en las 3 variedades.



**Foto N° 02:** Evaluación del campo de cultivo de quinua en pleno panojamiento a los 45 días después de la siembra.



**Blanca de Junín**



**Pasankalla**



**Negra Collana**

**Foto N° 03:** Se observa en las tres variedades en el estado fenológico de formación de grano a los 95 días después de la siembra.



**Foto N°04:** Evaluación de campo en la fase grano pastoso a los 105 días después de la siembra, con el asesor de Tesis



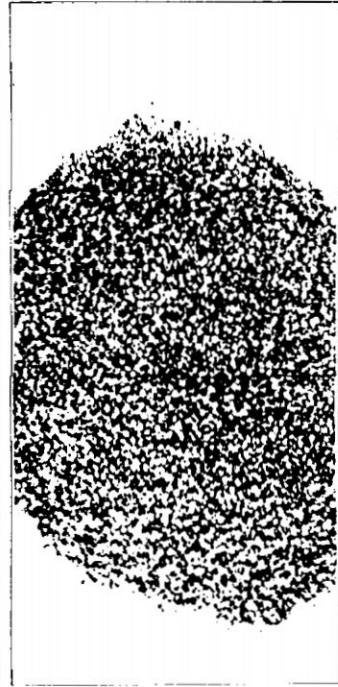
**Fotos N° 05:** Se observa la madurez fisiológica de la variedad Pasankalla a los 125 días después de la siembra.



**Blanca de Junín**



**Negra Collana**



**Pasankalla**

**Foto N 06:** Se observa las tres variedades en grano limpio

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Blancade Junín  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T-1  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 0.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
	<b>I. Costos directos</b>						<b>3385.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	195.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinus	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					0.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	0.00	15.00	0.00	
3.3	Pesticidas					115.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25 )	Mayo - Julio	l	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	Mayo - Julio	Kilogramo	3.00	15.00	45.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
	<b>II. Costo indirecto</b>					304.65	304.65
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	135.40	135.40	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	101.55	101.55	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	67.70	67.70	
<b>Resumen</b>							
	Costo directo				S/.	3385.00	
	Costo indirecto				S/.	304.65	
	<b>Costo total de la producción</b>				<b>S/.</b>	<b>3689.65</b>	
<b>Valorización de la producción</b>							
	Rendimiento Promedio de granos				kg	918.43	
	Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012				S/.	7.00	
	Precio unitario de producción en chacra (PUCh)					4.02	
	<b>Valor de producción</b>				<b>S/.</b>	<b>6428.98</b>	
	<b>Utilidad para el productor</b>				<b>S/.</b>	<b>2739.33</b>	
	<b>Índice de rentabilidad</b>					<b>0.74</b>	

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Blancade Junín  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinua Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 2  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 2.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Época de ejecución	Metrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
	<b>I. Costos directos</b>						<b>3985.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Venteador	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradura	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	795.00
3.1	Semilla de quinua						
3.1.1	Semilla de quinua	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					600.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	40.00	15.00	600.00	
3.3	Pesticidas					115.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	15.00	45.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.1.0	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.1.0	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.1.0	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.2.0	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
	<b>II. Costo indirecto</b>					358.65	358.65
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	159.40	159.40	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	119.55	119.55	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	79.70	79.70	

Resumen		
Costo directo	S/.	3985.00
Costo indirecto	S/.	358.65
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>4343.65</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2151.33
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	7.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.02
Valor de producción	S/.	15059.33
<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>10715.68</b>
<b>Índice de rentabilidad</b>		<b>2.47</b>

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Blancade Junín  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucas  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 3  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 4.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Metrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
	<b>I. Costos directos</b>						<b>4591.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Septiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradura	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	1401.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					1200.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Secos	80.00	15.00	1200.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25 )	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldVtz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
	<b>II. Costo indirecto</b>					413.19	413.19
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	183.64	183.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	137.73	137.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	91.82	91.82	
<b>Resumen</b>							
	Costo directo				S/.	4591.00	
	Costo indirecto				S/.	413.19	
	<b>Costo total de la producción</b>				S/.	<b>5004.19</b>	
<b>Valorización de la producción</b>							
	Rendimiento Promedio de granos				kg	2754.67	
	Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012				S/.	7.00	
	Precio unitario de producción en chacra (PUCh)					1.82	
	<b>Valor de producción</b>				S/.	<b>19282.71</b>	
	<b>Utilidad para el productor</b>				S/.	<b>14278.52</b>	
	<b>Índice de rentabilidad</b>					<b>2.85</b>	

