

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN.

La “*Vitis vinífera*”, especie del viejo mundo, planta de la antigüedad que produce uva cuya mención es frecuente en la Biblia (Weaver, 1985). Parece indudable que la vid ya existía en el mundo cuando el hombre hace su aparición (Hidalgo L, 2002). La relación del hombre con la vid es muy antigua y ha sido plasmada en las sagradas escrituras, en la historia y en la leyenda, el arte y la literatura (Gil & Pszczolkowski, 2007). La viticultura no puede separarse del nacimiento de la civilización europea especialmente en lo que refiere a la zona mediterránea presumiblemente en los pueblos nómadas de hace más de 6.000 o 7.000 años que elaboraban vinos a partir de uvas silvestres (Dominé, 2008).

Se acepta que la vid europea “*Vitis vinífera*” arribo a América, en el segundo Viaje de Colon, a la isla La Española, actual Republica Dominicana, ya sea a través de semillas de pasas o estacas de sarmientos provenientes, posiblemente, desde Las islas Canarias (De Mesa et al., 2007).

La viticultura Boliviana tuvo sus orígenes durante la conquista y colonia española de América Latina, con una gran asociación a la Explotación minera del cerro Rico de Potosí (Cárdenas, 1999). El interés para su rápida introducción se explica en el contexto cultural de la conquista española, la cual se realizó con cruz y espada, es decir, en nombre de Dios y del Rey, en dicho contexto, la vid jugo un papel fundamental, puesto que con ella era posible producir vino, el cual era indispensable para la celebración de la Eucaristía católica (De Mesa et al., 2007).

La introducción de las primeras plantaciones de vid se remonta al siglo XVI en la población de Mizque, sede de un importante arzobispado (Pszczolkowski & Villena, 2009). Posteriormente se introdujo el cultivo de vid a otros valles bolivianos, el primer registro de un viñedo en Tarija data el 4 de agosto de 1574 cuando Luis de Fuetes y Vargas otorga una merced Antonio de Esqueje quien recibe diferentes fanegadas de tierra en distintos lugares destinadas para la plantación de viñas (Mendoza, 2002).

Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, Particularmente en el Valle Central de Tarija, con la introducción de nuevas variedades de vinificación, sistemas de manejo vitícola y modernización parcial de las tecnologías de vinificación (Pszczolkowski & Villena, 2009).

En el departamento de Tarija, la producción vitícola se afincó en el Valle Central, que actualmente cuenta con más de 1700 hectáreas, Tarija es el departamento Boliviano de mayor producción vitícola, la producción del Valle Central está estimada en 438,385 quintales (Arce, 2011). Considerando el total de la uva producida en el país, aproximadamente más de la mitad (60%) se destina para el consumo fresco (uva de mesa) y la otra mitad se va a las bodegas para la elaboración de vinos y singanis.

Realizando un buen manejo agrícola, una buena fertilización y lo más importante un buen suelo con condiciones favorables con aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos no se logra alcanzar un buen rendimiento y eficiencia. En la actualidad la uniformidad del racimo, cantidad de racimos por planta, la calidad y los rendimientos por hectárea no son muy elevados puesto que algo está sucediendo, podrían ser diversos factores ya sean climáticos, edafológicos, topográficos, bióticos o antropogénicos. Está demostrado que la disponibilidad de nutrientes depende mucho del pH del suelo (Buckman & Brady, 1977) y en el valle central de Tarija existe una gran diversidad de suelos.

Por tanto el planteamiento del problema del presente trabajo llegaría a ser suelos con pH ácidos o alcalinos evitan la disponibilidad y la movilidad de nutrientes causando baja productividad.

Por razón siguiente, La presente investigación consiste en la aplicación del producto.

” NutriGrow”, Que es un producto orgánico diseñado para desbloquear suelos y bajar la alcalinidad, logrando con ello que los nutrientes sean tomados por las plantas, buscando obtener un mejor desarrollo de planta motivo por el cual se realiza este trabajo de investigación en el cultivo de la vid para la producción de uva de mesa de la variedad Italia en la localidad de calamuchita.

