

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE  
AGRONOMÍA**



**“FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y ORGÁNICA, EN EL RENDIMIENTO  
DE UVA (*Vitis vinifera* L.) VARIEDAD GROSS COLLMAN, A 2478  
msnm-WAYLLAPAMPA”**

**PRESENTADO POR:  
JORGE LUIS AMÉZQUITA RIOS**

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

**AYACUCHO - PERÚ**

**2012**

Tesis  
Ag 943  
Dma

**“FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y ORGÁNICA, EN EL RENDIMIENTO DE UVA (*Vitis Vinifera* L.) VARIEDAD GROSS COLLMAN, A 2478 msnm-WAYLLAPAMPA”**

Recomendado : 10 de octubre de 2012

Aprobado : 05 de diciembre de 2012



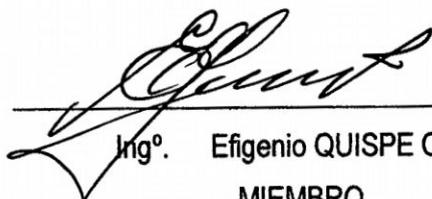
Ing° M. Sc. Francisco CONDEÑA ALMORA  
PRESIDENTE



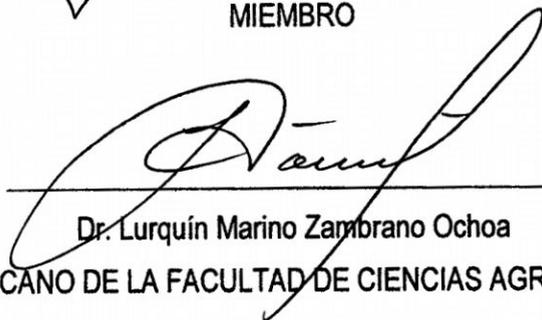
Ing° M. Sc. Alex Lázaro TINEO BERMÚDEZ  
MIEMBRO



Ing° Juan Benjamín GIRÓN MOLINA  
MIEMBRO



Ing°. Efigenio QUISPE CURI  
MIEMBRO



Dr. Lurquín Marino Zambrano Ochoa  
DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

## DEDICATORIA

*Con todo cariño*

*A mi abuelo Vicente y en memoria a mi*

*Abuela Matiasa, por sus inagotables sacrificios*

*y esfuerzos que me supieron brindar durante*

*mi formación profesional.*

*A mis queridos padres Carmen y Jorge*

*por todo su apoyo y aliento*

*brindados en todo momento.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias. A los docentes de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía y Zootecnia, quienes contribuyeron a mi formación profesional y al Programa de Investigación en Frutales y Elaboración de Licores (PROFEL), por el auspicio del siguiente trabajo.

Al Ingeniero Efigenio QUISPE CURI, asesor del presente trabajo, por su apoyo en la formulación y ejecución de la presente tesis.

Con gratitud expreso mis agradecimientos a los Ingenieros: Álex L.TINEO BERMÚDEZ, Francisco CONDEÑA ALMORA y Juan B. GIRÓN MOLINA docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, por sus concejos en el planeamiento y ejecución del presente trabajo de investigación.

Mi reconocimiento a todas aquellas personas que directa e indirectamente han contribuido en la materialización del presente trabajo.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	08
CAPÍTULO I: REVISIÓN DE LITERATURA	11
1.1. La Viticultura en el Mundo	11
1.2. Botánica	17
1.3. Condiciones Ecológicas para el Cultivo	27
1.4. Labores Culturales	29
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	52
2.1. Ubicación Geográfica del Experimento	52
2.2. Características Climatológicas	52
2.3. Análisis Físico-químico del Suelo	57
2.4. Análisis Químico del estiércol	58
2.5. Materiales, Insumos y equipo	59
2.6. Factores de Estudio	60
2.7. Descripción del Campo experimental	61
2.8. Unidad Experimental	62
2.9. Croquis, Bloques y tratamientos del Campo Experimental	63
2.10. Croquis y Randonización del Campo Experimental	64
2.11. Diseño Experimental	65
2.12. Instalación y Conducción del Experimento	65
2.13. Parámetros a Evaluar	68
2.14. Análisis Económico	69
2.15. Análisis Estadístico	69

<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES</b>	<b>70</b>
3.1. Rendimiento	70
3.1.1. Peso de Racimo	71
3.1.2. Número Total de Racimo	74
3.1.3. Peso Total de Racimo	76
3.2. Características del Fruto	78
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>81</b>
4.1. Conclusiones	81
4.2. Recomendaciones	83
<b>RESUMEN</b>	<b>84</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

a.1. Costos de Producción del Tratamiento 1	92
a.2. Costos de Producción del Tratamiento 2	93
a.3. Costos de Producción del Tratamiento 3	94
a.4. Costos de Producción del Tratamiento 4	95
a.5. Costos de Producción del Tratamiento 5	96

## ÍNDICE DE IMÁGENES

i.1. Limpieza del surco del viñedo	97
i.2. Riego del viñedo	97
i.3. El fruto de la vid antes del envero	98
i.4. Despunte de la planta de vid	98
i.5. Despunte de la planta de vid	98
i.6. Deshoje de la planta de vid	99
i.7. Deshoje de la planta de vid	99
i.8. Deshoje de la planta de vid	99
i.9. Deshoje de la planta de vid	99
i.10. Deshoje de la planta de vid	100
i.11. Deshoje de la planta de vid	100
i.12. Cosecha de la uva	100
i.13. Cosecha de la uva	100
i.14. Cosecha de la uva	101
i.15. Cosecha y transporte de la uva	101
i.16. Regla Graduada	102
i.17. Balanza Electrónica	102
i.18. Refractómetro de bolsillo	102

## INTRODUCCIÓN

La uva de mesa y de vino ocupan un lugar destacado dentro de nuestra economía, el presente trabajo de investigación se realizó para desarrollar un plan de fertilización para las condiciones de Wayllapampa; la vid no obstante de haber sido el primer cultivo industrial durante la época de la colonia, representando considerables ingresos para el país. El cultivo de la vid actualmente es relegado a la categoría de cultivo secundario dentro de la producción agrícola nacional; sin embargo, por los antecedentes histórico de la situación vitícola nacional, en la época de la colonia la superficie cultivada fue de 36000 ha. Posteriormente se redujeron a 12356 ha, siendo las causas como la presencia de la filoxera, nemátodos, impuestos y la Reforma Agraria de los años 1970; además, el cultivo de otras especies como en el algodón en la costa, que surge como en cultivo de exportación, (Ruesta y Rodríguez *et al* 1992).

Los rendimientos promedio por hectárea son actualmente del orden 20 t.ha<sup>-1</sup>. La tolerancia climática de la vid es amplia, en comparación con

otras plantas cultivadas, además se adapta a diferentes tipos de suelos; sin embargo, desarrolla mejor en suelos ligeros bien drenado y con características físicas que permiten a las raíces penetrar a profundidades considerables. Como es conocido, al igual que otras plantas, la vid extrae grandes cantidades de nutrientes del suelo, las mismas que se distribuyen en la madera, frutos y demás partes de la planta; la continua extracción de elementos minerales producen un empobrecimiento gradual del suelo, siendo la aplicación de fertilizantes una medida necesaria tanto para lograr el crecimiento y rendimiento, así como para mejorar la calidad de la cosecha en este frutal (Rocha, 1982).

Los principales productores de uvas y derivados como Francia, Alemania, Italia, España, etc. consumen grandes cantidades de fertilizantes y figuran a la cabeza de rendimientos por ha; por ello, con la finalidad de colaborar con la viticultura nacional se realizaron dos trabajos de investigación, estos experimentos se realizaron en el C.E. de Wuayllapampa, distrito de Pacaycasa, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, de octubre de 1978 a abril de 1979 y de setiembre de 1981 a abril de 1982 (Quispe, 2012).

En la sierra, los rendimientos de *Vitis Vinifera*, variedad Gross Collman son muy inferiores a los de la costa, entre otras razones son los inadecuados niveles de abonamiento, los fenómenos climáticos, el deficiente manejo agronómico, la presencia de enfermedades fungosas durante la etapa final de producción de las plantas entre otros (Rocha, 1982).

Por las consideraciones antes expuestas, en el presente trabajo se ha establecido los siguientes objetivos:

- Evaluar el rendimiento de la vid, variedad Gross Collman, por la aplicación de niveles de abono inorgánico y de niveles de abono orgánico.
- Determinar la calidad de algunos parámetros productivos de la vid, por efecto de la aplicación de niveles de abono inorgánico y de niveles de abono orgánico.
- Estimar los costos de producción de la vid en condiciones del C.E. de Wayllapampa.

## **CAPÍTULO I**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **1.1 LA VITICULTURA EN EL MUNDO**

##### **1.1.1 Origen de la Vid**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), señalan que el cultivo de la vid data de tiempos muy remotos y se presume que su centro de origen haya sido el área comprendida entre el Mar Caspio y el Mar Negro en Asia. Su antigüedad se testimonia en la sagrada escritura en su primer libro, el *Génesis*, que relata que el patriarca Noé después del diluvio universal plantó parras y produjo vino. Existen, pues, suposiciones de que la vid fue introducida a Europa de Asia, siendo uno de los caminos Grecia, cuya exuberante mitología atribuye al dios Dionisio en Grecia y en Roma al dios Baco la creación de la vid y la extracción del vino.

Siendo un elemento tan importante de la cultura mediterránea con el florecimiento greco romano pasó de Italia a las Galias y al resto de Europa; sin embargo, se cree que la vid fue conocida en tiempos muy remotos en Europa de acuerdo a los estudios de las capas geológicas de

distintos países de ese continente. El Perú ha sido el primero en América en cultivar la vid y también en producir vinos, de aquí salieron las vides que dieron origen a la industria vitivinícola de Argentina y Chile.

### **1.1.2. Importancia de la Vid**

Según estadísticas de la FAO (1991), la viticultura se ha extendido a otros países ocupando aproximadamente 8.5 millones de hectáreas, de las cuales se obtiene 59.9 millones de toneladas métricas de uva, siendo el rendimiento promedio de  $7 \text{ t.ha}^{-1}$ .

El 55.2% de la superficie y producción mundial está constituido por cuatro países: España, Italia, Francia y en la ex URSS (hoy Comunidad de Estados Independientes, CEI), le siguen en importancia Turquía, Estados Unidos, Argentina y Portugal. En el contexto latinoamericano, esta actividad está representada en orden de importancia por Argentina, Chile, Brasil, Uruguay y Perú, con extensiones que fluctúan entre 26700 ha en Argentina y 8000 ha en Perú, correspondiendo los rendimientos más altos a Brasil con  $13.6 \text{ t.ha}^{-1}$ .

### **1.1.3. La Viticultura en el Perú**

#### **Origen**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), mencionan que las primeras plantas de vid que llegaron al Perú han procedido de las Islas Canarias y fueron traídas a inicios de la época de la colonia, más o menos por el año 1555, por un comisionado de don Francisco de Caravantes. Este comisionado trajo una variedad negra, de la cual posteriormente se originaron numerosos clones, siendo el origen de las variedades de mayor

difusión en el país, como las variedades: Quebranta, Moscatel y Albilla, que podrían ser consideradas como nativas o criollas por su antigüedad.

La vid que fue cultivada por primera vez en el valle de la Convención en el departamento de Cusco, fue en 1551, Don Hernando de Montenegro, quién obtuvo la primera cosecha y la vendió en estado de fruta.

En el viñedo de Wayllapampa se observó diversidad de variedades, a cerca de la procedencia del viñedo se sabe que cuando la Universidad adquirió el fundo ya existía el viñedo con antigüedad de muchos años atrás; según versiones de los pobladores del lugar, se trata de viñedos centenarios (Rocha, 1982)

Su explotación anterior a la conducción por la Universidad ha variado sustancialmente a fin de mejorar, hacerlo explotable y económicamente rentable. Se puede asegurar que en el fundo de Wayllapampa existe una diversidad de variedades; en cuanto se refiere a edades de las plantas antiguas y jóvenes (Quispe, 2012).

### **Importancia**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), reporta que el cultivo de la vid en el país constituye una de las actividades frutícolas de gran importancia, por su extensión, valor de la producción y por producir la materia prima que requiere la industria vitivinícola nacional.

Este cultivo se adapta a suelos pobres, con mejores perspectivas que otros, permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos naturales (agua, principalmente). Siendo un cultivo netamente

colonizador, permite establecer y fijar a la familia campesina sobre unidades económicas de exportación, evitando la migración a centros poblados en busca de trabajo. Ofrece ventajas comparativas para la producción de uva de mesa en contrastación del hemisferio norte, donde se encuentran los principales países importadores del producto.

Por último, el cultivo de la vid se ha constituido en una actividad de alta capitalización, que aumenta el valor de la tierra y crea mayor riqueza.

### **Zonas Vitícolas**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dicen que en el Perú la vid se cultiva en sus tres macro zonas geográficas, alcanzando en la actualidad una extensión estimada en 12000 ha. De estas tres, la costa es la más importante, siendo de poca significación la sierra y selva. La costa, para una mejor ubicación se ha dividido en costa norte, costa central y costa sur.

En la costa norte: los viñedos existentes en los valles de Lambayeque, Jayanca, Motupe, Jequetepeque, Santa, Casma y Huarney ocupan una reducida extensión de 149 has, que representa el 1.9% de la superficie total, siendo su producción de 592 t, que equivale al 1.2% de la producción nacional. Las variedades que se cultivan son: Quebranta, Italia, Negra Corriente y Barbera.

En la costa central, los viñedos existentes en los departamentos de Ancash, Lima e Ica ocupan una extensión de 7083 ha, que equivale al 89.0% de la extensión total, siendo su producción de 40713 t, encontrándose distribuidos en los valles de Supe, Pativilca, Barranca,

Sayan, Chancay, Huaral, La Esperanza, Carabayllo, Ate, Lurín, Puente Piedra, Pachacamac, Mala, Cañete, Chincha, Pisco, Palpa, Imgenio, Nazca. Las variedades que se cultivan son: Quebranta, Negra Corriente, Italia, Albilla, Borgoña (Isabela), Malbeck, Alicante Bouschet, Moscatel, Torontel, Cabernet Sauvignon, Grenache, Barbera y Sauvignon, en pequeñas cantidades se producen: El Moscato de Hamburgo, Palomino, Semillón, Thompson Seedless (Sultanina) y otros.

Es en la costa central donde se encuentran los viñedos más importantes del país, tanto por su extensión, producción y calidad del producto, como por las inversiones que ha realizado la industria vitivinícola nacional, sobre todo en Ica, donde las condiciones agroecológicas son magníficas para el desarrollo del cultivo vitícola.

En la costa sur: los viñedos de esta zona ocupan una extensión de 400 ha que corresponden al 5.0% de la extensión total, siendo su producción de 3801 t equivalentes al 8.0% de la producción nacional; y se encuentran localizados en los valles de Caravelí, Chaparra, Majes, Siguas, Vitor, Omate, Moquegua, Tiabaya, Cinta, Locumba y Tacna. Las principales variedades que se cultivan son: Negra Corriente, Italia, Moscatel, Quebranta, Cabernet Sauvignon, Pinot (Tintilla), Rosa del Perú (Moquegua) y Tokay (Moquegua).

En la sierra interandina: en esta zona se cultiva en altitudes que no pasa de los 1500 msnm y en quebradas abrigadas con clima templado y seco, ocupando una extensión de 254 ha. (3.2% de la extensión total cultivada en el país), localizadas en Ayacucho, Huanta, Abancay y

Cascas (Contumaza). Las variedades que se cultivan son: Negra Corriente, Italia, Quebranta y Gross Collman (Cascas).

En la selva: este cultivo se encuentra localizado en áreas de ceja de selva de Chachapoyas, Huallabamba, Condebanba y Cumbaza, ocupando una extensión de 7 ha; la producción se destina al consumo local como fruta de mesa, aunque en algunos lugares se elaboran vinos de tipo generoso. La variedad que más se cultiva es la Borgoña (Isabela).

**Cuadro N° 01: Producción, superficie cultivada y rendimientos de uva según departamentos en el año 2007**

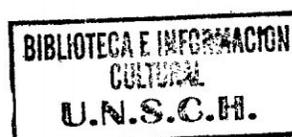
Departamento	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )
Ica	83,034	5.535.58	15.00
La Libertad	45,177	3.226.96	14.00
Lima	50,481	3.883.12	13.00
Tacna	4,653	357.92	13.00
Otros	13,154	1.011.86	13.00
Total	196,499	14.015.00	14.02

Fuente: información  
Elaboración: AGROBANCO

**Cuadro N°02  
Rendimiento mundial de la uva durante el año 2006 (kg/ha<sup>-1</sup>)**

País	Rendimiento (kg/ha <sup>-1</sup> )
Japón	111.01
India	25.69
Israel	22.67
Egipto	21.67
USA	19.04
Albania	18.48
Corea	17.15
Perú	17.12
Brasil	16.49

Fuente: información  
Elaboración: AGROBANCO



**GRÁFICO N°03**  
**Producción nacional de uva durante el año 2007**  
**(MILES DE Toneladas)**

Departamento	Producción (%)
Ica	47.0
La Libertad	23.0
Lima	23.0
Tacna	2.0
Otros	5.0
Total	100.0

Fuente: información  
Elaboración: AGROBANCO

## **1.2. BOTÁNICA**

Ferraro (1990), señala que la vid pertenece a la familia de las *Vitáceas* o *Ampelidáceas* la cual agrupa a todos las especies con características trepadoras, en esta familia está comprendido el género *Vitis*, el cual reúne a su vez a más de setenta especies, entre las cuales nos interesa destacar: *Vitis vinífera*, cuyo origen es europeo y de donde descienden casi todas las variedades que se destinan a vinificación, consumo de mesa y elaboración de pasas, variedades de procedencia americana (*Vitis rupestris*, *Vitis riparia*, *Vitis berlandieri*, *Vitis labrusca*).

Los portainjertos o pies han surgido de estas últimas especies y de las hibridaciones entre ellas, lo cual han permitido encarar con éxito la lucha contra la filoxera.

### **1.2.1. Taxonomía**

**Cuadro N°1.1.** Categoría taxonómica que reporta la FAO (1991):

Reino	Vegetal
División	Fanerógamas
Sub División	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Grupo	Dialipétalas
Orden	Ramnales
Familia	Vitaceae
Género	Vitis
Especie	<i>Vitis vinífera L.</i>

La vid pertenece a la familia vitáceas, género vitis que tiene dos subgéneros: Euvitis y muscadina.

**Cuadro N° 1.2.** Las diferencias entre los subgéneros Euvitis y Muscadina lo describe (QUISPE, 2012)

<b>EUVITIS</b>	<b>MUSCADINA</b>
La Corteza no adherente	La Corteza adherente
Presencia de diafragma en los nudos	No existe diafragma en los nudos
Zarcillos bifurcados	Zarcillos simples
Semillas periformes	Semillas oblongas
Racimos grandes	Racimos pequeños
Número de cromosomas: 2n=38	Número de cromosomas: 2n=40

### **1.2.2. Principales características morfológicas**

Una revisión sobre este tema es expuesta por Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), quienes sostienen que la vid es una planta sarmentosa, bastante desarrollada, generalmente de porte rastrero o trepador, cuyo sistema radicular es ramificado y descendente.