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Blancade Junín  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinua Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 4  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 6.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							
<b>1</b>	<b>Mano de obra</b>						<b>5191.00</b>
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	1830.00
1.1.2	Umpleza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	90.00
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	300.00
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	90.00
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						135.00
2.1.1	Roturad o aradura	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastras cruzadas	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	2001.00
3.1	Semilla de quinua						80.00
3.1.1	Semilla de quinua	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					1800.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	120.00	15.00	1800.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Utro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil Gold/Mz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	45.00
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	50.00
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo indirecto</b>							
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	207.64	207.64	467.19
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	155.73	155.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	103.82	103.82	

Resumen			
Costo directo		S/.	5191.00
Costo indirecto		S/.	467.19
<b>Costo total de la producción</b>		<b>S/.</b>	<b>5658.19</b>

Valorización de la producción			
Rendimiento Promedio de granos		kg	2976.28
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012		S/.	7.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)			1.90
<b>Valor de producción</b>		<b>S/.</b>	<b>20833.98</b>

<b>Utilidad para el productor</b>		<b>S/.</b>	<b>15175.79</b>
-----------------------------------	--	------------	-----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>		<b>2.68</b>
-------------------------------	--	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie 1.0 ha Variedad Pasankalla  
 Objetivo del cultivo Grano de cultivo de quinoa Lugar Valle Yucaes  
 Tecnología Media Tratamiento T - 5  
 Campaña 2012 Gallinaza 0.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							<b>3391.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpeza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Laboras culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Venteadado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastru cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	201.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					0.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	0.00	15.00	0.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Utro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Funguicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.1.0	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.1.0	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.1.0	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.2.0	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo indirecto</b>							<b>305.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	135.64	135.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	101.73	101.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	67.82	67.82	

Resumen			
Costo directo		S/.	3391.00
Costo indirecto		S/.	305.19
<b>Costo total de la producción</b>		<b>S/.</b>	<b>3696.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	843.09
Precio promedio de venta en mercado local el 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		4.38
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>4215.46</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>519.27</b>
-----------------------------------	------------	---------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>0.14</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Pasankalla  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 6  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 2.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcel S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>1</b>	<b>L. Costos directos</b>						<b>3991.00</b>
	Meno de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Enscado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastru cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	801.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					600.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Secos	40.00	15.00	600.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25 )	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Funguicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
7.0	Costo indirecto					359.19	359.19
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	159.64	159.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	119.73	119.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	79.82	79.82	

Resumen		
Costo directo	S/.	3991.00
Costo indirecto	S/.	359.19
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>4350.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1989.36
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.19
Valor de producción	S/.	9946.78

Utilidad para el productor	S/.	5596.59
----------------------------	-----	---------

Índice de rentabilidad		1.29
------------------------	--	------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Pasankalla  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinua Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 7  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 4.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Metrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							<b>4591.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpeza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradura	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	1401.00
3.1	Semilla de quinua						
3.1.1	Semilla de quinua	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					1200.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Secos	80.00	15.00	1200.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil Gold Mz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo Octubre	Unidad Unidad	1.00 1.00	45.00 45.00	45.00 45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo Indirecto</b>							<b>413.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	183.64	183.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	137.73	137.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	91.82	91.82	

Resumen		
Costo directo	S/.	4591.00
Costo indirecto	S/.	413.19
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>5004.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2557.29
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		1.96
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>12786.45</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>7782.26</b>
-----------------------------------	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>1.56</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Pasankalla  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 8  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 6.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>1</b>	<b>L. Costos directos</b>						<b>5191.00</b>
	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	<b>Labores culturales</b>					<b>1260.00</b>	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	<b>Cosecha</b>					<b>360.00</b>	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	<b>Alquiler tractor agrícola</b>					<b>270.00</b>	<b>270.00</b>
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	<b>Insumos</b>					<b>80.00</b>	<b>2001.00</b>
3.1	<b>Semilla de quinoa</b>					<b>1800.00</b>	
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	<b>Fertilizante</b>					<b>1800.00</b>	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Secos	120.00	15.00	1800.00	
3.3	<b>Pesticidas</b>					<b>121.00</b>	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil Gold/Mz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	<b>Transporte de insumos</b>					<b>90.00</b>	<b>90.00</b>
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	<b>Alquiler de terreno</b>					<b>900.00</b>	<b>900.00</b>
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	<b>Pago por servicios</b>					<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
	<b>B. Costo indirecto</b>					<b>467.19</b>	<b>467.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	207.64	207.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	155.73	155.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	103.82	103.82	