1.2.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los rendimientos de nuestras uvas de mesa no son muy elevados la productividad por hectárea no es competente con la de los países vecinos, la calidad y presentación varía entre diferentes cepas. El motivo de este trabajo de investigación esta vasado en la aplicación de “NutriGrow” siendo un producto orgánico conocido como Nutri Huminico obtenido de carbón vegetal de bajo nivel calorífico y alto contenido de macro y micro elementos.

Siendo también Estabilizador del pH del suelo y contribuye en la formación de la estructura del suelo, aumentando la actividad de micro organismos en el suelo proveyendo todos los nutrientes a la planta desde el inicio del desarrollo hasta los procesos más difíciles de formación y desarrollo del fruto.

Más este producto puede ser beneficioso para que los agricultores puedan aplicar para obtener una mejora de producción en rendimientos, productividad, calidad y presentación.

Este trabajo busca brindar esa información al productor respecto al comportamiento del “NutriGrow” en el pH del suelo para así saber si logra aumenta la disponibilidad de nutrientes para la planta.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- ▲ Evaluar la influencia del producto “NutriGrow” en la disminución del pH del suelo y su incidencia en los rendimientos de producción de uva de mesa en la variedad Italia.

1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- ▲ Comparar la disminución del pH del suelo con la aplicación de “NutriGrow”.
- ▲ Analizar el efecto del “NutriGrow” en la disponibilidad de nutrientes mediante análisis foliar.
- ▲ Determinar el efecto del “NutriGrow” en el peso de racimo y diámetro de bayas.
- ▲ Comparar el efecto de “NutriGrow” en la longitud de brote y los rendimientos por hectárea.

1.4. HIPOTESIS

Con la aplicación de “NutriGrow” un producto orgánico húmico acidifica el suelo, bajando el pH, por lo cual se mejorarían los rendimientos de la vid.

CAPITULO II

2.1 MARCO HISTÓRICO

2.1.1 HISTORIA DE LA VITICULTURA EN EL MUNDO

El desarrollo de la viticultura no puede separarse del nacimiento de la civilización europea especialmente en lo que se refiere a la zona mediterránea presumiblemente los pueblos nómadas de hace más de 6.000 o 7.000 años ya elaboraban vino a partir de uvas silvestres (Dominé, 2008).

El más antiguo indicio de actividad vitícola se remonta hacia los 5.000 años a.C. en la localidad de Chokn (Cáucaso) hallándose pepitas de uva que no puede saberse con certeza si son *silvestres* o cultivadas. El hombre aprovechó los frutos de la *Vitis silvestri*, que espontáneamente se encontraban en su entorno, pero cuando en su territorio empezaba a escasear la caza haciéndose agricultor y sedentario, domesticando las plantas útiles que crecían a su alrededor lo hizo también con la vid surgiendo más tarde la *Vitis vinífera*. La Biblia nos dice como Noé plantó una viña al salir del arca después del diluvio, los pasajes bíblicos que hacen referencia a la vid son numerosos y siempre se asocia a la tierra fértil en que se cultivada. Pocas noticias se tienen del cultivo de la vid en aquellos tiempos (Hidalgo, 2002).