### **1.2.3 Variedad Gross Collman**

Quispe (2012), reporta que es una variedad de mesa, se caracteriza por que las hojas son coriáceas, duras, con racimos grandes y sueltas de color tinto, película gruesa; pulpa crocante y semillas grandes en número de 4. Es una variedad tintórea; esta variedad es fértil desde la primera yema, por lo tanto se puede practicar una poda corta. En condiciones de valles interandinos de Ayacucho es tardía cuyo periodo vegetativo es de aproximadamente de 2210 días; además, es una variedad muy sensible al oídio (*Uncinula necator*) y la podredumbre gris (*Botrytis cinérea*).

Vergara (2010), dice que es una uva de mesa color negro, que posee semilla, su racimo es cónico cuyo peso en promedio es de 250 – 400 g, tiene un grano elipsoidal compacto con un tamaño promedio de 1.00 –1.8 cm. Además en promedio, tiene 5% de deformación del grano, la concentración de azúcar en la uva Gross Collman es de 18 a 19 Grados °Brix.

#### **Sistema radicular**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), indican que la vid está dotada de un gran poder de emisión de raíces, normalmente la mayoría de ellas se

encuentra a una profundidad comprendida entre 0.60 m y 1.50 m, pudiendo penetrar en suelos arenosos hasta 3.60 m; las plantas obtenidas por vía vegetativa (estacas) poseen raíces numerosas y muy ramificadas, mientras que las provenientes de semilla tienen raíz pivotante bien característico.

Las raíces es la parte subterránea de la planta, y constituyen un conjunto de la misma, saliendo de la parte de la vid que está a ras de la tierra que se denomina cuello; cada raíz tiene la forma de un cono alargado, terminando en una punta revestida, y algo blindada, llamada cofia. (Larrea, 1978).

### **Tallo**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), señala que el tallo está constituido por el tronco, las ramas principales, los sarmientos y las yemas. El tronco, que no es otra cosa que la continuación hacia arriba del tallo del subsuelo, es generalmente tortuosa y cubierta por una corteza más o menos caduca (*V. vinífera*, *V. labrusca*, etc.), que en el caso de especies del subgénero *Muscadinia* (*V. rotundifolia*) es adherente. Cada año crece en diámetro, añadiendo una capa nueva de madera, justamente debajo de la corteza.

Las características de la corteza (adherencia, espesor y tinte), del tronco y de las ramas varían según las especies y variedades. Las ramas principales, de similares características que el tronco, constituyen las primeras ramificaciones de éste. Las ramas secundarias o brotes anticipados, surgen directamente de yemas situadas en las ramas

primarias, son más cortas y difícilmente poseen flores y racimos.

Los sarmientos o las ramas del año están constituidos por el crecimiento de los brotes después de la maduración, a lo largo de los cuales, en intervalos más o menos regulares, se encuentran los nudos. De estos salen las hojas y se desarrollan las yemas y zarcillos. Con excepción de la *Vitis rotundifolia* y *Vitis monsoniana*, la médula de los brotes está interrumpida en cada nudo por una capa leñosa llamada diafragma.

### **Yemas**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), señalan que las yemas están constituidas generalmente por tres brotes parcialmente desarrollados con hojas rudimentarias, o bien con hojas o racimos florales cubiertos por escamas que están impregnadas con suberinas y revestidas con pelillos que protegen las partes inferiores contra el secamiento.

En condiciones normales, solamente uno de los brotes desarrollados parcialmente crece en primavera, constituyendo el punto de crecimiento primario.

A las yemas se les puede clasificar de la siguiente forma:

- a. Vegetativas (o de hojas), que producen solamente hojas.
- b. Fruteras, que producen hojas y racimos florales, que se localizan en posición opuestas a las hojas en el tercero y cuarto, cuarto y quinto, o quinto o sexto nudo, contados a partir de la base (nacimiento del sarmiento).
- c. Axilares, las que normalmente salen de la axila de las hojas.

- d. Latentes, las yemas axilares que por alguna razón permanecen inactivas una estación o más.
- e. Adventicias, las que se desarrollan en cualquier parte de la vid, excepto en la punta del brote o en las axilas de las hojas.

### **Hojas**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dicen que cada una de ellas es el crecimiento expandido de un brote que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Cada hoja tiene tres partes: peciolo, brácteas y limbo, que poseen senos, lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la especie y variedad. Los tipos de senos peciolares son: cuadrado ancho, cuadrado, redondeado en U o V, sobrepuesto, cerrado.

Las formas más comunes de la hoja son: Cordiforme, redonda, más larga que ancha y más ancha que larga. Las depresiones más comunes de los senos son: profundos, medios, poco profundos.

Larrea (1978), señala que las hojas son la parte más importante de la planta, estos órganos están formados por unas láminas verdes, de forma muy típica, con unas escotaduras que la dividen en lóbulos, que pueden ser tres o cinco, el pedúnculo o cabillo entra en la escotadura que tiene la hoja formando lo que se llama seno peciolar.

### **Zarcillos**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), consideran a los zarcillos como el abortamiento de una inflorescencia y sirven para sujetar los brotes, protegiéndolos de la acción del viento, al comienzo son herbáceos, para volverse leñosos en el otoño.

Hidalgo (2002), indica que el origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril, los zarcillos ocupan la misma posición de aquellas, en un nudo del pámpano y en el opuesto de la hoja.

### **Flores**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), mencionan que las flores las lleva un racimo constituido por el eje principal, llamado *raquis*, del cual salen ramas que se dividen para formar los *pedicelos*, que son las que llevan las flores individuales. La porción del *raquis* que se extiende desde el brote hasta su primera rama se llama *pedúnculo*. El eje principal con todas sus ramificaciones (*raquis*, ramas y *pedicelos*) se denomina *escobajo*. Aunque la mayoría de las flores de las variedades comerciales de *Vitis vinífera* son perfectas (con órganos masculinos y femeninos bien desarrollados en la misma flor), existen flores netamente femeninas o puramente masculinas.

Las flores están agrupadas en inflorescencia de racimo compuesto, las flores de especies y variedades utilizadas como portainjertos son generalmente estériles. La flor de la vid, a diferencia de la mayoría de las flores de otras especies, no se abre en la extremidad superior de la corola, si no que esta se desprende de la base en el momento de la floración y cae al suelo.

### **Frutos**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), indica que el racimo de uvas o sea el fruto de la vid, cuya forma puede ser regular o irregular está

constituido por las siguientes partes:

- El escobajo, parte leñosa del racimo que sirve de soporte a los granos, cuya composición al estado verde es similar a las hojas, representando el 5% del peso total del racimo.
- Los granos, parte carnosa del racimo, constituido por bayas cuyas características son propias de cada variedad y por lo general contienen semillas, siendo sus principales elementos: azúcares, agua, taninos, ácidos y potasa, que representan el 95% del peso total del racimo. Las principales formas del grano de uva son: esférico, esferoide, elipsoidal, elipsoidal alargado, cilíndrico, ovoide, ovoide alargado, obaval, obaval alargado, fusiforme, datiliforme y cónico.

**CUADRO N° 1.3. Composición del fruto de la vid (Ministerio de Salud, 1992)**

Calorías	66.0 mg.
Agua	81.4 mg.
Proteínas	0.5 mg.
Extracto etéreo	0.1 mg.
Carbohidratos	17.7 mg.
Fibra	0.5 mg.
Cenizas	0.3 mg.
Calcio	14.0 mg.
Fósforo	11.0 mg.
Hierro	0.4 mg.
Caroteno	0.02 mg.
Tiamina	0.05 mg.
Riboflavina	0.07 mg.
Niacina	0.11 mg.
Ac. Ascórbico Red	0.7 mg.

**1.2.4. Ciclo Vegetativo y Fases Fenológicas.**

- **Primer Periodo: Movilización de las Reservas**

Permite la nutrición de tejidos de los órganos que crecen (conos vegetativos) y de los que van a formarse, esperando a que los órganos elaboradores (principalmente hojas) se desarrollen para cumplir esta misión; el fenómeno consiste en hacer solubles las sustancias de reserva, mediante su transformación, bajo los efectos de las enzimas de la planta. Esta fase dura un poco antes de iniciar el lloro hasta bastante después del brote.

- **Segundo Periodo: Crecimiento de todos los Órganos**

Al principio el crecimiento se debe exclusivamente a la cantidad de reservas movilizadas; después; los órganos verdes (hojas desarrolladas principalmente), transformando la savia bruta en savia elaborada abastecen el desarrollo de la planta. Esta fase total de crecimiento va desde el brotamiento de la vid hasta un poco antes del envero, momento en que virtualmente se detiene el desarrollo de la planta en longitud (brotes y raíces dejan de alargarse).

- **Tercer Periodo: Acumulación de reservas**

Abarca desde el envero hasta la caída de las hojas; las hojas suministran savia elaborada a toda la planta, teniendo tres destinos principales que entran en competencia:

1. Racimos
2. Troncos, brazos y sarmientos
3. Raíces.

- **Cuarto Periodo: El reposo o Descanso Vegetativo**

Periodo de inactividad de la planta que dura desde la caída de hojas hasta poco antes de que vuelva a aparecer el lloro (Quispe, 2012).

### **1.2.5. Reproducción y multiplicación de la vid**

Juscafresa (1981), reporta que la vid aunque pueda reproducirse, es tarea exclusiva de los genetistas interesados en la obtención de nuevos híbridos, tipos y razas de variedades nuevas, y no de los

viticultores.

La vid se multiplica por estaca o injerto, y aunque pueda serlo por mugrón, esta práctica ya no puede usarse por el peligro de verse la planta atacada por la filoxera. Para la multiplicación de portainjertos, los viveristas dedicados a ello disponen de plantas madres procedentes de los híbridos obtenidos de las especies *Vitis cordifolia*, *V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris* y *V. vinífera*.

Por medio de estas especies, los genetistas han logrado un cierto número de híbridos que como portainjertos se adaptan a toda clase de tierras y ofrecen una perfecta afinidad con todas las variedades sobre ellos injertados.

Hidalgo (1993), indica que la multiplicación por semilla no permite conservar los caracteres varietales de la planta que lo ha producido, porque la vid no es una planta alógama con un alto grado de heterocigosis, sino que da lugar en la fecundación a una variadísima disyunción de caracteres en la meiosis con formas de características muy diversas y variables.

### **1.3. CONDICIONES ECOLOGICAS PARA EL CULTIVO**

#### **1.3.1. Clima**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), señalan que la vid, no obstante que se adapta a muy variados climas, para prosperar mejor necesita de veranos largos, desde tibios hasta calientes y secos, e inviernos frescos. No prospera bien en climas con veranos húmedos, debido a su gran susceptibilidad a enfermedades criptogámicas. La presencia de lluvias

durante la fructificación constituye un factor limitante, que generalmente ocasiona pudrición de los racimos.

Los tejidos de la vid permanecen inactivos o sea en estado de dormancia, hasta 10°C iniciando su brotamiento al calentarse el ambiente por encima de esta temperatura, por lo tanto, la acumulación de calor por encima de 10°C (grados/días) marca el ciclo de crecimiento del cultivo y determina el comportamiento de las variedades. En las principales zonas vitícolas del país estas acumulaciones de calor varían de 1500 a 3400 grados/días.

En términos generales, el clima de la costa es aparente para el cultivo de la vid, no obstante que las altas temperaturas invernales impiden el adecuado agoste, siendo los factores climáticos de la costa los más favorables. En la sierra, el cultivo prospera en los valles interandinos y en la selva es forzada, vegetando durante todo el año, otros factores, tales como la latitud, la altitud, los vientos y su duración y la luz solar también tienen sus efectos en el desarrollo del cultivo.

### **1.3.2. Suelo**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dicen que la vid es una especie que se acomoda a gran diversidad de suelos, sin embargo, deben elegirse de preferencia los terrenos sueltos, profundos, con pH 5.6 a 7.7, para asegurar un buen sistema radicular, debe evitarse suelos pesados, con mal drenaje. Respeto a la composición química, deben tener un contenido aceptable de elementos nutritivos. Se debe destacar que la vid es una especie que tienen ciertas condiciones de resistencias a la sequía

y a la presencia de sales en el suelo.

Hidalgo (1993), indica que el laboreo del suelo es la práctica más antigua en el cultivo de la vid, bien sólo o en combinación con otras operaciones, comprende un conjunto de operaciones con el objeto de lograr un desarrollo satisfactorio de la vid, actuando sobre sus componentes físicos, químicos y biológicos.

#### **1.4. LABORES CULTURALES**

##### **1.4.1. Poda**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dicen que la poda constituye el medio principal para regular la cosecha. Significa el corte y la remoción de ciertas partes de la planta para modificar y utilizar sus hábitos naturales, con el objetivo de lograr la mayor producción y calidad de la fruta, a menor costo y por un largo periodo de tiempo.

##### **Los objetivos de la poda son:**

- Producir plantas vigorosas, mecánicamente fuertes, sanas y capaces de producir abundantes cosechas durante el mayor periodo de tiempo.
- Obtener plantas bien conformadas con sus ramas armoniosamente distribuidas.
- Contribuir a una adecuada distribución del área frutera, para obtener fruta de tamaño y excelente calidad.

##### **Los principios de la poda son:**

La poda tiene un efecto depresivo, o sea que la remoción de las partes vegetativas produce disminución en su habilidad productiva. La

producción excesiva disminuye el vigor de la planta. Así, cuando se deja de podar una viña, se obtiene mayor cosecha pero el exceso de su producción la debilita y envejece.

Cuanto más vertical es la posición del brote, más vigoroso será, de allí la práctica de curvar el sarmiento después de su poda antes de atarlo sobre el alambre. La capacidad de la vid está en función directa al número de brotes que se desarrollan. El vigor de éstos, a su vez, varía inversamente con su número y con la cantidad de frutos. Por otra parte, para continuar un brazo, debe elegirse el sarmiento situado más abajo y más cercano a la base.

La capacidad de fructificación de las yemas, dentro de ciertos límites, varía inversamente con el vigor de los brotes, las yemas fructíferas de la vid se presentan normalmente en brotes del año, que nacen de sarmientos del año anterior.

### **Tipos y sistemas más comunes**

Se distinguen dos tipos de poda en función del estado vegetativo de las plantas: en seco y en verde.

1. Poda en seco, se efectúa cuando la vid se encuentra en reposo vegetativo y puede ser de formación, fructificación (poda corta y poda larga) sanitaria y de rejuvenecimiento.
2. Poda en verde, es la práctica complementaria de la poda en seco, que se efectúa durante el periodo de actividad de la planta, comprende el desbrote, despunte, deshoje, incisión anular y aclareo de racimos.

### **1.4.2. Deshierbo**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), indican que es la eliminación de las malezas, que cuando crecen libremente, compiten con las plantas, restándoles agua y elementos nutritivos; igualmente en algunos casos son hospederos de plagas y/o enfermedades y a la vez dificultan otras labores culturales. El deshierbo permite mantener la humedad del suelo favoreciendo la profundización y emisión de nuevas raíces y permitiendo en esta forma el mejor aprovechamiento del suelo.

El trabajo se realiza por lo general durante la época de mayor actividad (agosto y abril), en dos formas: a máquina, mediante implementos especializados o implementos manuales; y, con sustancias químicas, basada esta modalidad en el uso de herbicidas. La combinación de ambos métodos reporta buenos resultados bajo ciertas condiciones.

### **1.4.3. Riegos**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dice que a vid como cualquier otro vegetal, necesita para cumplir su ciclo vegetativo de un volumen determinado de agua, el cual varía según el clima, suelo, estado vegetativo y clase de vid cultivada.

#### **Periodos críticos**

- En primavera al inicio del brotamiento
- Durante el rápido crecimiento de los brotes
- Cuando aparecen los racimos florales
- Durante el crecimiento de los granos

- Durante la maduración
- Después de la cosecha

El primer riego tratándose de plantas en producción debe realizarse después de la poda, con un volumen suficiente que permita al suelo alcanzar su estado de capacidad de campo. En adelante, deben darse riegos frecuentes en suelos arenosos y más distanciados en suelos pesados, de tal manera que la humedad del suelo nunca llegue al “porcentaje permanente de marchitamiento”.

#### **1.4.4. Fertilización**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), dicen que los fertilizantes constituyen el factor fundamental de la producción vitícola moderna, a condición de que se les suministre en dosis, época, lugar y modo de aplicación acordes con los requerimientos del cultivo.

Una revisión sobre este tema es expuesta por García y Dorronsoro *et al* (2006), quienes sostienen que las plantas sintetizan sus alimentos a partir de elementos químicos que toman del aire, agua y suelo. Existen 60 elementos químicos constituyentes de las plantas, de los cuales 16 son esenciales y se dividen como macronutrientes (primarios: N, P y K; y secundarios: Ca, Mg y S) y micronutrientes (Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B, Cl). Aparte se encuentran el C, H y O que los toman las plantas del aire y del agua. El CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O representan en la práctica, la única fuente de energía para sus reacciones de síntesis. Una situación problemática bastante generalizada, es la que se deriva de la aplicación abusiva de fertilizantes en el suelo con el fin de aumentar el rendimiento de las cosechas, y en

esos momentos los fertilizantes pierden su acción beneficiosa y pasan a ser contaminantes del suelo.

Los fertilizantes contienen N, P, K, bien por separado, o en productos formados por mezclas de diversos elementos. Pueden ser minerales inorgánicos y orgánicos. En función de los nutrientes contenidos se les denomina: simples (con uno sólo de los elementos primarios) o compuestos (con 2 o 3 elementos primarios). Los abonos orgánicos constituyen un grupo muy diverso de materiales procedentes de residuos de animales y vegetales más o menos transformados y que presentan altos contenidos en materia orgánica. Entre los más importantes se mencionan: estiércoles, purín, paja, compost y abono verde. El compost es un producto de descomposición de residuos vegetales y animales, con diversos aditivos. Este grupo es el más amplio de los abonos orgánicos; comprende desde materiales sin ninguna calidad, procedente de los basureros, hasta sustratos perfectamente preparados con alto poder fertilizante.

### **Efecto de los Abonos Sintéticos**

#### **Índice Salino**

Tisdale y Nelson *et al* (1985), indican que los fertilizantes aumentan la concentración salina de la solución del suelo.

Las sales fertilizantes difieren mucho en su efecto sobre la concentración de la solución del suelo. Los fertilizantes mezclados del mismo grado pueden también variar fácilmente en el índice salino, dependiendo de los transportadores con que están formulados.

Debería señalarse bien que los fertilizantes de análisis alto pueden tener generalmente un índice salino más bajo por unidad de nutrientes para las plantas que los fertilizantes hidrosolubles del análisis bajo, a causa de que ellos son usualmente elaborados con materiales de análisis alto. Las sales de nitrógeno y potasio tienen índices salinos muchos mayores y son mucho más determinantes para la germinación que las sales fosforadas cuando se colocan cerca de la semilla o en contacto con ésta.

### **Acidez y Basicidad de los Fertilizantes Nitrogenados**

Algunos materiales fertilizantes dejan un residuo ácido en el suelo, otros un residuo básico, y todavía unos terceros parecen como si no tuvieran influencia sobre el pH del suelo. Resultados de numerosos experimentos han mostrado que, entre los nutrientes de plantas, el nitrógeno, el fósforo, el potasio, y los transportadores de fósforo y potasio, tienen poca o ninguna influencia sobre la acidez del suelo. Los transportadores de nitrógeno, sin embargo, tienen un efecto considerable sobre el pH del suelo y sobre las pérdidas de cationes por filtración (Tisdale y Nelson *et al* 1985).

### **Efectos del Abono Nitrogenado**

García y Dorronsoro *et al* (2006), indican:

- Aportación de nutrientes, aparte del nitrógeno, como S, Mg, Ca, Na y B.
- Variación de la reacción el suelo (acidificación o alcalinización).