Resumen		
Costo directo	S/.	5191.00
Costo indirecto	S/.	467.19
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>5658.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2759.22
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.05
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>13796.11</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>8137.92</b>
-----------------------------------	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>1.44</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha  
 Variedad : Negra Collana  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa  
 Lugar : Valle Yucacs  
 Tecnología : Media  
 Tratamiento : T - 9  
 Campaña : 2012  
 Gallinaza : 0.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medido		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							<b>3991.00</b>
<b>1</b>	<b>Meno de obra</b>						<b>1830.00</b>
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
<b>1.2</b>	<b>Siembra</b>					<b>90.00</b>	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
<b>1.3</b>	<b>Laboras culturales</b>					<b>1260.00</b>	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
<b>1.4</b>	<b>Cosecha</b>					<b>360.00</b>	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
<b>2.0</b>	<b>Alquiler tractor agrícola</b>					<b>270.00</b>	
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradura	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
<b>3.0</b>	<b>Insumos</b>					<b>801.00</b>	
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					600.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	40.00	15.00	600.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkn 25 )	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil Gold/Mz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
<b>4.00</b>	<b>Transporte de insumos</b>					<b>90.00</b>	
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
<b>5.00</b>	<b>Alquiler de terreno</b>					<b>900.00</b>	
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
<b>6.00</b>	<b>Pago por servicios</b>					<b>100.00</b>	
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo indirecto</b>							<b>359.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	159.64	159.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	119.73	119.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	79.82	79.82	

Resumen			
Costo directo		S/.	3991.00
Costo indirecto		S/.	359.19
<b>Costo total de la producción</b>		<b>S/.</b>	<b>4350.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1768.18
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.46
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>8840.90</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>4490.71</b>
-----------------------------------	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>1.03</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha  
 Variedad : Negra Collana  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa  
 Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media  
 Tratamiento : T - 9  
 Campaña : 2012  
 Gallinaza : 0.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							<b>3991.00</b>
1	Mano de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpeza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Laboros culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	801.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					600.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	40.00	15.00	600.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25 )	mayo - Julio	Utro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo Indirecto</b>							<b>359.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	159.64	159.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	119.73	119.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	79.82	79.82	

Resumen			
Costo directo		S/.	3991.00
Costo indirecto		S/.	359.19
<b>Costo total de la producción</b>		<b>S/.</b>	<b>4350.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	1768.18
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.46
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>8840.90</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>4490.71</b>
-----------------------------------	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>1.03</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Negra Collana  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinua Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 10  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 2.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcel S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>I. Costos directos</b>							<b>3391.00</b>
1	Meno de obra						<b>1830.00</b>
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Labores culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Ventado	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Enscado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	201.00
3.1	Semilla de quinua						
3.1.1	Semilla de quinua	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					0.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Secos	0.00	15.00	0.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
<b>II. Costo indirecto</b>							<b>305.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	135.64	135.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	101.73	101.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	67.82	67.82	

Resumen		
Costo directo	S/.	3391.00
Costo indirecto	S/.	305.19
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>3696.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	719.94
Precio promedio de venta en mercado local el 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		5.13
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>3599.71</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>-96.48</b>
-----------------------------------	------------	---------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>-0.03</b>
-------------------------------	--------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Negra Coffana  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 11  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 4.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Medrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
<b>1</b>	<b>I. Costos directos</b>						<b>4591.00</b>
1.1	Meno de obra						1830.00
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.2	Siembra					90.00	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.3	Laboras culturales					1260.00	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.4	Cosecha					360.00	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Venteador	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
2.0	Alquiler tractor agrícola					270.00	270.00
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastru cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
3.0	Insumos					80.00	1401.00
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					1200.00	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	80.00	15.00	1200.00	
3.3	Pesticidas					121.00	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25)	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
4.00	Transporte de insumos					90.00	90.00
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
5.00	Alquiler de terreno					900.00	900.00
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
6.00	Pago por servicios					100.00	100.00
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
7.0	B. Costo Indirecto					413.19	413.19
7.0	Asistencia técnica (4% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	183.64	183.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D)	Mayo - Octubre		1.00	137.73	137.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	91.82	91.82	

Resumen		
Costo directo	S/.	4591.00
Costo indirecto	S/.	413.19
<b>Costo total de la producción</b>	<b>S/.</b>	<b>5004.19</b>

Valorización de la producción		
Rendimiento Promedio de granos	kg	2254.31
Precio promedio de venta en mercado local el 20 de octubre del 2012	S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)		2.22
<b>Valor de producción</b>	<b>S/.</b>	<b>11271.56</b>