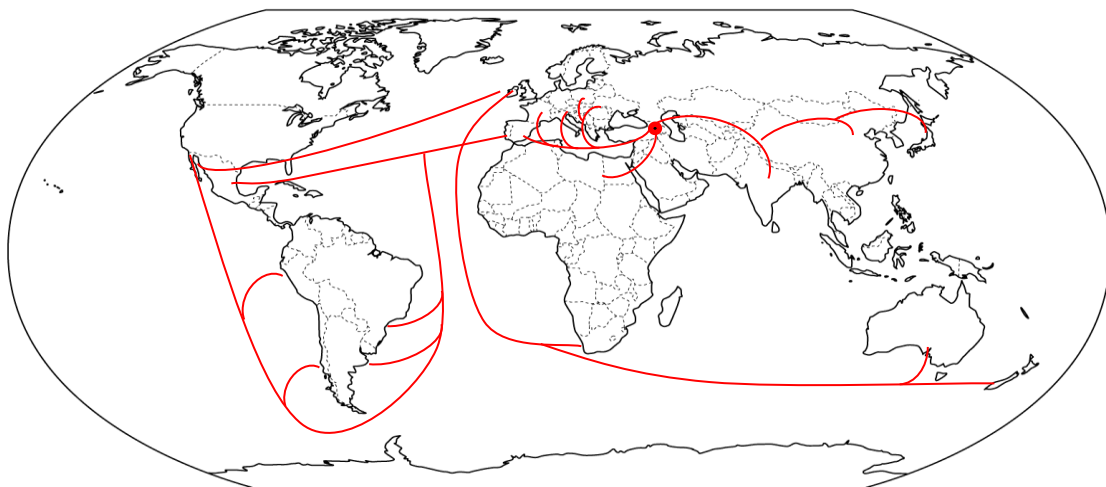
La *Vitis vinífera*, cuyo origen se adscribe a las regiones de los mares Caspio y Negro, donde aún crece en forma silvestre; esta forma ha sido separada en *Vitis vinífera silvestris* Gmel “zona del mar Mediterráneo” y *Vitis vinífera Caucasia* Vav “Armenia” (Gil & Pszczolkowski. 2007). Los Caldeos se ocuparon desde muy antiguo del cultivo de la vid. Los hebreos la cultivaron también con éxito. El Éxodo refiere que se necesitaron dos hombres para transportar un solo racimo recolectado parece algo exagerado pero es un testimonio escrito. Los fenicios aprendieron a cultivar la vid de los hebreos y Grecia aprendió la viticultura de los fenicios, el cultivo de la vid en Grecia tuvo un gran desarrollo, como lo atestiguan sus escritos, sus vinos y su mitología, centrado en Dionisio como sembrador de la vid y gustoso conecedor del vino y sus placeres. Impulsado primero por el comercio en los puertos

fenicios y algo más tarde por las ciudades griegas, sobre todo en costa este del egeo, el cultivo de la viña se extendió por todo el mar Mediterráneo (Hidalgo, 2002).

El Impero romano fue la palanca decisivamente impulsadora del cultivo de la vid en Europa. Cuando los romanos, que habían asimilado la cultura vitivinícola griega, se lanzan a la conquista del imperio, la viticultura se extendió hasta lugares insospechados, a la caída del impero romano la viticultura se ve gravemente afectada pues el vino pierde su carácter festivo personificado en el dios Baco, pero felizmente permanece durante la edad media como un símbolo cristiano, apoyado por una iglesia que lo eleva a la más alta dignidad como sangre de cristo. Las órdenes monásticas se convirtieron en celadores de la viticultura, manteniéndola y difundiéndola, hasta llegar a identificar la cultura cristina con el cultivo de la vid y el vino. Asentada la vid en Europa, su desarrollo no podía limitarse a su continente, fue llevada a nuevas tierras (Hidalgo, 2002).

Se podría nombrar a España como la cuna y origen de la viticultura americana, los conquistadores españoles la llevaron a América, donde se estableció en México y oeste de EE.UU. “30°-52°LN”, en argentina y chile “30°-40°LS” y, en Perú, Brasil, Venezuela y Uruguay en zonas altas a menores latitudes (Gil & Psczolkowski. 2007).

FIGURA N° 1 DIFUSIÓN DE LA “Vitis vinífera” EN EL MUNDO.



Fuente: Tratado de viticultura general (2002).

2.1.2. HISTORIA DE LA VITICULTURA EN BOLIVIA

Perú se transforma en el siglo XVI en el primer polo vitivinícola de América del Sur (Pszczolkowski & Villena, 2009). Las primeras plantas de vid que llegaron al Perú procedieron de las Islas Canarias y fueron traídas en la época de la colonia más o menos en el año 1555, por un comisionado de don Francisco Caravantes que trajo las variedades Moscatel de Alejandría y Negra, de las cuales se originaron numerosos clones. Del Perú salieron la vides hacia el sur, es decir a Bolivia, Chile y Argentina (Cárdenas, 1999).