Incremento de la actividad biológica del suelo con importantes

efectos indirectos sobre la dinámica global de los nutrientes.

- Daños por salinidad y contaminación de acuíferos, causados por una dosificación muy alta.
- Daños causados por las impurezas y productos de descomposición.
- Efecto secundario, herbicida y fungicida, de la cianamida cálcica.

### **Efectos de los Abonos Fosfatados**

García y Dorronsoro *et al* (2006), indican que:

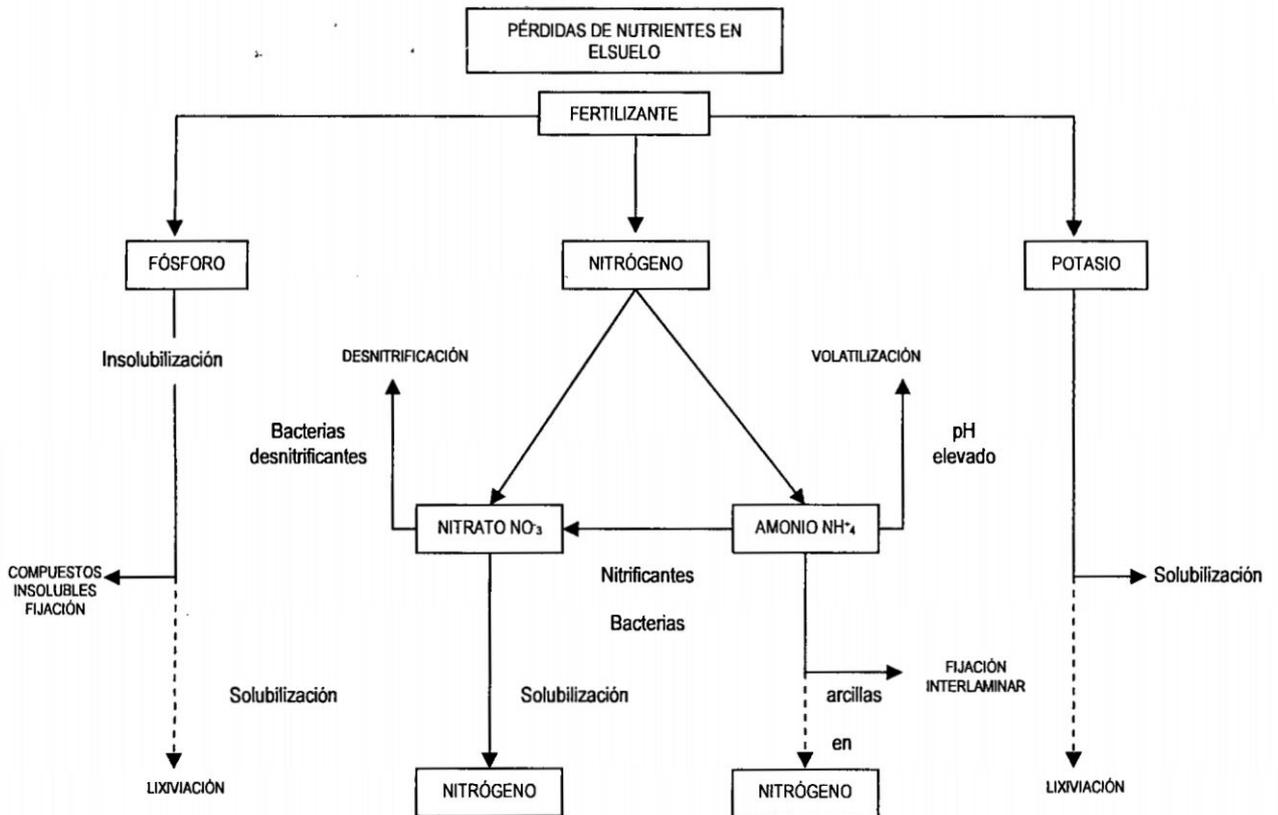
- La aportación de nutrientes, además del fósforo, como el azufre, calcio, magnesio, manganeso y otros; así como sustancias inútiles, desde el punto de vista de la fertilidad, sodio y sílice.
- Aportación de sustancias que mejoran la estructura: cal y yeso.
- Variación del pH del suelo.
- Inmovilización de metales pesados.

### **Efectos Secundarios de Abonos Potásicos**

García y Dorronsoro *et al* (2006), indican:

- Impureza en forma de aniones.
- Impureza en forma de cationes.
- Efecto salinizante, producido por las impurezas de los abonos potásicos, fundamentalmente, los cloruros.

A continuación se resume los mecanismos de pérdida de los macronutrientes en el suelo.



FUENTE: Tisdale y Nelson *et al* (1985).

## MATERIA ORGÁNICA

Peirano *et al* (1992); Stevenson y Cole *et al* (1999), sostienen que la utilización racional de un suelo implica la preservación de su materia orgánica (M.O.) y de su microflora asociada, con el objeto de no deteriorar su capacidad para regular la disponibilidad de macro y micronutrientes.

Por todos los aportes que la M.O. otorga al suelo se le ha reconocido como un importante componente de su calidad (Elliot *et al* 1994). En el pasado, estudios de la M.O. y su relación con las prácticas de manejo, han establecido su importancia para la fertilidad del suelo y la productividad de los cultivos (Campbell *et al*, 1992). Más recientemente, la M.O. ha asumido gran importancia como fuente potencial de CO<sub>2</sub>

atmosférico, por lo cual, conservar o aumentar sus niveles en el suelo se justifican no tan sólo desde una perspectiva agronómica, sino también desde un punto de vista medioambiental (Elliot *et al*, 1994).

El contenido de la M.O. en un suelo está altamente influenciado por las prácticas agronómicas tales como tipo de cultivo, rotaciones y manejo de residuos (Stevenson y Cole *et al* 1999), y aunque ésta, evoluciona muy lentamente, algunas de sus fracciones constituyentes pueden ser mucho más sensibles a cambios inducidos por tales prácticas (Omay *et al*, 1997).

Tate (1987), indica que estas fracciones, antes mencionadas, poseen tiempos de reciclaje que varían desde horas a siglos. En un modelo simple que describe la M.O. del suelo se consideran dos fracciones: una fracción lábil y una fracción estable. La primera es sensible a las modificaciones a corto plazo, influencia la actividad biológica y se comporta como fuente de nutrientes para vegetales y organismos del suelo. La segunda, representada por sustancias húmicas, está involucrada en procesos fisicoquímicos que afectan la estructura e intercambio de iones en el suelo (Bragato y Primavera *et al*, 1998).

La fracción lábil representa sólo una pequeña proporción del total de la M.O., y es la más dinámica y sensible a través del tiempo. Además, está fuertemente vinculada a la productividad y fertilidad del suelo debido a su capacidad para suministrar nutrientes tales como N, P, S y micronutrientes (Biederbeck *et al* 1994; Stevenson y Cole *et al* 1999). De este modo, la determinación de la fracción lábil provee un parámetro de

fertilidad, productividad potencial y sirve como un índice temprano de cambio en la M.O. total (Dalal y Mayer *et al*, 1986).

Se han propuesto un gran número de métodos para identificar y cuantificar los componentes lábiles de la M.O. Estos son los métodos de fraccionamiento físico y los métodos biológicos. Los últimos se basan en el análisis de la población microbiana, el componente más activo y sensible al impacto externo dentro del suelo y que define sus características, especialmente en lo referente a su fertilidad, interviniendo en los procesos de descomposición de residuos, ciclado de nutrientes y transformaciones de la M.O. del suelo (Zuinob *et al* 1982; Schnürer *et al*, 1985; Collins *et al* 1992; Lobkov, 1999).

De esta manera, la actividad microbiana del suelo constituye una medida fundamental de importancia ecológica, puesto que por una parte representa el nivel de la actividad biológica involucrando el componente lábil de la M.O. y, por otra, integra los factores del medio ambiente y su influencia sobre la misma.

Un suelo rico en materia orgánica y microbiota es un indicador de alta fertilidad y disponibilidad de nutrientes. La microbiota descompone los residuos orgánicos liberando agua y sustancias minerales, mineralizan el humus, transforman los elementos no disponibles en disponibles, participan en los procesos de fijación biológica del nitrógeno atmosférico y en la oxidación reducción de los nutrientes. La microbiota utiliza la energía del carbono para su metabolismo, por lo que existe una relación directa entre microorganismos, fertilidad del suelo y contenido de materia

orgánica en el suelo, (Gómez, 2000). En dichos procesos no todos los invertebrados tienen la misma importancia y se ha demostrado que existen relaciones jerárquicas, dentro de las cuales ciertos organismos realizan un control en actividad de otros, (Cabrera y Crespo *et al*, 2001).

### **Abonos Orgánicos:**

Gros (1986), menciona que los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha, cultivos para abonos en verde; restos orgánicos de la explotación pecuaria; restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos; compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionado. Estas clases de abono no sólo aportan al suelo materiales nutritivos, sino que además influyen favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retentividad de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

### **Beneficios del Uso de Abonos Orgánicos:**

Los terrenos cultivados sufren la pérdida de una gran cantidad de nutrientes, lo cual puede agotar la Materia Orgánica del suelo, por esta razón se debe restituir permanentemente. Esto se puede lograr a través de, manejo de los residuos del cultivo, el aporte de los abonos orgánicos,

estiércoles u otro tipo de material orgánico introducido en el campo. El uso de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en los suelos con bajo contenido de materia orgánica y degradada por el efecto de la erosión. Pero su aplicación puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier tipo de suelos.

Ansorena (1992), menciona que las funciones o características que la materia orgánica imprime en un suelo agrícola son, en mucho, la parte resultante y más importante de todo este apartado que nos ocupa. La materia orgánica influye en el suelo, dotándolo de funciones características que sin ella no tendría. Estas características son las utilizadas en agricultura para corregir defectos básicos que se presentan puntualmente en los suelos. Entre los defectos más destacados podemos citar la incapacidad de los suelos arenosos para retener agua y nutrientes, la sobresaturación de agua en los suelos muy arcillosos y su compacidad, etc. Veamos algunas de las características que la materia orgánica imprime al suelo, como:

- **El Color.** El color oscuro característico de los suelos orgánicos y muy orgánicos puede favorecer que la temperatura de los mismos sea superior a lo normal. Solamente el 5% de materia orgánica en el suelo es suficiente para que éste, obtenga una coloración oscura, casi negra. Se sabe que los colores oscuros absorben mayor cantidad de radiación que los claros, por lo cual se calientan más. La M.O. puede retener hasta 20 veces su peso en agua.

- **Combinación con Minerales Arcillosos.** La materia orgánica une las partículas del suelo en unidades estructurales (agregados), con lo que se consigue mejor aireación. En terrenos arcillosos donde la problemática de la sobresaturación del agua, puede ser un problema acuciante, la materia orgánica permite el intercambio de gases, estabiliza la estructura e incrementa la permeabilidad.
- **Quelación.** Forma complejos estables con  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  y otros cationes polivalentes. Al formar quelaciones (enlaces químicos muy estables) con los microelementos, disminuye la capacidad de la planta para poder absorberlos.
- **Solubilidad en Agua.** La insolubilidad de la materia orgánica es el resultado parcial de su asociación con las arcillas. Las sales de cationes divalentes y trivalentes en combinación con la materia orgánica también son insolubles. La materia orgánica aislada también es parcialmente insoluble. Hay, no obstante, una parte de la materia orgánica que sí es soluble en agua y se pierde hacia las capas freáticas por lixiviación.
- **Relaciones con el pH.** La materia orgánica amortigua el pH del suelo. Es decir, establece una uniformidad ácido - básica en el medio.
- **Intercambio Catiónico.** La M.O. incrementa la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) de un suelo en un porcentaje que varía entre el 20% y el 70%. La acidez total de las fracciones aisladas del humus varía entre 3000 y 14000 mols  $\text{kg}^{-1}$ .

- **Mineralización.** La descomposición de la materia orgánica produce  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  Y  $\text{SO}_4^{2-}$ . Estos iones son la fuente de elementos nutritivos para el crecimiento de las plantas.
- **Combinación con Moléculas Orgánicas.** Influye en la bioactividad, persistencia y biodegradabilidad de los plaguicidas. Modifica la relación de aplicación de los pesticidas para un control efectivo.

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), La vid como la mayoría de las plantas perennes, tienen altas respuestas a los macro elementos primarios como el nitrógenos, fósforo, potasio, azufre y el magnesio, además de los micro nutrientes. El rol de estos macro nutrientes es la siguiente:

#### **Rol del Nitrógeno:**

Es el elemento esencial del material constitutivo de las plantas, que favorece la producción y crecimiento de las hojas, aumentando su verdor. Cuando se le aplica sin equilibrio con otros nutrientes puede retrasar la floración y fructificación. Sus efectos son inmediatos cuando se le suministra con humedad adecuada.

#### **Rol del Fósforo:**

Es un ingrediente activo del protoplasma, que favorece el desarrollo de las raíces y agoste de la madera, estimula la floración, mejora el cuajado de los frutos y acelera la maduración, aumentando la resistencia a enfermedades.

#### **Rol del Potasio:**

Es un elemento necesario e indispensable para muchos procesos

metabólicos de la planta que ayuda en la producción de azúcares, almidones y aceites. Favorece el agoste de los sarmientos y mejora la calidad de los frutos, imparte mayor vigor y resistencia a enfermedades y su reacción es tardía pero duradera.

### **Absorción de los Principales Nutrientes:**

La vid absorbe, rápidamente, nitrógeno y ácido fosfórico entre la fase de brotamiento y la fase de floración. La absorción de nitrógeno es algo más lenta en el periodo comprendido entre la floración y el envero de los frutos, siendo aún más lenta la absorción del fósforo en igual fase.

Respecto a la absorción del potasio, su ritmo es irregularmente uniforme entre el brotamiento y la maduración de los frutos. La vid extrae del suelo considerables cantidades de nutrientes que se distribuyen en la madera, frutos y demás partes de la planta.

La continua extracción de elementos minerales a través de las raíces produce un empobrecimiento gradual del suelo, por lo que la aplicación de fertilizantes es de suma importancia, tanto para asegurar un buen crecimiento de la planta como para lograr rendimientos económicos y fruta de mejor calidad, a modo ilustrativo cabe mencionar que la extracción de nutrientes para obtener una producción de 10 toneladas por una hectárea se estima en promedio en 80 kg de nitrógeno, 30 kg de fósforo y 100 kg de potasa (Tineo, 2011).

Estas cifras no deben ser consideradas como iguales a las cantidades de fertilizantes por aplicar, pues parte de los abonos se pierden en el suelo, en consecuencia, las dosis de fertilizantes por aplicar

deben ser en todo caso mayores a las cantidades de nutrientes extraídos y de acuerdo al análisis del suelo (Juscafresa, 1981).

### **Cantidad, Época y Forma de Aplicación de Fertilizantes**

a. Factores a considerar. En la aplicación de fertilizantes en un viñedo se considera los siguientes factores: tipo de suelo, época de aplicación, cantidad y clase de fertilizantes, patrones, variedades, edad de las plantas, programas anteriores de fertilización, control de plagas y enfermedades, análisis químico del suelos y plantas, diagnósticos visuales.

b. Época y forma de aplicación. En abonos orgánicos su incorporación debe realizarse con anticipación al brotamiento, aprovechándose las labranzas de invierno o primavera. En los fertilizantes químicos hasta los tres primeros años es preferible efectuar un mínimo de tres aplicaciones al año, la primera al inicio de la primavera, la segunda durante la floración y la tercera al inicio del verano.

A partir del tercer año en que se inicia la producción, el abonamiento básico puede efectuarse en dos épocas; al inicio de la primavera, colocando el 50% de nitrógeno, todo el fosforo y el 50% de potasio; y después de la floración, poniendo el 50% del nitrógeno y potasio restantes.

c. Fertilización Foliar. Es empleada para suministrar nutrientes a través de las hojas, mediante pulverizaciones al follaje durante

periodos críticos en que la planta no puede absorberlos a través de las raíces en cantidad suficiente, las cantidades a aplicarse son determinadas mediante los correspondientes análisis foliares. (Ruesta y Rodríguez *et al*, 1992).

#### 1.4.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES

##### Plagas

a. Filoxera. El agente causante es: *Dactylosphaera vitifoliae* Shimer. Insecto pequeñísimo (pulgón) de color amarillento y biología complicada, cuyo ciclo de vida se desarrolla parasitando la vid tanto en su parte aérea, donde forma características agallas (fase gallicola), como en las raíces (fase radicícola), donde forma nudosidades.

Los daños son en las hojas, zarcillos, racimos florales, etc. donde forma agallas como consecuencia de las picaduras del insecto y en las raíces, las larvas se desarrollan en su fase radicícola donde se manifiestan nudosidades y son los daños de mayor importancia económica, el parasitismo de este insecto origina una necrosis y la raíz muere.

En el control cultural se realizan labores de podas racionales, fertilización adecuada y riegos oportunos; eliminación y quema de hojas, brotes infestados y brotes de invierno, en el control químico después de la poda como acción defoliante y destructora de huevos de invierno, aplicar en forma de pulverización la mezcla del grupo de los cresoles (Selinon PM 50%), más trionas (aceite

agrícola) y agua.

Debe tenerse especial cuidado al efectuar este tratamiento de que las yemas se encuentren dormidas, para evitar quemaduras de los brotes, la fase gallicola puede controlarse en forma fácil, mediante la aplicación de Hexacloruro de benceno y el número de tratamientos y el intervalo entre los mismos dependerá del grado de infestación y de la eficacia de la aplicación.

Este insecticida debe aplicarse sólo hasta antes de la floración o después de la cosecha y el uso de portainjertos es el medio verdaderamente eficaz y práctico para el control de la filoxera radícula. Ejemplo de portainjertos: Berlandieri x Rupestris 110 – Richter.

### **Enfermedades**

a. Oidium: El agente causante es el hongo ***Uncinula necator*** (**Schw**), **Burr**, cuyo micelio (talo) es enteramente superficial. Ataca a los órganos jóvenes de la vid, hojas, brotes, sarmientos, inflorescencia y frutos, manifestándose en forma de manchas blancas que se cubren con una capa blanquecina y pulverulenta que al final de la actividad de la planta cambia a color bruno (marrón).

Si hay ataque a las inflorescencias sus flores se marchitan y caen sin llegar a formarse los frutos, cuando los frutos son atacados se deforman y a veces se rajan como resultado de la paralización del crecimiento de las áreas afectadas. Su control consiste en efectuar

podas apropiadas que favorezcan una buena circulación del aire y poca sombra, todo el material de poda debe ser recogido y quemado.

El control mediante azufradas (espolvoreos o pulverizaciones a presión), alternados con fungicidas específicos como Karathane, la primera aplicación es al inicio del brotamiento, cuando los brotes alcanzan 10 a 15cm. de largo; la segunda cuando los brotes tienen 25 a 30cm, la tercera a inicio de la floración, la cuarta cuando los granos alcanzan el tamaño de una arveja y la quinta dos o tres semanas después del tratamiento anterior (envero).

b. Podredumbre Gris: El agente causante es el hongo ***Botrytis cinérea Pers.*** Enfermedad de climas de alta humedad especialmente presente en viñedos de zonas lluviosas. El ataque es a los racimos en plena madurez y, cuando las condiciones son favorables, también actúa sobre las hojas, sarmientos y racimos. Los racimos atacados presentan manchas decoloradas, pierden su consistencia, y se desprenden las uvas fácilmente.