<b>Utilidad para el productor</b>	<b>S/.</b>	<b>6267.37</b>
-----------------------------------	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>	<b>1.25</b>
-------------------------------	-------------

**ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS PARA EL CULTIVO DE QUINUA EN EL VALLE YUCAES**

Superficie : 1.0 ha Variedad : Negra Collana  
 Objetivo del cultivo : Grano de cultivo de quinoa Lugar : Valle Yucaes  
 Tecnología : Media Tratamiento : T - 12  
 Campaña : 2012 Gallinaza : 6.0 t.ha<sup>-1</sup>

Partida	Descripción	Epoca de ejecución	Metrado		Precio unitario S/.	Precio parcial S/.	Total S/.
			Unidad	Cantidad			
	<b>I. Costos directos</b>						<b>5191.00</b>
<b>1</b>	<b>Mano de obra</b>						<b>1830.00</b>
1.1.1	Preparación de terreno					120.00	
1.1.2	Limpieza	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.1.3	Demarcación y estacado	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
<b>1.2</b>	<b>Siembra</b>					<b>90.00</b>	
1.2.2	Siembra	Mayo	Jornal	3.00	30.00	90.00	
<b>1.3</b>	<b>Labores culturales</b>					<b>1260.00</b>	
1.3.1	Riego	Mayo - Setiembre	Jornal	10.00	30.00	300.00	
1.3.2	primer control de maleza	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.3	Raleo	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.4	segundo control de maleza	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.5	Aporque	Junio	Jornal	18.00	30.00	540.00	
1.3.6	primer control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.7	Segundo control fitosanitario	Mayo	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.8	Tercer control fitosanitario	Junio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
1.3.9	Cuarto control fitosanitario	Julio	Jornal	2.00	30.00	60.00	
<b>1.4</b>	<b>Cosecha</b>					<b>360.00</b>	
1.4.1	Corte	Octubre	Jornal	3.00	30.00	90.00	
1.4.2	Trilla	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.3	Venteador	Octubre	Jornal	4.00	30.00	120.00	
1.4.4	Ensayado y venta	Octubre	Jornal	1.00	30.00	30.00	
<b>2.0</b>	<b>Alquiler tractor agrícola</b>					<b>270.00</b>	<b>270.00</b>
2.1	Preparación de terreno						
2.1.1	Roturad o aradurao	Mayo	Horas - Maquinas	3.00	45.00	135.00	
2.1.2	Rastra cruzada	Mayo	Horas - Maquinas	2.00	45.00	90.00	
2.1.3	Surcado	Mayo	Horas - Maquinas	1.00	45.00	45.00	
<b>3.0</b>	<b>Insumos</b>					<b>80.00</b>	<b>2001.00</b>
3.1	Semilla de quinoa						
3.1.1	Semilla de quinoa	Mayo	Kilogramo	8.00	10.00	80.00	
3.2	Fertilizante					<b>1800.00</b>	
3.2.1	Gallinaza (1 t.ha <sup>-1</sup> )	Mayo	Sacos	120.00	15.00	1800.00	
3.3	Pesticidas					<b>121.00</b>	
3.3.1	Insecticida (Ciperkin 25 )	mayo - Julio	Litro	1.00	70.00	70.00	
3.3.2	Fungicida (Ridomil GoldMz 68) y Benlate	mayo - Julio	Kilogramo	3.00	17.00	51.00	
<b>4.00</b>	<b>Transporte de insumos</b>					<b>90.00</b>	<b>90.00</b>
4.10	Transporte de insumos	Mayo	Unidad	1.00	45.00	45.00	
		Octubre	Unidad	1.00	45.00	45.00	
<b>5.00</b>	<b>Alquiler de terreno</b>					<b>900.00</b>	<b>900.00</b>
5.10	Alquiler de terreno	Mayo	Global	1.00	900.00	900.00	
<b>6.00</b>	<b>Pago por servicios</b>					<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
6.10	Análisis de suelos	Abril	Unidad	1.00	50.00	50.00	
6.20	Análisis de gallinaza	Abril	Kilogramo	1.00	50.00	50.00	
	<b>II. Costo indirecto</b>					<b>467.19</b>	<b>467.19</b>
7.0	Asistencia técnica (4% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	207.64	207.64	
8.0	Gastos administrativos (3% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	155.73	155.73	
9.0	Imprevistos (2% G.D.)	Mayo - Octubre		1.00	103.82	103.82	

Resumen			
Costo directo		S/.	5191.00
Costo indirecto		S/.	467.19
<b>Costo total de la producción</b>		<b>S/.</b>	<b>5658.19</b>