El interés para su rápida introducción se explica en el contexto cultural de la conquista española, la cual se realizó con cruz y espada, es decir, en nombre de Dios y del Rey, Los orígenes de la viticultura boliviana están estrechamente relacionados con la Explotación minera del cerro Rico de Potosí durante el periodo colonial (Pszczolkowski & Villena, 2009)

Los colonizadores españoles implantaron las primeras cepas posteriormente los sacerdotes católicos que vinieron a estas tierras como misioneros, implantaron viñedos a lado de sus conventos con el fin de poder contar con el vino indispensable en la Santa Misa, contribuyendo así su difusión en las zonas ecológicamente aptas para la *Vitis vinífera* (Cárdenas, 1999).

En Bolivia, la leyenda señala a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita “Departamento de Potosí” como el primer sitio donde se habría plantado la vid. De dicho valle se habría distribuido a valles como Mizque, Sipe-Sipe y Capinota, en el Departamento de Cochabamba; Luribay y Caracato, en el Departamento de La Paz y, más al sur, en los Departamentos de Potosí “Valles de Tupiza, Sinkani”, Chuquisaca (Valles de Nor y Sur Cinti, en las localidades de Camargo, Las Carreras , Villa Abecia, Padilla y Azurduy) y Tarija principalmente en las provincias de Cercado, Avilés y marginalmente en Arce y Méndez, siendo este último Departamento el que actualmente concentra la mayor superficie del viñedo Boliviano (Pszczolkowski & Villena, 2009).

2.1.3. HISTORIA DE LA VITICULTURA EN TARIJA

La ciudad de Tarija fue fundada el 4 de julio de 1574 por el español Luis de Fuentes y Vargas, con el nombre de Villa de San Bernardo de la Frontera de Tarixa, siguiendo órdenes del Virrey Francisco Álvarez de Toledo. También se le conocía como San Bernardo de La Frontera. El 4 de agosto de 1574, es decir a solo 1 mes de la fundación de Tarija, Antonio de Esqueje recibe la merced de diferentes fanegadas de tierras y en distintos lugares, destinadas a las plantaciones de viñas, por Luis de Fuentes y Vargas. El 29 de octubre de 1574 el Concejo Municipal de la Villa recientemente fundada, reconoce que el sitio es bueno, es fértil que crecerán viñas, olivares y otras plantas. La dotación de tierras continuo hasta finales del mes de octubre del año 1575, cuando Luis de Fuentes fue convocado por la Audiencia de Charcas respondiendo a quejas realizadas por los pobladores de Tarixa (Mendoza, 2002).

También existe un registro de una viña en Tarija data del año 1606 en la localidad de Entre Ríos. La historia nos relata que por el asecho de las tribus chiriguanas que ponían el peligro la vida de los viticultores tarijeños, los viñedos se concentraron en los alrededores de las zonas más pobladas (Arce, 2011).

La Transformación hacia una viticultura más moderna e industrializada llevo al valle de Tarija recién en la década de 1960, desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija, con la introducción de nuevas variedades de vinificación, sistemas de manejo vitícola y modernización parcial de las tecnologías de vinificación. Ella es seguida por un periodo de estancamiento reanudándose el proceso, en la década de 1990 y hasta nuestros días, con la introducción de variedades de uva de mesa y vinificación (Pszczolkowski & Villena, 2009)

2.2. MARCO BOTÁNICO Y FISIOLÓGICO.

2.2.1 LA VID

Es una planta de larga vida que puede sobrevivir por mucho tiempo en un emplazamiento alrededor de 80 años por término medio. El ciclo anual completo termina con la formación de las uvas, asimismo cada paso del desarrollo biológico de la cepa está íntimamente ligado con la evolución del año precedente (Dominé, 2008).