Sobre la superficie de las uvas se forma una abundante eflorescencia gris pardusca, constituida por los conidios del hongo, los frutos atacados se secan y se pudren. Su control es la pulverización con fungicidas específicos como el Captafol, las condiciones de nuestra costa no son favorables a la pudrición de racimos por *Botrytis* en forma primaria, más bien parece ser originada por organismos secundarios.

Generalmente en nuestro país la pudrición de racimos se produce como la consecuencia de la picadura de insectos o riegos mal aplicados (Ruesta y Rodríguez *et al*, 1992).

#### **1.4.6. COSECHA O VENDIMIA**

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), constituye la fase final del ciclo vegetativo vitícola, siendo lo ideal que en ella las uvas se encuentren atractivas, de calidad comestible, de buenas características para su empaque y conservación, y que lleguen a los mercados a precios remunerativos.

Masías (1993), Terminado el proceso evolutivo de la uva, después de un amplio periodo de maduración, hay que proceder a la recogida de la misma, pero es diferente el criterio que ha de seguirse para la fijación del momento de su realización según el destino de la producción.

La vendimia fisiológica se determina cuando las pepitas o semillas de la vid están perfectamente conformadas para su germinación, ello no interesa al viticultor, pero sí al genetista. La vendimia industrial corresponde al momento en que la uva tiene un máximo contenido de azúcar.

La vendimia tecnológica corresponde al momento óptimo de recoger la uva, según el destino que ha de dársele, la uva de mesa es, en general recogida más temprano en cuanto se destina para vino, y para está depende según el tipo que se produzca.

No es lo mismo para un vino joven fresco y afrutado que para uno dedicado a la crianza, el viticultor tiene que establecer la fecha más

adecuada para sus fines.

Ibar (1998), el momento para efectuar la vendimia está subordinado a varios factores, que son diferentes según las regiones; estos son:

- Las condiciones meteorológicas.
- La completa y comprobada maduración de la uva.
- La fase lunar
- Las horas más adecuadas del día.

El momento de vendimiarse está en relación con la cantidad de azúcar y la proporción de acidez de las uvas, debiéndose obtener un mosto donde se encuentran en perfecta proporción ambos factores.

### **Madurez**

La uva como cualquier otra fruta, tiene dos clases de madurez: la comercial y la fisiológica. La primera es cuando la uva ha alcanzado el estado óptimo para los usos que se le quiere dar. Por lo general en este estado la cantidad de azúcares alcanza el máximo requerido y la de ácidos un mínimo, igualmente ponderado, existiendo un balance en el sabor entre dulzor y acidez; y la segunda cuando las semillas o pepitas se encuentran aptas para germinar bajo determinadas condiciones.

El estado de madurez es la condición que resulta cuando los cambios de los diversos componentes del fruto han llegado a un punto donde su efecto combinado sobre la calidad de una determinada variedad es la aproximación más cercana posible a la

ideal para un propósito definido.

La madurez no es absoluta ni representa el producto final en los cambios que se llevan a cabo en las bayas; así, una uva muy ácida y con poco azúcar puede ser necesaria para un propósito y en la condición contraria satisface otro propósito. En consecuencia, tal como se ha dicho, la condición de madurez comercial de la uva varía de acuerdo con la utilización que se le quiera dar, así como con el estado de desarrollo del fruto.

Entre los principales actores que influyen en la maduración tenemos: variedad, cantidad de calor efectivo desde la floración, manejo de viñedo, tipo de suelo, y toda práctica que tienda a retener la corriente descendente de los elementos nutritivos elaborados por las hojas.

La madurez del fruto puede reconocerse por signos exteriores que son característicos de cada variedad, como, color de la piel, consistencia, sabor al paladar, etc. La cosecha en el grado correcto de madurez es esencial para asegurar: su aptitud para el consumo, su aptitud para el almacenamiento y transporte, su habilidad para madurar normalmente y su conformidad con las normas existentes (cuando sea aplicable). (Ruesta y Rodríguez *et al*, 1992).

### **Cosecha de Uvas para Vinificación**

Los criterios más importantes a considerar para determinar la madurez de las uvas destinadas a la vinificación, en este caso para la producción de vino son los siguientes: contenido de azúcar,

acidez, pH y la relación Balling / ácido del jugo fresco extraído. El contenido de azúcar se determina con hidrómetros y / o refractómetros. Se ha encontrado que la relación Balling / ácido es una base más sólida que el contenido de azúcar para determinar la época de cosecha más adecuada.

En contraste con las uvas de mesa, las uvas destinadas a vinificación se cosechan normalmente con una amplitud de maduración que varía de 20 a 25<sup>a</sup>Balling, las uvas para vinificación están listas para su cosecha cuando la relación de los diferentes componentes del fruto, azúcar, ácido, pH y especialmente la relación Balling / ácido sean óptimas para la producción de un vino, en este caso la producción de Pisco del tipo deseado.

La forma de recoger y transportar la uva varía de una región a otra, en función de las características varietales, condiciones climáticas, manejo del viñedo y exigencias de las bodegas receptoras. Para la recolección de racimos se utilizan las tijeras de cosecha y cajas de madera o canastas (balayes) especiales, tratando de que la uva llegue a la bodega en las mejores condiciones (Ruesta y Rodríguez *et al*, 1992).

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

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

El trabajo experimental se realizó en el viñedo del Centro Experimental Wayllapampa de la Facultad de Ciencias Agrarias, propiedad de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Se encuentra ubicado geográficamente a 13° 04' 02" latitud Sur y 74° 12' 01" longitud Oeste y a una altitud de 2478 msnm del distrito de Pacaycasa, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho. Clasificado como una zona de vida: estepa espinoso-montano Bajo Subtropical (ee-MBS), ONERN 1976.

#### **2.2. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS**

El Centro Experimental Wayllapampa se halla incrustada en los Andes Centrales de la sierra central del Perú; desde el punto de vista de la geomorfología forma parte de la gran fosa tectónica de tendencia circular que abarca desde la abra de Toccto a 4173 msnm hasta el volcán

de Vinchos y el abra de Apacheta (cerca la Tambo), a 4140 msnm.

Rocha (1982), señala que el clima de Ayacucho corresponde a una región semiárida y la distribución y las escasas lluvias a determinado que prospere una vegetación xerofítica o de hojas caducas y presenta las siguientes características:

- El clima es templado, de acuerdo a la estación.
- El periodo de lluvias comienza en el mes de octubre y finaliza en el mes de abril.
- Los meses más calurosos son octubre y noviembre.
- Los meses más fríos son junio y julio.
- La precipitación es de 400 a 500 mm por año
- La humedad relativa varía entre 30% y 60%, siendo más alta entre diciembre y marzo.
- El relieve varía de suave a accidentado, propio de las terrazas de una zona interandina, con inclinación típica de las laderas de estas zonas. El patrón edáfico está constituido por suelos generalmente de textura media a franco limoso y de reacción neutra a alcalina.

### **2.2.1. BALANCE HIDRICO**

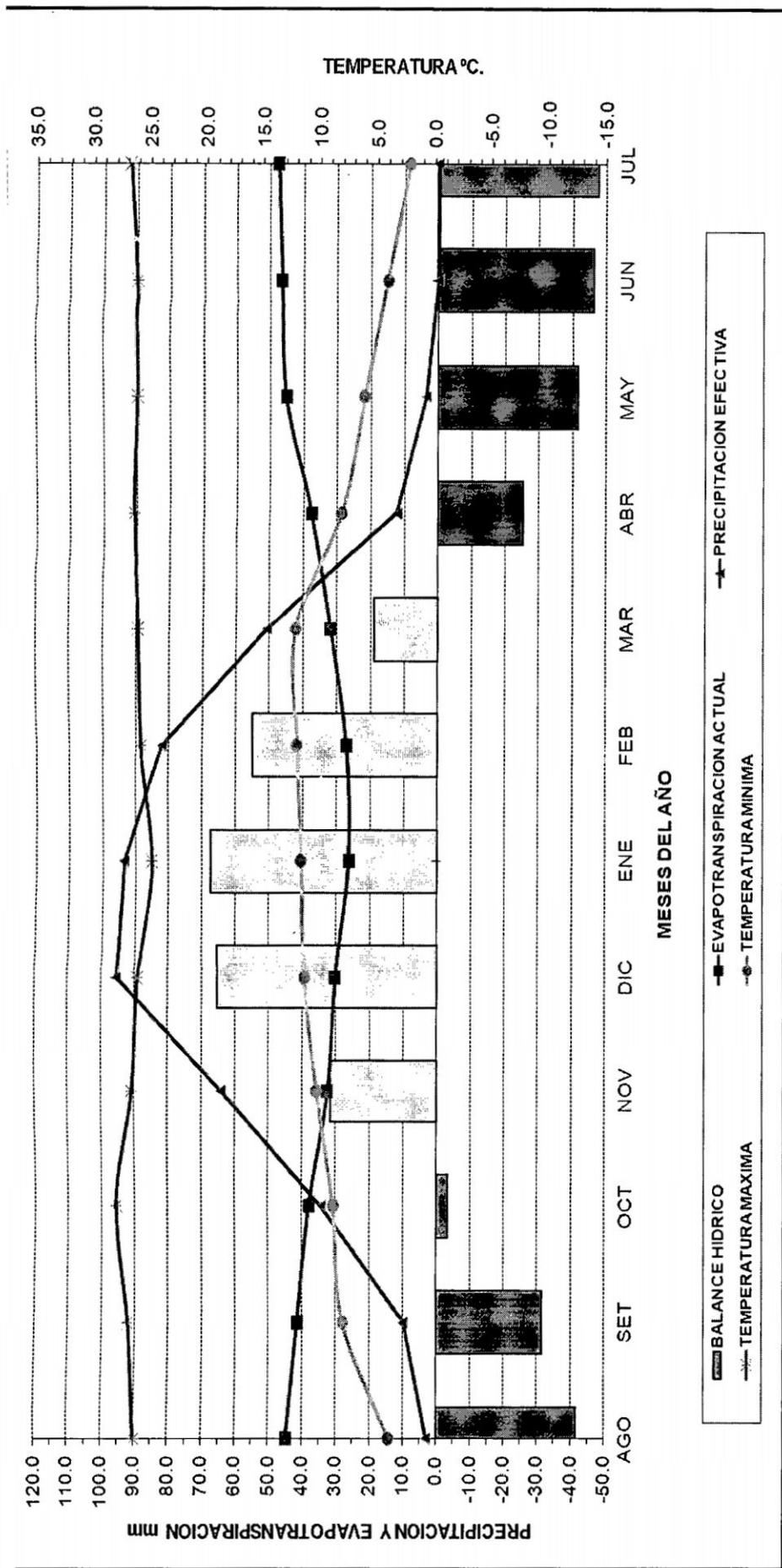
Para realizar el balance hídrico se tomó los datos de temperatura máxima, mínima, media mensual, precipitación mensual, humedad relativa mensual y velocidad de viento, proporcionada por la Estación Meteorológica de Wayllapampa ubicada a 2478 msnm para el periodo agosto 2009 a julio 2010. El balance hídrico se realizó utilizando la

metodología del **Método de Hargreaves**, establecida por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN).

Los datos de temperatura máxima, mínima y media mensual, y el balance hídrico respectivo, se muestran en el cuadro 2.1 y figura 2.1; donde el déficit hídrico corresponde a los meses de agosto, setiembre y octubre del 2009 y los meses de abril, mayo, junio y julio del 2010; además, se observa el exceso de precipitación durante los meses de noviembre y diciembre del 2009 y enero, febrero y marzo del 2010.

**CUADRO N° 2.1 TEMPERATURA MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA MENSUAL, DE LA PRECIPITACIÓN, HUMEDAD RELATIVA  
BALANCE HÍDRICO PARA LA CAMPAÑA AGOSTO 2009 – ABRIL 2010. ESTACIÓN METEOROLÓGICA  
DE WAYLLAPAMPA.**

DATOS CLIMATICOS	AÑO 2009												AÑO 2010												TOTAL ANUAL	TEMP MED
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL		
	T° Max med-men (°C.)	26.20	26.80	27.80	26.40	25.90	24.70	25.70	26.00	26.40	26.10	26.80	26.20	26.80	26.80	26.20	26.10	26.80	26.40	26.00	26.40	26.10	26.80	26.10		
T° Min med-men (°C.)	3.90	7.90	8.70	10.20	11.30	11.60	12.00	12.10	8.10	6.10	2.20	12.00	4.10	2.20	4.10	6.10	2.20	8.10	12.10	8.10	6.10	4.10	2.20	4.10	2.20	8.18
T° Med-men (°C.)	15.05	17.35	18.25	18.30	18.60	18.15	18.85	19.05	17.25	16.10	14.50	18.85	15.15	14.50	16.10	17.25	14.50	17.25	18.85	17.25	16.10	15.15	14.50	14.50	17.22	
Precipitación total (mm)	8.20	15.30	41.60	76.70	134.70	128.20	103.30	60.50	17.80	8.60	0.00	103.30	0.00	0.00	8.60	17.80	0.00	17.80	60.50	17.80	8.60	0.00	0.00	0.00	594.90	
Precipitación efectiva (mm)	3.04	9.79	34.19	64.04	95.43	93.44	81.95	50.76	12.16	3.42	0.00	81.95	0.00	0.00	3.42	12.16	0.00	12.16	50.76	12.16	3.42	0.00	0.00	0.00	448.22	
Evapotranspiración potencial (mm)	166.36	154.38	140.72	121.15	112.63	97.78	100.84	119.01	139.88	168.36	177.56	100.84	173.32	177.56	168.36	139.88	173.32	139.88	119.01	168.36	168.36	173.32	177.56	1671.99		
Fc (corrección)	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27		
Evapotranspiración corregida (mm)	44.60	41.39	37.72	32.48	30.19	26.21	27.03	31.90	37.50	45.13	47.60	27.03	46.46	47.60	45.13	37.50	46.46	37.50	31.90	45.13	45.13	46.46	47.60			
Humedad del suelo (mm)	-41.56	-31.60	-3.53	31.56	65.24	67.23	54.92	18.86	-25.34	-41.71	-47.60	54.92	-46.46	-47.60	-41.71	-25.34	-46.46	-25.34	18.86	-41.71	-41.71	-46.46	-47.60			
Exeso de humedad (mm)				31.56	65.24	67.23	54.92	18.86				54.92							18.86							
Deficit de Humedad (mm)	41.56	31.60	3.53						25.34	41.71	47.60				25.34	41.71	47.60	25.34		41.71	41.71	46.46	47.60			



**FIGURA Nº 2.1 BALANCE HÍDRICO Y CLIMATOGRAMA DE LA CAMPAÑA AGOSTO 2009 – ABRIL 2010.  
ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE WAYLLAPAMPA**

### 2.3. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL SUELO

El suelo del viñedo del C.E. Wayllapampa fue muestreado a una profundidad de 20 cm, habiéndose obtenido una muestra representativa y homogénea de 1kg que fue entregada para el análisis físico-químico al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Nicolás Roulet" del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga,

Para el análisis del suelo experimental se utilizó el método del Hidrómetro de Bouyoucus cuyas características físicas se muestra en el cuadro 2.2.

**Cuadro N°2.2: Análisis físico del suelo de C.E. Wayllapampa UNSCH**

Determinación	Suelo (00-20 cm.)	Método Empleado
Arcilla	51.4 %	Hidrómetro
Arena	28.7 %	Hidrómetro
Limo	19.9 %	Hidrómetro
TEXTURA	Franco-arcilloso-arenoso	Triángulo textural USDA

❖ Interpretación por Ibáñez y Aguirre. 1983.

El suelo del C.E. presenta una estructura franco arcillo arenoso, siendo adecuado y apto para el cultivo de la vid, características que recomiendan Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), asimismo se debe tener en cuenta que en un suelo arcilloso, la descomposición de la materia orgánica es normalmente lenta y en un suelo arenoso, la descomposición de la materia orgánica es generalmente rápida (Infoagro, 2010).

**Cuadro N°2.3: Análisis químico del suelo del C.E.de Wayllapampa-UNSCH**

Determinación	Suelo (00-20 cm.)	Método	
		Empleado	Interpretación
Fósforo disp. (ppm)	42.4	Bray-Kurtz II	Muy alto
Potasio disp. (ppm)	141.8	Turbidimétrico	Bajo
Nitrógeno total (%)	0.09	Semi-microKjeldahl	Pobre
Materia orgánica (%)	1.78	Walkley-Black	Pobre
Ca <sup>++</sup>	4.3	Volumétrico	Bajo
Mg <sup>++</sup>	0.9	Volumétrico	Bajo
CIC (cmol+/K)	26.5	Acetato de Amonio	
		Tamponado a pH:7	Bajo
pH	6.9	Peachimetro	Neutro

❖ Según la interpretación por Ibáñez, y Aguirre.1983.

De acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta que el pH al ser neutro es adecuado para el cultivo de la vid, así lo reporta Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), quienes manifiestan que la vid se adapta a la gran diversidad de suelos con pH 5.6 a 7.7; también se pueden ver que el Nitrógeno y el Potasio son bajos y el Fósforo es suficiente de acuerdo a los requerimientos del cultivo mencionado por (Juscafresa, 1981).

#### **2.4. ANALISIS QUÍMICO DEL ESTIÉRCOL DE VACUNO**

El análisis químico del estiércol de vacuno proveniente del C.E. de Wayllapampa se realizó en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y

Aguas “Nicolás Roulet”, del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para lo cual se tomó una muestra homogenizada de 1kg a partir de la cantidad total de estiércol, cuyo resultado nos indica que es un estiércol de vacuno pobre como se indican en el cuadro 2.4.