Valorización de la producción			
Rendimiento Promedio de granos		kg	2476.14
Precio promedio de venta en mercado local al 20 de octubre del 2012		S/.	5.00
Precio unitario de producción en chacra (PUCh)			2.29
<b>Valor de producción</b>		<b>S/.</b>	<b>12380.69</b>

<b>Utilidad para el productor</b>		<b>S/.</b>	<b>6722.50</b>
-----------------------------------	--	------------	----------------

<b>Índice de rentabilidad</b>			<b>1.19</b>
-------------------------------	--	--	-------------



FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y FARMACIA EN TACNA I GUANALDEKIA  
**LABORATORIO DE SUELOS Y ANALISIS FOLIAR**

Jr. Abraham Valdelomar !º 249 – Telf. 315936 RPM # 151505  
 Ayacucho – Perú

“Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad”

Región : Ayacucho  
 Provincia : Huamanga  
 Distrito : Tambillo  
 Localidad : Anexo Pucahuasi  
 Proyecto : TESIS  
 Solicitante : José Pérez solórzano  
 Tipo Análisis : Caracterización

### ANALISIS DE SUELO

Muestra	Análisis mecánico (%)		CLASE TEXTURAL	pH	M.O. %	Nt %	Elementos disp.(ppm)			Cationes cambiabiles (Cmol(+)/Kg)				CaCO3 (%)		
	Arena	Limo					Arcilla	P	K	C. E. uS/cm	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>
01	65.1	16.7	18.2	8.66	0.50	0.02	9.9	146.4	555.0	13.6	4.3	0.75	--	--	10.8	2.0

Ayacucho, 24 de Abril del 2012.

**LABORATORIO DE ANALISIS D. SUELOS  
 PLANTA, AGUAS Y FERTILIZANTES  
 RESPONSABLE**

**Juan B. Girón Molina**  
 C.I.R. 77120

Ao: Arenoso; AoFr: Arena franca; FrAo: Franco arenoso; Fr: Franco; FrL: Franco limoso; L: Limoso; FrArAo: Franco arcillo arenoso; FrAr: Franco arcilloso; FrArL: Franco arcilloso; FrArL: Franco arcillo limoso; ArAo: Arcillo arenoso; ArL: Arcillo limoso; Ar: Arcilloso



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
LABORATORIO DE SUELOS Y ANALISIS FOLIAR  
Jr. Abraham Valdelomar N° 249 – Telf. 315936 RPM # 151505  
Ayacucho – Perú

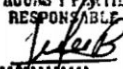
“Año de la Integración Nacional y el Reconocimiento de Nuestra Diversidad”

Región : Ayacucho  
Provincia : Huamanga  
Distrito : Tambillo  
Localidad : Anexo pucahuasi  
Proyecto : Tesis  
Solicitante : José Pérez Solórzano  
Muestra : Gallinaza procedencia: Costa

## ANALISIS QUIMICO

Muestra	pH	% M. O.	%N	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% K <sub>2</sub> O	% SO <sub>4</sub>	C. E. mS/cm.
01	8.34	38.6	2.8	4.6	3.5	0.51	38.05

Ayacucho, 24 de Abril del 2012

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS  
PLANTA, AGUAS Y FERTILIZANTES  
RESPONSABLE  
  
Juan B. Girón Molin  
C.I.F. 77120



**ESTACION METEOROLOGICA DE HUAMANGA**

Ubicación geográfica:  
 13° 08' Latitud Sur  
 74° 13' Longitud Oeste  
 2772 m.s.n.m.

Oficina del Servicio Meteorológico  
 de la U.N.S.C.H.

**REPORTE METEOROLOGICO DE LAS TEMPERATURAS, PRECIPITACIONES Y HORAS DE SOL TOTALES MENSUALES**

**Año 2012**

	Ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	Dic	AÑO
T max med (°C)	24.3	22.0	22.1	23.1	24.0	23.5	24.3	24.8	25.1	26.9	26.7	22.8	
T min med ( °C)	10.3	10.4	10.2	9.9	5.8	3.8	3.0	4.1	7.2	9.5	10.4	11.4	
PP mm	66.6	217.4	140.5	70.6	5.4	11.4	0.7	2.6	36.1	28.6	58.7	148.1	
Horas sol	199.6	137.1	191.0	206.3	251.4	254.2	290.2	272.5	235.2	234.6	234.7	130.8	



*[Handwritten Signature]*  
 M.Sc. Ing. Agr. Oscar Roque Sigas  
 Responsable del Servicio Meteorológico  
 U.N.S.C.H.