**Cuadro N°2.4: Análisis Químico del Estiércol de Wayllapampa-UNSCH**

<b>Componentes</b>	<b>Contenido (%)</b>
Nitrógeno Total	1.87
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.98
K <sub>2</sub> O	2.93
SO <sub>4</sub>	0.20
pH	8.9

## **2.5. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS**

### **2.5.1 Equipos:**

- Mochila fumigadora
- Cámara fotográfica digital
- Equipo de titulación
- Refractómetro portátil
- Balanza comercial
- Balanza digital

### **2.5.2 Insumos:**

- Estiércol de vacuno
- Fertilizante mineral.
- Fertilizante foliar y adherente

- Fungicida
- Cal (para controlar la filoxera)
- Reactivos varios
- Combustible

### **2.5.3 Herramientas**

- Pala
- Pico
- Azadón
- Tractor agrícola
- Costales
- Wincha
- Cajas de madera
- Tijera de podar
- Baldes de plástico
- Bolsas de polietileno

### **2.5.4 Útiles de Escritorio**

- Libreta de campo
- Calculadora
- Lápiz y lapicero

## **2.6. FACTORES DE ESTUDIO**

Los factores en estudio a evaluar son:

### **a) FERTILIZANTE SINTÉTICO:**

- T1= Testigo: 00-00-00 kg.ha<sup>-1</sup>
- T2= Bajo: 140-120-140 kg.ha<sup>-1</sup>
- T3= Alto: 280-240-280 kg.ha<sup>-1</sup>

b) ABONO ORGÁNICO (Estiércol de vacuno)

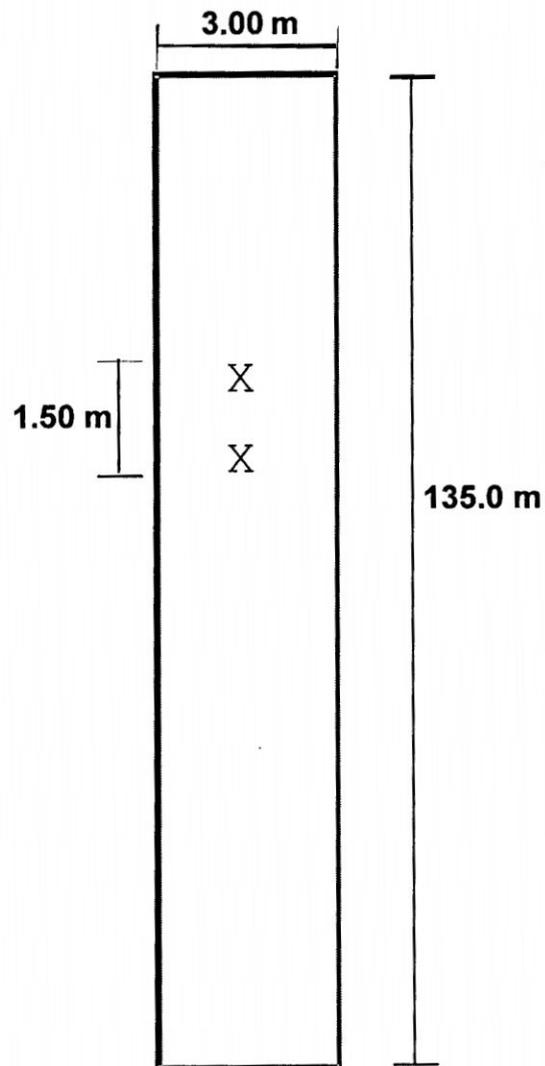
- T4= Bajo: 5000 kg.ha<sup>-1</sup>
- T5= Alto: 10000 kg.ha<sup>-1</sup>

**2.7. DESCRIPCION DEL CAMPO EXPERIMENTAL**

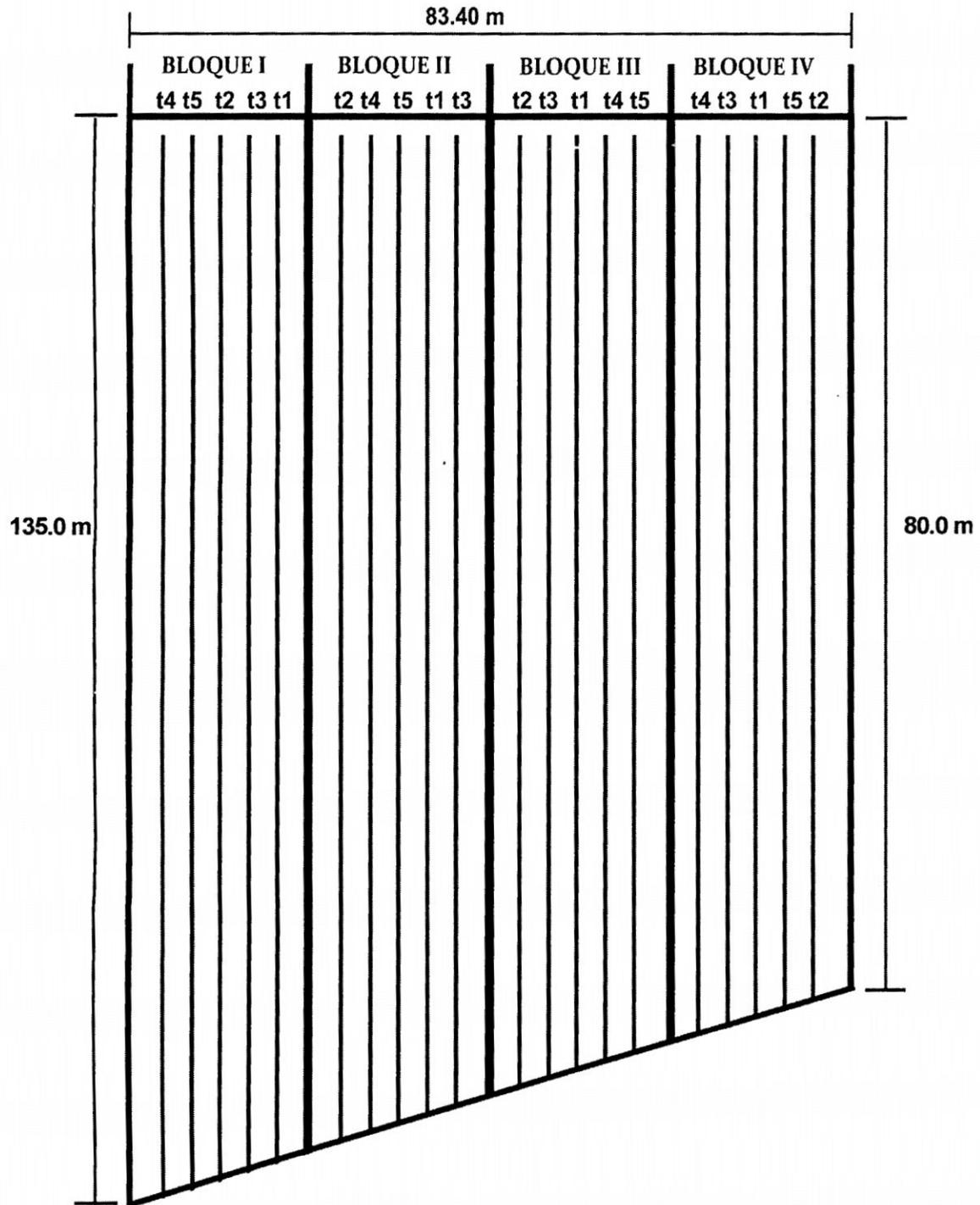
- Número de bloques : 4
- Número de tratamientos : 5
- Total de unidades experimentales : 20
- Largo de la parcela : 135.0 m.
- Ancho de la parcela : 83.4 m.
- Área total de la parcela : 8890.0 m<sup>2</sup>
- Número de surcos : 25
- Distancia entre surcos : 3.0 .m.
- Distancia entre plantas : 1.5 .m

## 2.8. UNIDAD EXPERIMENTAL

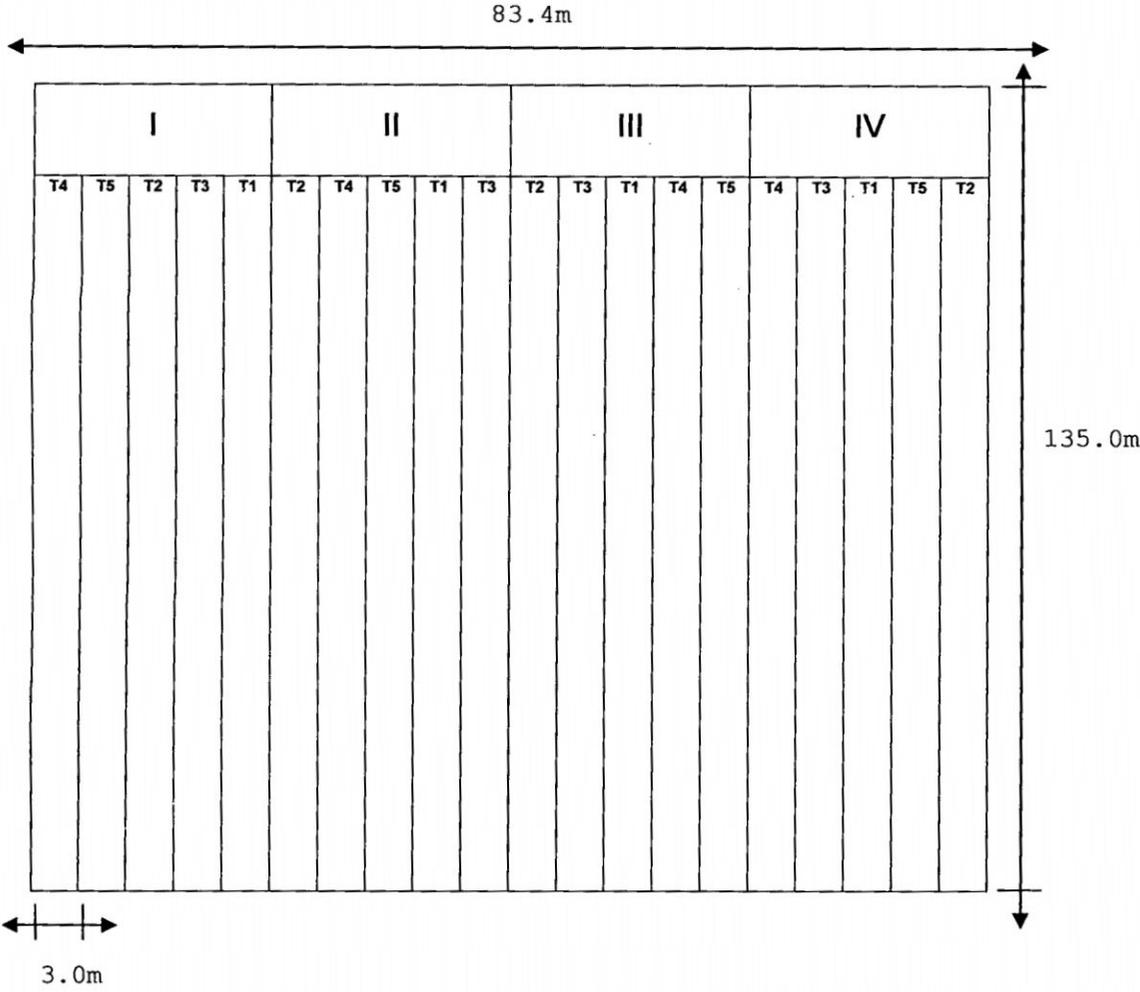
La unidad experimental es una parcela de 2 plantas y la unidad de observación es de una planta.



**2.9. CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL Y DISTRIBUCIÓN DE BLOQUES CON SUS TRATAMIENTOS**



**2.10 CROQUIS Y RANDONIZACION DEL CAMPO EXPERIMENTAL**



## 2.11. DISEÑO EXPERIMENTAL

El trabajo se condujo con un experimento factorial dentro del Diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con 5 tratamientos y 4 repeticiones o bloques. Las unidades de muestreo estuvieron conformadas de 2 plantas por unidad experimental, haciendo un total de 40 plantas, siendo el Modelo Aditivo Lineal del diseño experimental el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \delta_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación cualquiera en la unidad experimental

$\mu$  = Efecto medio del parámetro

$\beta_j$  = Efecto del j-ésimo bloque del parámetro

$\delta_i$  = Efecto del i-ésimo nivel del primer factor combinado con los niveles del segundo factor (tratamientos).

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental en la observación  $Y_{ij}$ .

## 2.12. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

### • Preparación del Terreno

La preparación del terreno se realizó con maquinaria agrícola (tractor), que se desplazó entre los surcos con arado de disco y rastra dejando el terreno desterronado, mullido y nivelado. Esta actividad se realizó el 15 de agosto del 2009 para eliminar las malezas del cultivo de vid. Luego se utilizó herramientas manuales para terminar con el deshierbo el 18 de agosto del 2009.

### • Demarcación del Terreno

Se realizó las medidas correspondientes que son: el área del

experimento, la distancia entre surcos, distancia entre plantas, número de surcos; para lo cual se utilizó winchas, cordeles, libreta de campo. Esta actividad se realizó el 2 de setiembre del 2009.

- **Poda en seco**

La poda en seco se realizó el 14 de setiembre del 2009, en forma manual y utilizando tijeras de podar y una balanza para pesar los sarmientos de las planta de vid.

- **Poda en verde**

Se realizó el 24 de setiembre del 2009 en forma manual y con ayuda de tijeras de podar para luego proceder al manejo de las plantas de vid guiándoles al tutorado de alambre templado.

- **Fertilización**

El abonamiento orgánico se aplicó el 20 de setiembre del 2009 y luego el abonamiento mineral el 15 de noviembre incorporándose los fertilizantes manualmente a “chorro continuo”, fraccionando la fuente de nitrógeno y se realizó en forma de surco corrido, el 50% de nitrógeno, 100% de fósforo y el 100% de potasio. La segunda fracción de nitrógeno (50%) se aplicó el 20 de diciembre. El abonamiento foliar se realizó cuando las bayas estaban del tamaño del guisante o arveja el 4 de diciembre del 2009.

- **Riego**

Se realizó el 19 de noviembre después de la poda en seco y luego de la fertilización inorgánica y orgánica para las necesidades del cultivo, de acuerdo a la disponibilidad de agua.

- **Deshierbo**

Se realizó con la finalidad de evitar la competencia de las malezas con el cultivo, el primer control se realiza el 15 de agosto con maquinaria (tractor) y en forma manual; luego utilizando un herbicida, se aplicó el 5 de marzo del 2010, donde también se realizó de forma manual con ayuda de herramientas (pala).

- **Despunte**

Se realizó el 2 de marzo del 2010, con la ayuda de tijeras de podar y cortando el extremo final de los pámpanos a una longitud de 0.25 cm. de promedio y se aprovechó la ausencia de lluvias.

- **Deshoje**

Se realizó antes de la vendimia a partir del 15 de marzo del 2010, con ayuda de tijeras de podar y se procedió a cortar las hojas que se encontraban alrededor de los racimos de la planta y se aprovechó la ausencia de lluvias

- **Control fitosanitario**

El control fitosanitario se realizó de acuerdo a la programación en las siguientes fechas: el 15 de setiembre, el 20 de noviembre y el 10 de enero; el cronograma puede variar de acuerdo a la presencia de plagas y enfermedades y a la variación del clima que puede favorecer la presencia de plagas y enfermedades. La aplicación se realizó con la finalidad de prevenir enfermedades como la que se realizó en el mes de setiembre con fungicida sistémico (Sulfodin)

- **Cosecha**

Constituyó la fase final del ciclo vegetativo de la vid, se realizó el 7 de abril del 2010, por las condiciones climáticas que se presentan en el C.E. de Wayllpampa, utilizamos envases de plástico y de madera, tijeras de podar para

el manejo de racimos y posterior análisis físico y químico en el laboratorio.

## 2.13. PARAMETROS EVALUADOS

### 2.13.1. Análisis físico

- **Peso de sarmiento:** Este parámetro se evaluó durante la poda en seco, siendo la rama de un año lignificado, y se tomó el peso en gramos (g).
- **Peso de racimos:** Se evaluó a la madurez de consumo, tomando los racimos y luego se realizó el peso en gramos (g).
- **Número de racimos:** El conteo de número de racimos por planta se realizó a la madurez de consumo y se tomaron en cuenta todos los racimos de la planta.
- **Peso de baya:** Se evaluó a la madurez de consumo, con ayuda de una balanza de precisión y se registró el peso en gramos (g).
- **Diámetro de baya:** El diámetro de baya se evaluó a la madurez de consumo y se registró las medidas en milímetros (mm) y en la parte más ancha de la baya.

### 2.13.2 Análisis químico:

- **Grados Brix:** Es la cantidad de azúcares presente en el jugo de las bayas y se determinó dicho contenido con el refractómetro portátil.
- **Acidez titulable:** Es el contenido total de ácidos presente en la muestra y se expresó en porcentaje. Para el cálculo de la acidez titulable se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Acidez} = \frac{G * N * meq .100}{M}$$

Donde:

G = Volumen (ml) de álcali gastado en titular la alícuota.

N = Normalidad del álcali, generalmente 0.1.

M = Muestra

meq = Valor miliequivalente en gramos del ácido tartárico en el que se expresa la acidez.

- **Índice de madurez:** Conocido los valores de los sólidos solubles totales (Brix) y acidez titulable se calculó el índice de madurez utilizando la fórmula siguiente:

$$\text{Índice de madurez} = \frac{\text{Grados Brix}}{\text{Acidez titulable}}$$

#### 2.14. ANALISIS ECÓNOMICO

Para el análisis se registró los costos unitarios de producción por hectárea y su correspondiente volumen de producción por cada tratamiento. El costo por kilogramo de baya está establecido en nuestra región en S/. 2.50 soles, la variedad de uva de mesa se encuentra en un proceso de introducción, para el trabajo de investigación realizado se refiere la rentabilidad positiva, teniendo en cuenta la rentabilidad en otras regiones como en Cascas.

#### 2.15. ANALISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico de las variables evaluadas, se realizó mediante el Análisis de Variancia (ANVA), que se fijo en el Diseño Bloque Completamente Randomizado (DBCR), con 5 tratamientos y 4 repeticiones o bloques.

### CAPITULO III

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 3.1. RENDIMIENTO DE LA VARIEDAD

Cuadro 3.1. Cuadros medios del análisis de variancia para caracteres de rendimiento con fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinifera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadros medios		
		Peso de racimo	Número total de racimos	Peso total de racimo
Bloque	1	1214.40	8.10	1.98
Tratamiento	4	4048.15 *	57.35 **	7.57 **
Orgánico	2	7582.33 **	64.67 **	9.76 **
Mineral	2	3536.02 *	18.17	1.37
Error	4	315.96	3.35	0.45
Total	9			

CV (%)	5.66	13.97	15.62
Promedio	319.78	13.10	4.30

El cuadro 3.1 muestra los cuadros medios del análisis de variancia para caracteres de rendimiento con fertilización inorgánica y orgánica en uva; habiéndose encontrado alta significancia estadística para el tratamiento

orgánico, en el peso de racimo, número total de racimos y peso total de racimos de la uva. En el tratamiento mineral, se alcanzó diferencia estadística sólo para el peso de racimo.

Juscafresa (1982), indica que no cabe la menor duda de que los abonos aplicado al cultivo de la vid, ya sea inorgánico u orgánico, ejercen un importante papel en la vida, desarrollo y producción de uva, dependiendo la rentabilidad de la explotación tanto en la calidad de las tierras como en la aplicación de fertilizantes. A menor fertilidad menor producción, debemos tener en cuenta que el abono orgánico es un abono de fondo (actúa después de un periodo de mineralización).

### 3.1.1 Peso de racimo

Cuadro 3.2. Prueba de Tukey para el peso de racimo con tratamientos de fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinifera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Tratamiento	Estiércol (t.ha <sup>-1</sup> )	N	P	K	Peso de racimo (g)	Tukey (0.05)	
		(Kg.ha <sup>-1</sup> )					
t4	5000	0	0	0	375	a	
t3	0	280	240	280	337	a	
t5	10000	0	0	0	330	a	b
t2	0	140	120	140	305	a	b
t1	0	0	0	0	253		b

El Cuadro 3.2 muestra la prueba de Tukey para el peso de racimo de uva con tratamientos inorgánico y orgánico; con el tratamiento orgánico bajo (5000 kg.ha<sup>-1</sup> de estiércol) se obtuvo el máximo peso de racimos de uva (375 g/racimo) correspondiendo el peso más bajo (253 g /racimo) al testigo (sin

abonamiento).

Hidalgo (1993), a diferencia de la fertilización mineral, no solamente aporta al suelo elementos nutritivos, si no que ejerce una triple función: provee sustancias nutritivas, mejora la estructura del suelo y mejora la aireación para el desarrollo y la acción de la flora microbiana.

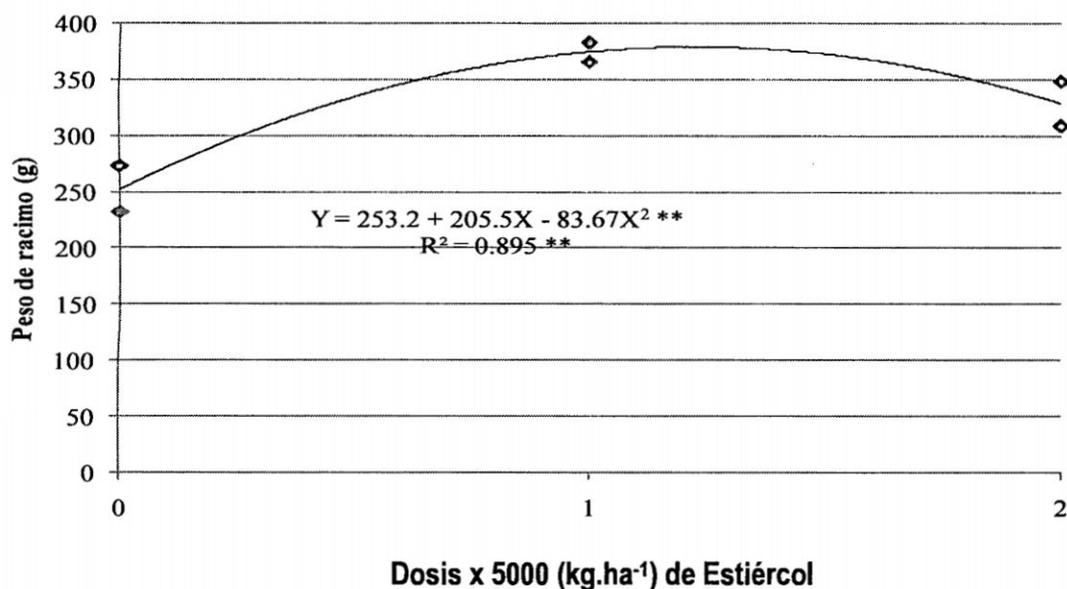


Figura 3.1. Efecto del Estiércol en el peso de racimo de uva (*Vitis vinifera* L.).

Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

La Figura 3.1 nos muestra que el efecto del estiércol en el peso de racimo, obedece a un modelo cuadrático, donde 6100 Kg.ha<sup>-1</sup> de estiércol permitiría alcanzar el máximo peso de racimo (379 g/racimo) en el cultivo.

Según FAO (2002), el abono orgánico a menudo crea la base para el uso exitoso de los fertilizantes minerales, la combinación de materia orgánica y fertilizantes minerales, el Sistema Integrado de Nutrición de las Plantas (SNIP), ofrece las condiciones ambientales ideales para el cultivo, la materia orgánica mejora las propiedades del suelo y el suministro de los fertilizantes minerales

provee los nutrientes que la plantas necesitan.

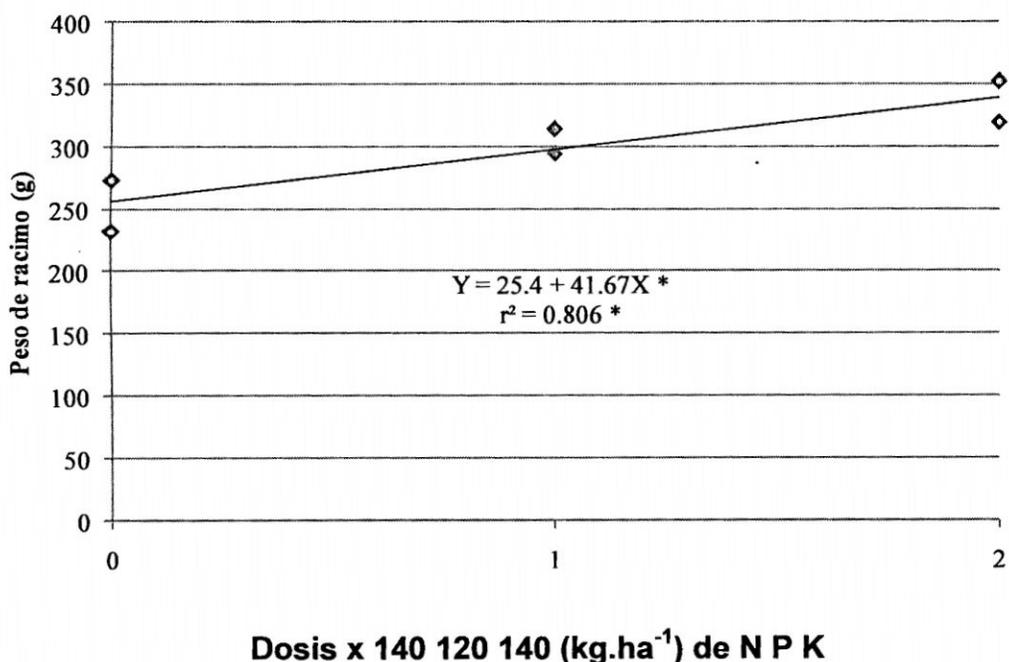


Figura 3.2. Efecto de la fertilización mineral en el peso de racimo de uva (*Vitis vinífera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

La Figura 3.2 muestra el efecto de la fertilización mineral en el peso de racimos de uva y obedece a un modelo lineal, indicando que podría utilizarse mayores niveles de abono inorgánico para alcanzar mayores pesos de racimo.

Ruesta y Rodríguez *et al* (1992), señalan que los fertilizantes constituyen el factor importante y fundamental de la producción vitícola moderna, a condición que se le suministre la dosis, época, el lugar y modo de aplicación. Aunque la vid puede considerarse apta para ser cultivada en toda clase de suelo, como en todos los casos existen ciertas excepciones, se acomoda con grandes dificultades en tierras muy arenosas o arcillosas, y en todos aquellos suelos impermeables, mal drenados y que mantienen una humedad excesiva.

### 3.1.2 Número total de racimos

Cuadro 3.3. Prueba de Tukey para el número total de racimos con tratamientos de fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinífera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Tratamiento	Estiércol (t.ha <sup>-1</sup> )	N	P	K	Número total de racimos	Tukey (0.05)
		(kg.ha <sup>-1</sup> )				
t5	10000	0	0	0	21.5	a
t4	5000	0	0	0	13.5	a b
t2	0	140	120	140	13.0	b
t1	0	0	0	0	10.5	b
t3	0	280	240	280	7.0	b

En el Cuadro 3.3 se muestra la prueba de Tukey para el número total de racimos con tratamientos inorgánico y orgánico en uva, habiéndose obtenido el mejor número de racimos (21.5) con el nivel más alto de abono orgánico (10000 Kg.ha<sup>-1</sup> de estiércol).

Ferrero (1990), señala que la fertilización orgánica esta referida a la integración al suelo de los productos derivados de la acción de los organismos vivos, vegetales o animales y sus siguientes transformaciones, el abono orgánico ejerce una doble función: provee sustancias nutritivas generalmente en bajas proporciones y de más lenta asimilación y mejora las condiciones físicas del suelo.

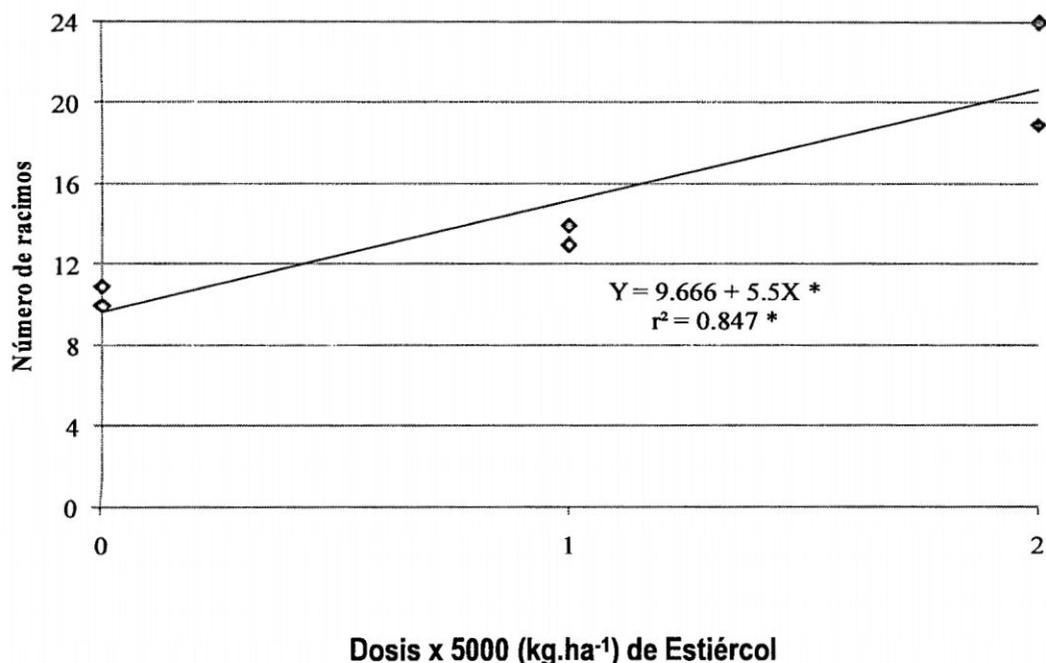


Figura 3.3. Efecto del Estiércol en el número de racimos de uva (*Vitis vinífera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

La Figura 3.3 muestra el efecto del tratamiento orgánico indicando que podría utilizarse mayores niveles de abono orgánico para alcanzar mayores números de racimos.

Efada (1998), menciona que el incremento de la retención de la humedad es ampliamente sobre las bondades que tiene la materia orgánica natural como el estiércol; además, señala que debe ser aplicada al suelo para incorporar elementos nutritivos y favorecer las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo.

### 3.1.3 Peso total de racimos

Cuadro 3.4. Prueba de Tukey para el peso total de racimos con tratamientos de fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinifera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Tratamiento	Estiércol	N	P	K	Peso total de racimo (kg)	Tukey (0.05)		
	(t.ha <sup>-1</sup> )					(kg.ha <sup>-1</sup> )		
t5	10000	0	0	0	7.050	a		
t4	5000	0	0	0	5.400	a	b	
t2	0	140	120	140	3.950		b	c
t1	0	0	0	0	2.675		b	c
t3	0	280	240	280	2.400			c

El Cuadro 3.4 muestra la prueba de Tukey para el peso total de racimos de la uva, donde se obtuvo el máximo peso de 7.050 kg con el tratamiento orgánico alto (10000 Kg.ha<sup>-1</sup> de estiércol); referido a la materia orgánica en el suelo, la vid se adapta a muchísimos terrenos.

Además, existe una cierta gama de portainjertos que permite adaptarse a las más variadas exigencias, un importante componente del terreno es la materia orgánica, los valores de materia orgánica deben ser interpretados en base a la granulometría; un suelo pobre en materia orgánica y mucho más grave en terrenos arcillosos, donde la descomposición es normalmente lenta, que en un suelo arenoso, donde la descomposición es generalmente rápida. El pH indica la reacción del terreno y es de fundamental importancia para la elección del portainjerto (Infoagro, 2012).

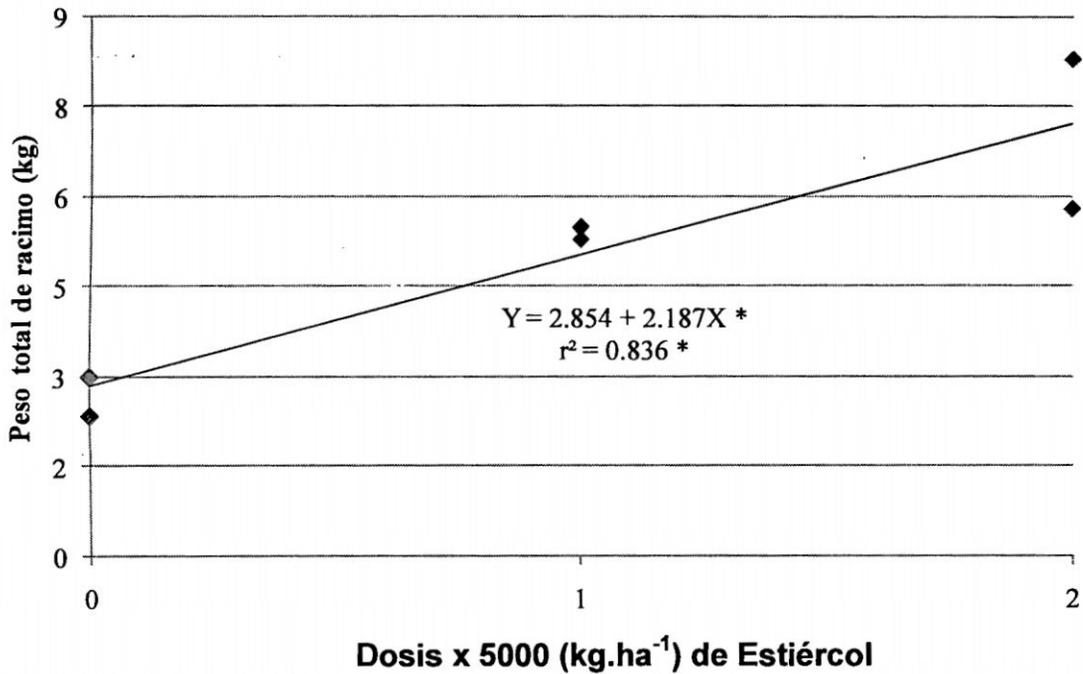


Figura 3.4. Efecto del Estiércol en el peso total de racimos de uva (*Vitis vinífera* L). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

La Figura 3.4 nos muestra que el efecto del tratamiento orgánico que obedece a un modelo lineal indicando que podría utilizarse mayores niveles de abono orgánico para alcanzar mayores pesos de racimos.

Rodríguez (1982), señala que una de las deficiencias más notables de los suelos de los viñedos, sobre todo en lugares con nuevas instalaciones de irrigaciones, es la referente a la materia orgánica, este problema se debe tratar de corregirlo con la incorporación de estiércol o compost, en cantidades que puedan variar de 10000 kg a 40000 kg por hectárea, cada 3 ó 4 años.



### 3.2. CARACTERISTICAS DEL FRUTO

Cuadro 3.5. Cuadrados medios del análisis de variancia para las características de fruto con fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinífera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrados medios			
		Grados Brix	Diámetro de baya	Acidez titulable	Índice de madurez
Bloque	3	0.894	0.044	0.00003	3.20
Tratamiento	4	1.005	0.133	0.00017	3.69
Orgánico	2	1.960	0.068	0.00012	6.90
Mineral	2	0.091	0.181	0.00021	1.84
Error	12	2.372	0.095	0.00015	12.85
Total	19				

CV (%)	11.48	2.70	2.48	13.33
Promedio	13.42	11.44	0.50	26.88

En el Cuadro 3.5 se muestra los cuadrados medios del análisis de variancia para las características del fruto, con fertilización inorgánica y orgánica en uva; donde ningún tratamiento mostró diferencia estadística. Ferrero (1990), la fertilización inorgánica del viñedo puede encararse desde tres puntos de vista: la fertilización de mantenimiento la que se lleva a cabo *anualmente* con la finalidad de aportar al suelo los elementos nutritivos extraídos por las cepas o exportados por las cosechas.

La fertilización de recuperación esta dirigida a recuperar aquellos viñedos cuyas cepas, por distintas circunstancias producen muy por debajo de lo normal; la fertilización de fondo, previa a la plantación del viñedo, tiene por finalidad incrementar las reservas del suelo y permitir de esta manera a la joven planta, desarrollarse en un medio bien abastecido de elementos nutritivos.

Tisdale y Nelson (1988), define que la materia orgánica en el suelo involucra dos acepciones:

- La materia orgánica en proceso de descomposición, constituida por los restos vegetales y animales.
- La materia orgánica ya descompuesta en su último grado denominado humos, el humos es un compuesto ligero proteico, de elevado peso molecular negrozco y es la fracción relativamente más estable La primera etapa de transformación de los restos de humos, se denomina humificación dura 3 a 4 meses y esta regulado por las condiciones de humedad, aireación y temperatura. La segunda etapa de transformación desde humos hasta elementos minerales asimilables por las plantas se le denomina mineralización.

Cuadro 3.6. Cuadro de valores de los características de fruto con fertilización inorgánica y orgánica en uva (*Vitis vinífera* L.). Variedad Gross Collman. Wayllapampa 2478 msnm, Ayacucho.

Tratamiento	Estiércol (t.ha <sup>-1</sup> )	N	P	K	Grados Brix (%)	Diámetro de baya (mm)	Acidez titulable (%)	Índice de madurez
		(kg.ha <sup>-1</sup> )						
t1	0	0	0	0	13.2	11.4	0.508	26.0
t2	0	140	120	140	13.3	11.2	0.496	27.2
t3	0	280	240	280	13.5	11.6	0.495	27.2
t4	5000	0	0	0	13.0	11.6	0.499	25.9
t5	10000	0	0	0	14.3	11.4	0.509	28.2

El Cuadro 3.6 muestra la variación de valores para las características del fruto de uva, donde se observa que los Grados Brix varía de 13.0 a 14.3%, el diámetro de baya varía de 11.2 a 11.6 mm, la acidez titulable varía de 0.499 a 0.509% y el índice de madurez varía de 25.9 a 28.2.

Larrea (1978), al añadir al suelo sales minerales alimenticias para que se disuelvan en agua y las raíces la puedan absorber, en apariencia no es necesario, ya que la tierra tiene por sí sustancias alimenticias, pero hay que

tener en cuenta que con los años que transcurre el cultivo tiene que haber ya usado muchas sustancias del suelo, por inagotable que parezca.

Tineo (2011), menciona que la materia orgánica ha sido utilizada desde tiempos remotos y en la actualidad viene adquiriendo gran importancia por el desarrollo de la agricultura alternativa denominada agricultura orgánica o agricultura biológica.

Las variedades predominantes en Cascas como son la Gross Collman con 625.5 ha representado el 70.46%, Alfonso Lavalle con 135.7 ha que equivale al 15.27%, aunque en los últimos años se ha tomado interés por la Red Globe, el periodo de cosecha en la variedad Gross Collman que constituye el 73% del total de las variedades instaladas, el periodo entre cosecha y cosecha es de 7 meses.

Una de las fortalezas de la uva en Cascas es que puede producirse todo el año, así mismo sus características son: la concentración de azúcar de la variedad Gross Collman de Cascas por el manejo agronómico que es de 9 a 12 Grados Brix, y el rendimiento por planta es de 3.5 kg (Vergara, 2010).

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES:

1. En el rendimiento en general, se encontró respuesta de la planta de la vid, variedad Gross Collman a la aplicación de niveles de abonamiento inorgánico (N, P, K) y orgánico (estiércol).
2. La influencia del abonamiento orgánico obedece a un modelo cuadrático  $Y= 253.2+205.5X-83.67X^2$ , por lo que el máximo peso de racimos se alcanzará con un abonamiento de  $6100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de estiércol.
3. La influencia de abonamiento inorgánico obedece a un modelo lineal ( $Y=25.4+41.67X$ ), indicando que es posible obtener mayor peso de racimos con mayores niveles de abonamiento inorgánico.
4. El número total de racimos por influencia de abonamiento orgánico obedece a un modelo lineal indicando que es posible obtener el mayor número de racimos aumentando los niveles de abono orgánico.
5. El peso total de racimos por influencia de abonamiento orgánico, obedece a un modelo lineal indicando que es posible obtener el mayor peso de racimos aumentando los niveles de abono orgánico. Se

recomienda 6100 kg.ha<sup>-1</sup>.

6. El cuadro de valores de las características del fruto parecen no estar influenciados por los tratamientos con abonos inorgánicos y orgánicos.

#### **4.2 RECOMENDACIONES:**

1. Realizar trabajos utilizando la metodología empleada y repetir el ensayo ajustando los niveles de abono inorgánico y orgánico.
2. En las condiciones del Centro Experimental de Wayllapampa se debe utilizar un plan de fertilización con 280 – 240 – 280 de N, P, K, acompañado de 6100 kg.ha<sup>-1</sup> de estiércol y abono foliar correspondiente para el cultivo de vid.
3. Realizar evaluaciones con otras variedades de vid con abonamiento inorgánico y orgánico, acompañado de manejo agronómico.

## **RESUMEN**

En los suelos profundos del Centro Experimental de "Wayllapampa", propiedad de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ubicado en el distrito de Pacaycasa, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho; se condujo el trabajo de investigación de fertilización inorgánica y orgánica en el rendimiento de uva variedad "Gross Collman", a una altitud de 2478 msnm, con los siguientes objetivos: evaluar las variaciones del rendimiento de vid, variedad Gross Collman, por efecto de la aplicación de niveles de abono inorgánico y de niveles de abono orgánico, determinar la calidad en cuanto a algunos parámetros fisiológicos de la vid, por efecto de la aplicación de niveles de abono inorgánico y de niveles de abono orgánico, evaluar los costos de producción y determinar el nivel más adecuado de nitrógeno, fósforo y potasio para la vid, variedad "Gross Collman" en las condiciones de Wayllapampa.

Se realizó el análisis físico y químico en el laboratorio, donde luego los resultados obtenidos se procesaron con el Diseño de Bloque Completamente Randomizado (DBCR), con 5 tratamientos y 4 repeticiones o bloques.

De los resultados obtenidos se llegó a la conclusión que para las

condiciones de Wayllapampa, la uva variedad Gross Collmam se comporta diferente frente a los niveles de abonamiento, la cual reporta mayores rendimientos con el abonamiento orgánico, la influencia del abonamiento orgánico obedece a un modelo cuadrático ( $Y = 253.2 + 205.5X - 83.67X^2$ ) por lo que el máximo peso de racimo se alcanzó con un abonamiento de  $6100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de estiércol.

La influencia del abonamiento inorgánico obedece a un modelo lineal ( $Y = 25.4 + 41.67X$ ), por lo cual es posible tener mayores pesos de racimos con mayores niveles de abonos inorgánicos. Para el número total de racimo y peso total de racimo que son influenciados por el abonamiento orgánico, ambos obedecen a un modelo lineal indicando que es posible obtener un mayor número total de racimo y peso total de racimo aumentando los niveles de abono orgánico.

Los valores de las características del fruto, parecen no estar influenciados por los abonos aplicados (inorgánicos y orgánicos), debido a que el genotipo es uniforme y no se encontró diferencia estadística. Por lo que recomendamos realizar más trabajos de investigación utilizando esta metodología y ajustando los niveles de tratamientos de fertilización y dar énfasis a estudios y evaluaciones de otras variedades de vid. Para las condiciones del Centro Experimental de Wayllapampa se recomienda utilizar un abonamiento de 280-240-280 de NPK, acompañado de  $6100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de estiércol, no dejando de lado el empleo del abono foliar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **ANSORENA, J. 1992.** Sustratos Propiedades y Caracterización. Madrid: Mundi – Prensa.
2. **BIEDERBECK, V.; JANSEN H.; CAMPBELL C.; ZENTNER, R. 1994.** Labile soil organic matter as influenced by cropping practices in an arid environment. *Soil. Biol. Biochem.* 26:1647-1656.
3. **BRAGATO, G.; PRIMAVERA, F. 1998.** Manuring and soil type influence on spatial variation of soil organic matter properties. *Sci. Soc. Am. J.* 62:1313-1319.
4. **CABRERA, G.; CRESPO, G. 2001.** Influencia de la biota edáfica en la fertilidad de los suelos en ecosistemas de pastizales. *Revista cubana de ciencia agrícola.* Tomo 35.
5. **CAMPBELL, C.A.; BRANDT, S.; BIEDERBECK, V.; ZENTNER, R.; SCHNITZER, M.1992.** Effect of crop rotations and rotation phase on characteristics of soil organic matter in a Dark Brown Chernozemic soil. *Can. J. Soil Sci.* 72:403-416.
6. **COLLINS, H.; RASMUSSEN, P.; DOUGLAS, C.1992.** Crop rotation and residue management effects on soil carbon and microbial dynamics. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56:783-788.
7. **DALAL, R.; MAYER, R.1986.** Long term trends in fertility of soils under continuous cultivation and cereal cropping in Southern Queensland. *Aust. J. Soil Res.* 24:301-309.
8. **EFADA, G.1988.** Processors and Exportes of Dehydrated Vegetable, Área de Proyectos. Manual Técnico Productivo, Lima Perú
9. **ELLIOT, E.; BURKE, I.; MONZ, C.; FREY, S. 1994.** Terrestrial carbon

pools: preliminary data from the Corn Belt and Great Plains regions. p.179-191. *In* J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (eds.) *Defining soil quality for a sustainable environment*. Special Publication Number 35, Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA.

10. **FAO, PNUD, UNESCO.1991.** Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. FAO, Roma.
11. **FAO, IFA. 2002.** Los Fertilizantes y su Uso. FAO, Roma.
12. **FASSBENDER, W.; BORNEMIZA, E. 1987.** Química de Suelos con Énfasis en Suelos de América Latina. Editorial IICA. San José; Costa Rica. Segunda Edición.
13. **FERRERO, R.1990.** Viticultura Moderna. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. Montevideo Uruguay. Primera Edición.
14. **GÓMEZ, R. 2000.** Elaboración de abonos orgánicos con bajos insumos en las condiciones del productor rural. Memoria del primer seminario de investigación científica y tecnológica sobre el istmo de los Estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco y Oaxaca". ECOSUR, Unidad Tabasco. Pagina consultada en 29 de agosto de 2012. [www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/ponencias/iponencias.htm](http://www.ciesasgolfo.edu.mx/istmo/docs/ponencias/iponencias.htm).
15. **GROS, A. 1981.** Abonos. Guía Práctica de Fertilización, Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. 7ma. Edición.
16. **HIDALGO, L. 1993.** Tratado de Viticultura general, Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. Segunda. Edición
17. **HIDALGO, L. 2002.** Tratado de Viticultura General. Ediciones Mundi Prensa. Madrid España. Tercera Edición.
18. **IBAR, L.1998.** El Libro del Vino. Editorial De Vecchi, S.A. Barcelona

España. Primera Edición.

- 19. INFOAGRO (2010)**, en su página Web:  
<http://www.infoagro.com/hortalizas/tomate3.htm>
- 20. INFOAGRO (2012)**, en su página Web:  
<http://www.infoagro.com/viticultura/vinos.htm>
- 26 JUSCAFRESA, B. 1981.** Cultivo de la Vid. Editorial AEDOS. Barcelona, España. Primera Edición.
- 27 LARREA, A.1978.** De la Vid al Vino. Editorial Aedo. Barcelona España, Primera Edición.
- 28 LOBKOV, V. 1999.** Biodiversity in agroecosystems as a factor optimizing the biological activity of soil. Eurasian Soil Science 32:664-668.
- 28 MASÍAS, H. 1993.** Manual Práctico de Viticultura. Editorial Trillas. México D.F. Primera Edición.
- 29 MORENO, J.2010.** Efecto del Abonamiento Sintético y Orgánico en la Actividad Microbiana de Suelos con Diferente Contenido de Materia Orgánica. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH.
- 31 OMay, A.; RICE, C.; MADDUX, L.; GORDON, W.1997.** Changes in soil microbial and chemical properties under long-term crop rotation and fertilization. SoilSci. Soc. Am. J. 61:1672-1678.
- 32 PEIRANO, P.; AGUILERA, S.; BORIE, G.; CAIOZZI, M. 1992.** Actividad biológica en suelos volcánicos y su relación con la dinámica de la materia orgánica. (Chile): 367-371.
- 33 QUISPE, E. 2012.** Guía de Estudios de Enología y Viticultura. UNSCH. Ayacucho Perú.
- 33 ROCHA, F. 1982.** Evaluación de Cinco Niveles de N.P.K. en el Primer Año

- de Aplicación en la Vid Variedad "Negra Corriente" En Ayacucho a 2400 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH.
- 34 RODRIGUEZ, R.1982.** Cultivo de Vid en el Perú. Sector Agrario. Lima Perú. Primera Edición.
- 34 RUESTA, L.; RODRIGUEZ, F. 1992.** Manual Cultivo de Vid en el Perú. FUNDEAGRO Lima Perú. Primera Edición.
- 35 SCHNÜRER, J.; CLARHOLM, M.; ROSSWALL, T.1985.** Microbial biomass and activity in an agricultural soil with different organic matter contents. Soil Biol. Biochem. 17:611-618.
- 35 STEVENSON, F.; COLE, M. 1999.**Cycles of soil. 427 p. 2<sup>nd</sup> ed..John Wiley & Sons, New York, USA.
- 36 TATE, R. 1987.** Soil organic matter: Biological and ecological effects. 291 p. John Wiley&Sons, New York, USA
- 39 TINEO, A. 2011.** Guía de Estudios de Fertilidad de Suelos. UNSCH. Ayacucho Perú.
- 40 TINEO, A. 2012.** Guía de Estudios de Manejo y Conservación de Suelos. UNSCH. Ayacucho Perú.
- 41 TISDALE, S.; NELSON, W. 1985.** Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, S. A. México.
- 42 TISDALE, S.; NELSON, W. 1988.** Fertilidad de los Suelos y Fertilizantes. Editorial Limusa. S. A. México.
- 45 VERGARA, S.2010.** La Uva Fresca de Cascas en Colombia y Ecuador. Trujillo Perú. Primera Edición.
- 46 ZUNINO, H.;BORIE, F.; AGUILERA M.; MARTÍN, J.; HAIDER,K. 1982.**Descomposición of C<sup>14</sup>-labeled glucose, plant and microbial products

and phenols in volcanic ash-derived soils of Chile. *Soil Biol. Biochem.*

14:37-4

## **ANEXOS**

**CUADRO N° 01: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HACTÁREA EN VID,  
WAYLLAPAMPA 2478 msnm, 2010. T1= 00-00-00 DE N  
P K DE FERTILIZANTE**

**CULTIVO** : Vid Variedad Gross Collman  
**DENSIDAD** : 2222 plantas  
**ÁREA** : 10000 m<sup>2</sup>  
**CICLO DEL CULTIVO** : Perenne

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>975.00</b>
<b>1.-Mano de Obra</b>					<b>750.00</b>
1.1 Limpieza de terreno	Jornal	1	30.00	30.00	
1.2 Labores culturales					
* Poda en Seco	Jornal	5	30.00	150.00	
* Poda en verde	Jornal	1	30.00	30.00	
* Riegos	Jornal	5	30.00	150.00	
* Deshierbo	Jornal	2	30.00	60.00	
* Aplicación de fungicida	Jornal	1	30.00	30.00	
* Despunte	Jornal	2	30.00	60.00	
* Deshoje	Jornal	2	30.00	60.00	
* Cosecha	Jornal	6	30.00	180.00	
<b>2.- Maquinaria Agrícola</b>					<b>70.00</b>
2.1 Disco	h/m	1	35.00	35.00	
2.2 Rastra	h/m	1	35.00	35.00	
<b>3.- Insumos</b>					<b>145.00</b>
3.1 Fungicida	Kg.	2	50.00	100.00	
3.2 Herbicida	Lt.	1	45.00	45.00	
<b>4.- Transporte</b>					<b>10.00</b>
4.1 Transporte de insumos	Kg.	3	10.00	10.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>146.25</b>
<b>5.- Asistencia técnica (10%)</b>					<b>97.5</b>
<b>6.- Gastos administrativos (3%)</b>					<b>29.25</b>
<b>7.- Imprevistos (2%)</b>					<b>19.50</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>1,121.25</b>

Precio Unitario (Costo total /Rendimiento) = 1121.25/5493.85 = S/. 0.20

Precio de venta de acuerdo al mercado = S/. 2.50 nuevos soles

**CUADRO N° 02: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HACTÁREA EN VID, WAYLLAPAMPA 2478 msnm, 2010. T2= 140-120-140 DE N P K DE FERTILIZANTE**

**CULTIVO** : Vid Variedad Gross Collman  
**DENSIDAD** : 2222 plantas  
**ÁREA** : 10000 m<sup>2</sup>  
**CICLO DEL CULTIVO** : Perenne

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>2,078.00</b>
<b>1.-Mano de Obra</b>					750.00
1.1 Limpieza de terreno	Jornal	1	30.00	30.00	
1.2 Labores culturales					
* Poda en Seco	Jornal	5	30.00	150.00	
* Poda en verde	Jornal	1	30.00	30.00	
* Riegos	Jornal	5	30.00	150.00	
* Deshierbo	Jornal	2	30.00	60.00	
* Aplicación de fungicida	Jornal	1	30.00	30.00	
* Despunte	Jornal	2	30.00	60.00	
* Deshoje	Jornal	2	30.00	60.00	
* Cosecha	Jornal	6	30.00	180.00	
<b>2.- Maquinaria Agrícola</b>					70.00
2.1 Disco	h/m	1	35.00	35.00	
2.2 Rastra	h/m	1	35.00	35.00	
<b>3.- Insumos</b>					1,188.00
3.1 Abono inorgánico	Sacos		1,033.00	1,033.00	
3.2 Abono foliar	Kg.	1	10.00	10.00	
3.3 Fungicida	Kg.	2	50.00	100.00	
3.4 Herbicida	Lt.	1	45.00	45.00	
<b>4.- Transporte</b>					70.00
4.1 Transporte de insumos	Kg.	400	70.00	70.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>311.70</b>
<b>5.- Asistencia técnica (10%)</b>					207.80
<b>6.- Gastos administrativos (3%)</b>					62.34
<b>7.- Imprevistos (2%)</b>					41.56
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>2,389.70</b>

Precio Unitario (Costo total /Rendimiento) = 2389.7/8776.9 = S/. 0.27

Precio de venta de acuerdo al mercado = S/. 2.50 nuevos soles

**CUADRO N° 03: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HACTÁREA EN VID, WAYLLAPAMPA 2478 msnm, 2010. T3= 280-240-280 DE N P K DE FERTILIZANTE**

**CULTIVO** : Vid Variedad Gross Collman  
**DENSIDAD** : 2222 plantas  
**ÁREA** : 10000 m<sup>2</sup>  
**CICLO DEL CULTIVO** : Perenne

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>3,181.00</b>
<b>1.-Mano de Obra</b>					750.00
1.1 Limpieza de terreno	Jornal	1	30.00	30.00	
1.2 Labores culturales					
* Poda en Seco	Jornal	5	30.00	150.00	
* Poda en verde	Jornal	1	30.00	30.00	
* Riegos	Jornal	5	30.00	150.00	
* Deshierbo	Jornal	2	30.00	60.00	
* Aplicación de fungicida	Jornal	1	30.00	30.00	
* Despunte	Jornal	2	30.00	60.00	
* Deshoje	Jornal	2	30.00	60.00	
* Cosecha	Jornal	6	30.00	180.00	
<b>2.- Maquinaria Agrícola</b>					70.00
2.1 Disco	h/m	1	35.00	35.00	
2.2 Rastra	h/m	1	35.00	35.00	
<b>3.- Insumos</b>					2,221.00
3.1 Abono inorgánico	Sacos		2,066.00	2,066.00	
3.2 Abono foliar	Kg.	1	10.00	10.00	
3.3 Fungicida	Kg.	2	50.00	100.00	
3.4 Herbicida	Lt.	1	45.00	45.00	
<b>4.- Transporte</b>					140.00
4.1 Transporte de insumos	Kg.	800	140.00	140.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>477.15</b>
<b>5.- Asistencia técnica (10%)</b>					318.10
<b>6.- Gastos administrativos (3%)</b>					95.43
<b>7.- Imprevistos (2%)</b>					63.62
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>3,658.15</b>

Precio Unitario (Costo total /Rendimiento) = 3658.15/5332.8 = S/. 0.68

Precio de venta de acuerdo al mercado = S/. 2.50 nuevos soles

**CUADRO N° 04: COSTO DE PRODUCCIÓN POR HACTÁREA EN VID, WAYLLAPAMPA 2478 msnm, 2010. T4= 5000 kg.ha<sup>-1</sup>. DE ESTIERCOL.**

**CULTIVO** : Vid Variedad Gross Collman  
**DENSIDAD** : 2222 plantas  
**ÁREA** : 10000 m<sup>2</sup>  
**CICLO DEL CULTIVO** : Perenne

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>2,750.00</b>
<b>1.-Mano de Obra</b>					750.00
1.1 Limpieza de terreno	Jornal	1	30.00	30.00	
1.2 Labores culturales					
* Poda en Seco	Jornal	5	30.00	150.00	
* Poda en verde	Jornal	1	30.00	30.00	
* Riegos	Jornal	5	30.00	150.00	
* Deshierbo	Jornal	2	30.00	60.00	
* Aplicación de fungicida	Jornal	1	30.00	30.00	
* Despunte	Jornal	2	30.00	60.00	
* Deshoje	Jornal	2	30.00	60.00	
* Cosecha	Jornal	6	30.00	180.00	
<b>2.- Maquinaria Agrícola</b>					70.00
2.1 Disco	h/m	1	35.00	35.00	
2.2 Rastra	h/m	1	35.00	35.00	
<b>3.- Insumos</b>					1,655.00
3.1 Abono orgánico	Tn.	5	300.00	1,500.00	
3.2 Abono foliar	Kg.	1	10.00	10.00	
3.3 Fungicida	Kg.	2	50.00	100.00	
3.4 Herbicida	Lt.	1	45.00	45.00	
<b>4.- Transporte</b>					275.00
4.1 Transporte de insumos	Kg.	5000	275.00	275.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>412.50</b>
<b>5.- Asistencia técnica (10%)</b>					275.00
<b>6.- Gastos administrativos (3%)</b>					82.50
<b>7.- Imprevistos (2%)</b>					55.00
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>3,162.50</b>

Precio Unitario (Costo total /Rendimiento) = 3162.5/11998.8 = S/. 0.26

Precio de venta de acuerdo al mercado = S/. 2.50 nuevos soles

**CUADRO N° 05. COSTO DE PRODUCCIÓN POR HACTÁREA EN VID,  
WAYLLAPAMPA 2478 msnm, 2010. T5= 10000 kg.ha<sup>-1</sup>  
DE ESTIERCOL.**

**CULTIVO** : Vid Variedad Gross Collman  
**DENSIDAD** : 2222 plantas  
**ÁREA** : 10000 m<sup>2</sup>  
**CICLO DEL CULTIVO** : Perenne

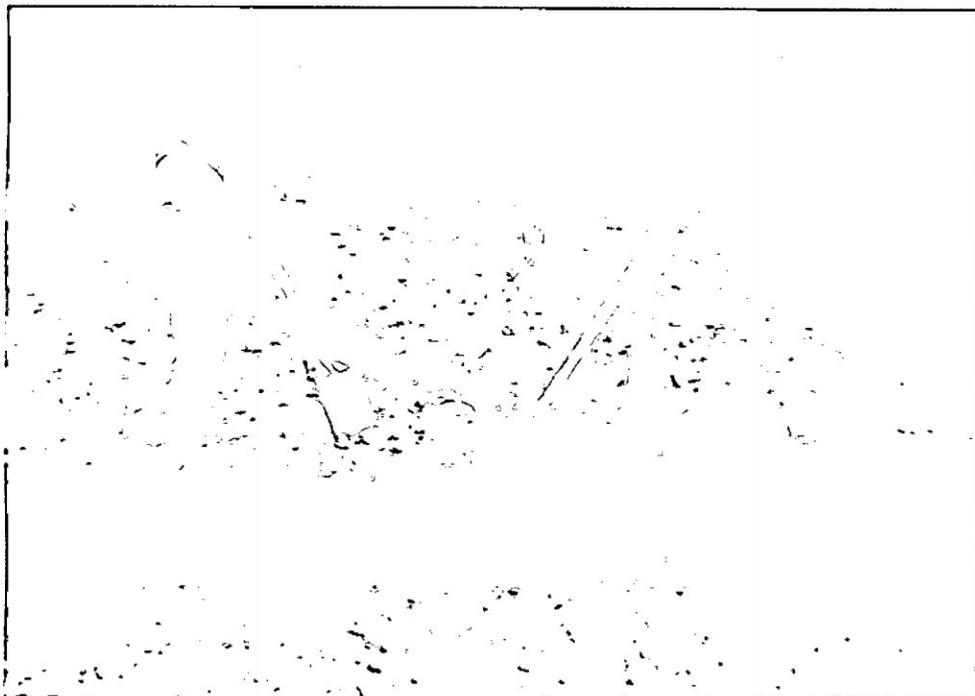
DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>					<b>4,525.00</b>
<b>1.-Mano de Obra</b>					750.00
1.1 Limpieza de terreno	Jornal	1	30.00	30.00	
1.2 Labores culturales					
* Poda en Seco	Jornal	5	30.00	150.00	
* Poda en verde	Jornal	1	30.00	30.00	
* Riegos	Jornal	5	30.00	150.00	
* Deshierbo	Jornal	2	30.00	60.00	
* Aplicación de fungicida	Jornal	1	30.00	30.00	
* Despunte	Jornal	2	30.00	60.00	
* Deshoje	Jornal	2	30.00	60.00	
* Cosecha	Jornal	6	30.00	180.00	
<b>2.- Maquinaria Agrícola</b>					70.00
2.1 Disco	h/m	1	35.00	35.00	
2.2 Rastra	h/m	1	35.00	35.00	
<b>3.- Insumos</b>					3,155.00
3.1 Abono orgánico	Tn.	10	300.00	3,000.00	
3.2 Abono foliar	Kg.	1	10.00	10.00	
3.3 Fungicida	Kg.	2	50.00	100.00	
3.4 Herbicida	Lt.	1	45.00	45.00	
<b>4.- Transporte</b>					550.00
4.1 Transporte de insumos	Kg.	10000	550.00	550.00	
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>678.75</b>
<b>5.- Asistencia técnica (10%)</b>					452.50
<b>6.- Gastos administrativos (3%)</b>					116.85
<b>7.- Imprevistos (2%)</b>					90.50
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>					<b>5,203.75</b>

Precio Unitario (Costo total /Rendimiento) = 5203.75/15665.1 = S/. 0.33

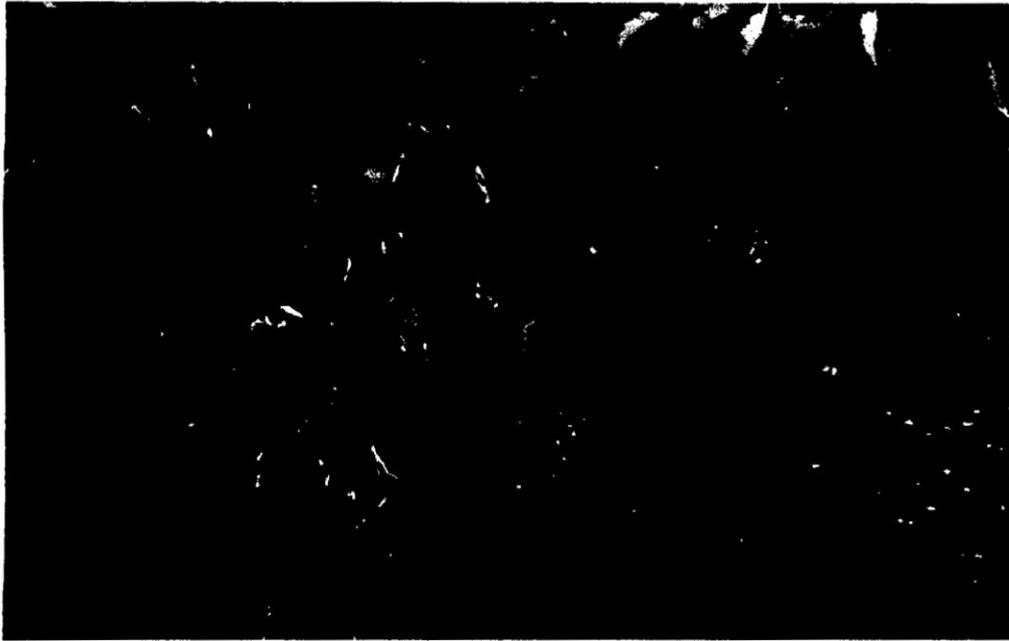
Precio de venta de acuerdo al mercado = S/. 2.50 nuevos soles



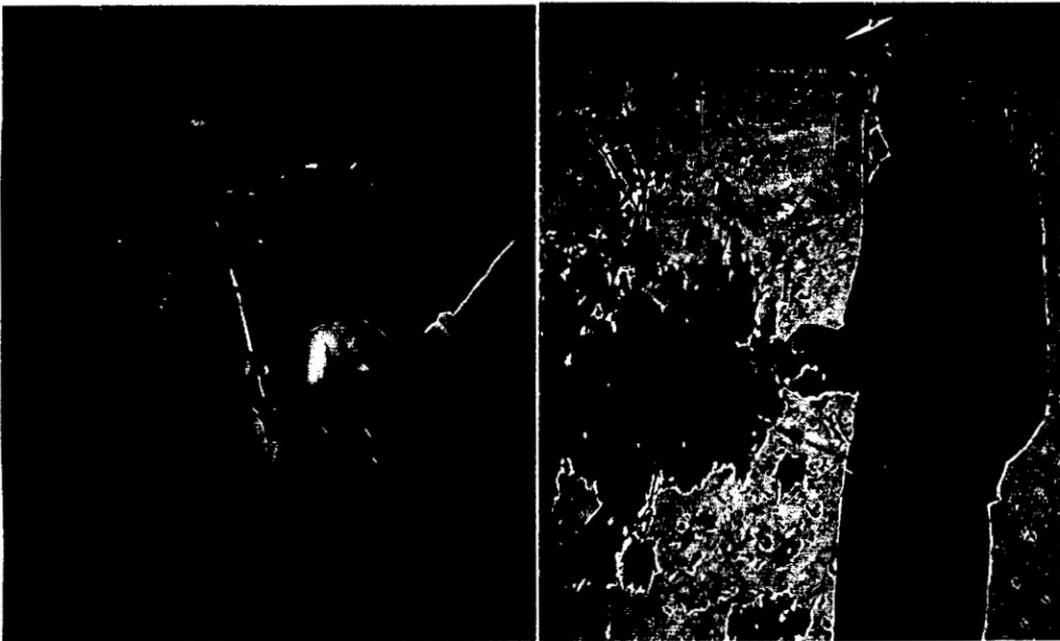
**Fotografía N° 01: Limpieza del surco del viñedo.**



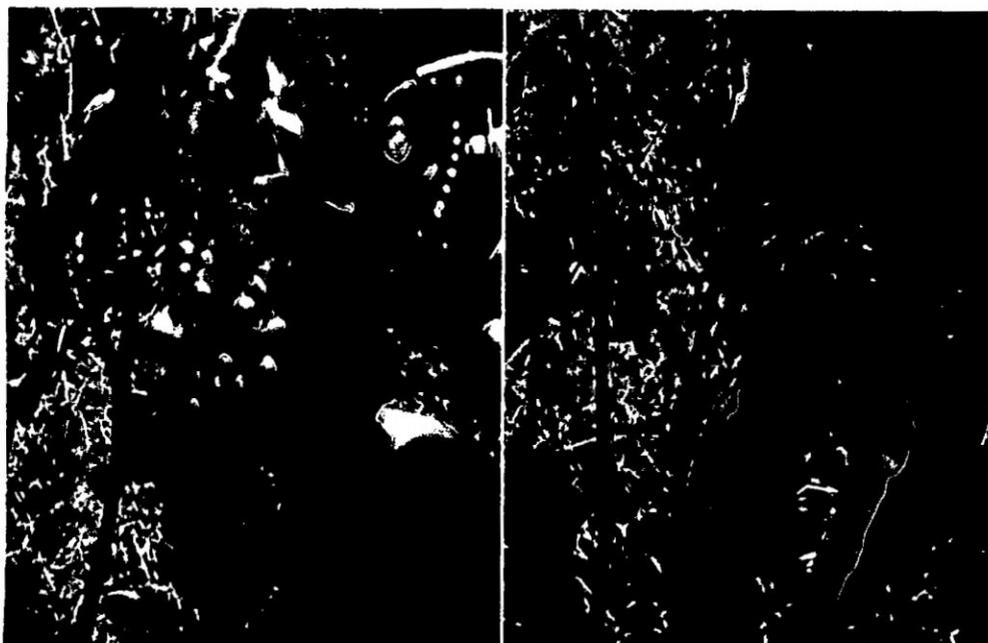
**Fotografía N° 02: Riego del viñedo**



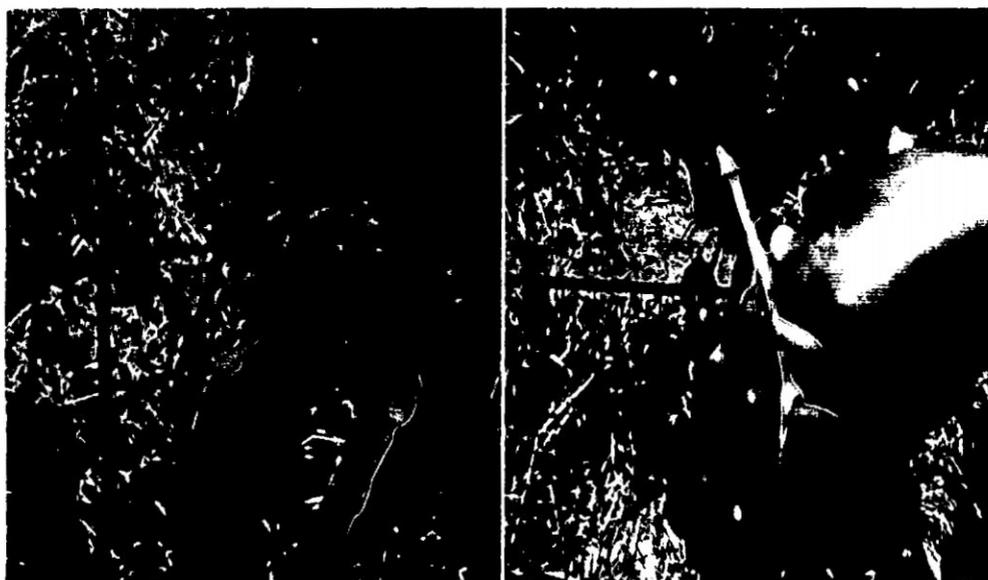
**Fotografía N° 03: El fruto de la Vid antes del Envero**



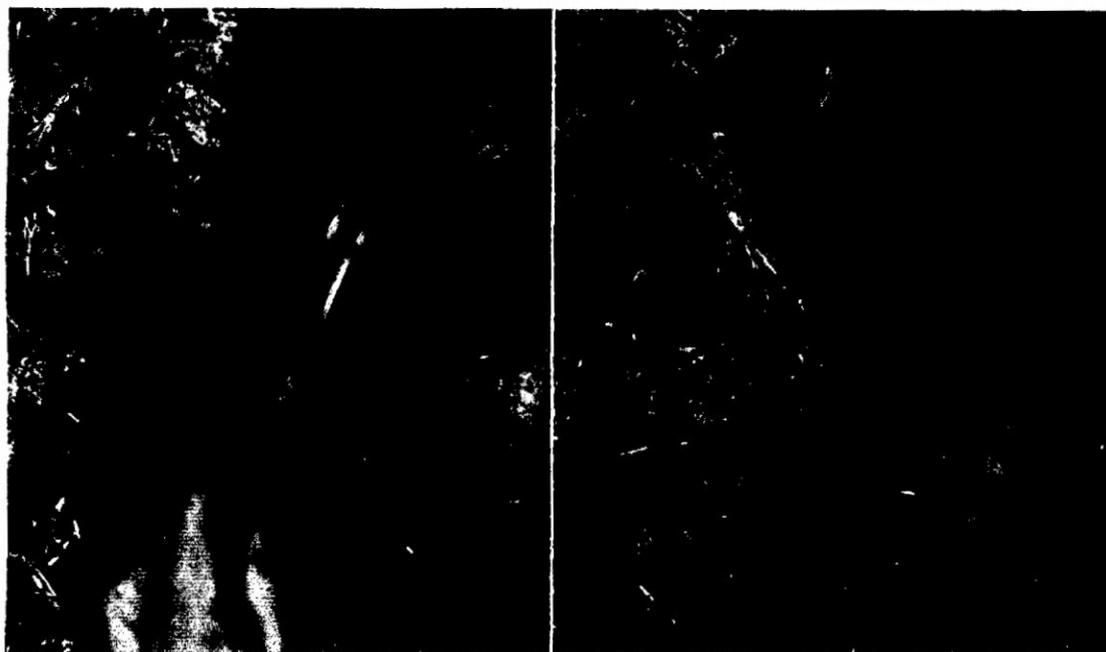
**Fotografía N° 04, 05: Despunte de la planta de vid.**



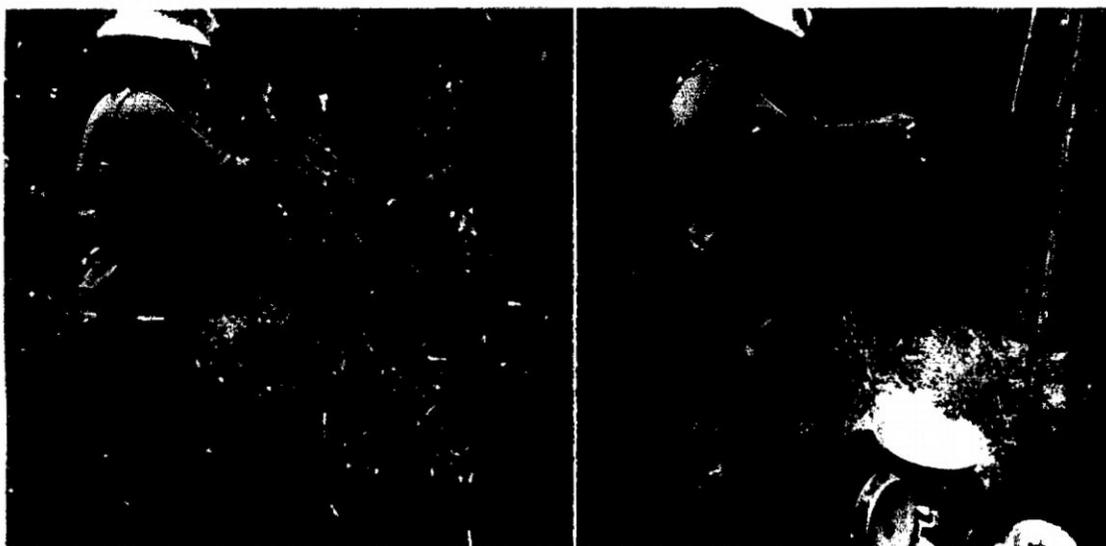
**Fotografía N° 06,07: Deshoje de la planta de vid.**



**Fotografía N° 08,09: Deshoje de la planta de vid.**



**Fotografía N° 10,11: Deshoje de la planta de vid.**



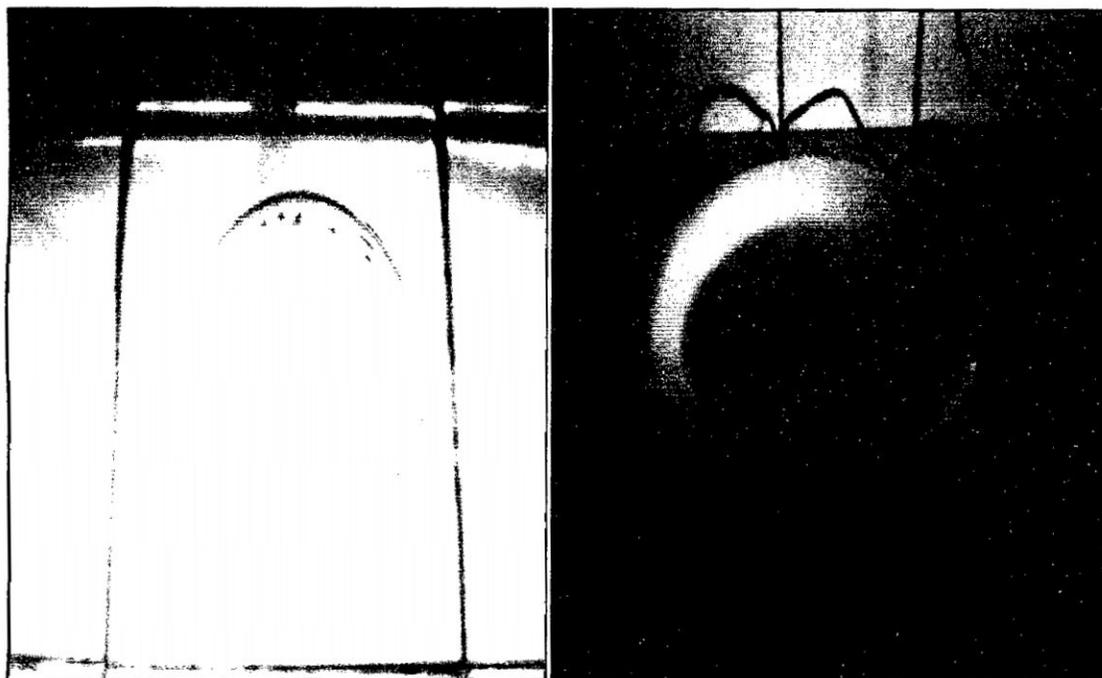
**Fotografía N°12,13: Cosecha de la uva.**



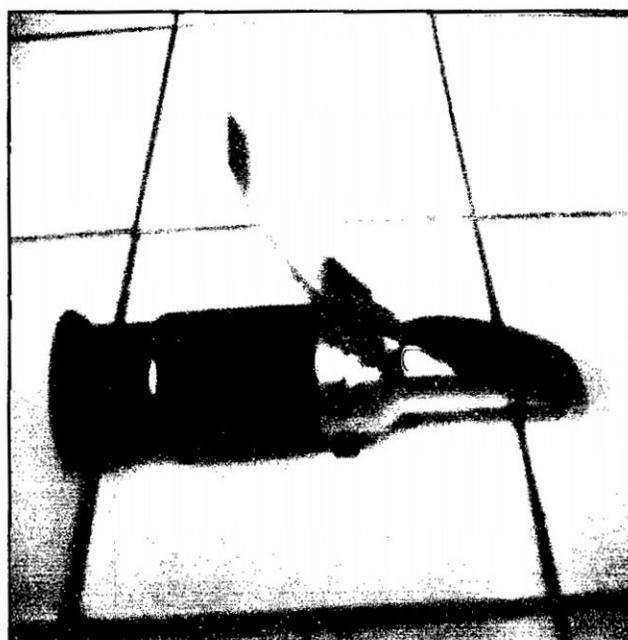
**Fotografía N°14: Cosecha de la uva.**



**Fotografía N°15: Cosecha y transporte de la uva.**



**Fotografía N°16: Regla graduada    Fotografía N° 17: Balanza electrónica**



**Fotografía N°18: Refractómetro de bolsillo**