CUADRO N° 1 CLASIFICACION TAXONOMICA

Agrupación	Cormofitas
Tipo	Fanerógamas
Sub tipo	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Dialipétalas
Orden	Ramnales
Familia	Vitáceas
Género	Vitis

Fuente: Tratado de viticultura general

2.2.2. LA VITIS VINÍFERA

La vid es un arbusto, sarmentoso y trepador, que se fija a tutores naturales o artificiales, mediante sus órganos de que va provista, cuando no existen tutores la planta la planta se extiende por la superficie del terreno en posición más o menos erguida (Hidalgo, 2002). Además es una planta una planta leñosa con troncos y ramas de cierta rigidez por formación de madera, pero sus ramos o vástagos son largos y flexibles (Gil & Pszczolkowski, 2007). El sistema de ramificación es el siguiente: de una yema principal o invernante se origina un brote principal. En las axilas de las hojas se forman yemas prontas que pueden desarrollarse el mismo año y dar origen a una feminela, la ramificación de la feminela es igual a la del brote principal. En la base de la hoja existen dos catafilos u hojitas que recubren la yema “principal o invernante” que al desarrollarse al año siguiente dará origen a un nuevo brote (Coro, 1985).

2.2.3. ESTRUCTURA DE LA VID.

La planta de vid está compuesta de la raíz, la estructura subterránea y la copa que es el conjunto de los órganos aéreos, como tronco, sarmientos, brotes, hojas, yemas, flores, frutos. Cada uno de los órganos de la plantas nace crece, envejece y muere (Gil y Pszczolkowski, 2007).

2.2.4. SISTEMA RADICULAR

El sistema radicular de la vid cultivada, es decir aquella propagada por estacas, se compone por un conjunto de raíces adventicias que nacen muy cerca del nudo de la estaca enterrada, las raíces no están divididas en nudos y entrenudos, pero a intervalos regulares emiten las ramificaciones. En general se pueden catalogar el sistema radicular de la vid como ramificada y descendente el grado de ramificación y penetración depende en gran parte del suelo (Coro, 1985).

La raíz es un órgano de la parra que sirve de anclaje que absorbe el agua y los minerales del suelo, que elabora hormonas translocables al brote y que almacena alimentos. La raíz es toda estructura subterránea de una parra (Gil & Pszczolkowski, 2007).

2.2.5. PARTE AÉREA DE LA VID

Está formado por el tronco, los brazos, los brotes y las hojas. (Coro, 1985).

- El tronco es de altura variable de acuerdo a la formación que se le haya dado a la vid y soporta todas las partes restantes aéreas
- Los brazos de la vid representa la división del tronco con el objeto de dar una forma determinada a la planta. El número de brazos depende del tipo de formación que se le da
- Los brotes representan el crecimiento suculento que sale de una yema está formado por las hojas racimos y zarcillos. El brote herbáceo posee una coloración especial que a menudo sirve para identificar la variedad. El brote ya lignificado se denomina sarmiento, en un brote puede distinguirse, la punta del crecimiento, los nudos que corresponden al abultamiento que aparecen a intervalos regulares a lo largo del brote, en estos puntos están las yemas los

zarcillos y las hojas. Los zarcillos y los brotes laterales o feminelas, la punta de crecimiento corresponde al extremo del brote y el crecimiento se produce por división de las células existentes y el alargamiento de las células nuevas, este crecimiento es anual. Por esta razón el tronco y los brazos de una cepa no se alargan con forme esta envejece su aumento es en el diámetro.

2.2.6. YEMAS.

Debemos pensar que la yema es un brote miniatura que contiene de 2 a 3 brotes provistos cada uno de extremidad apical, zarcillos, racimitos y hojas. Las yemas o botones son las protuberancias ubicadas en las axilas de cada hoja, su forma y tamaño es variado, Las hojas rudimentarias suelen envolver al resto de las partes de las yemas, son las catafilos leñosas a su vez todo está recubierto por las escamas de la yema que están impregnadas de suberina y revestidas de vellitos estas escamas dan protección contra daños físicos y contra la evaporación excesiva (Coro, 1985).

2.2.6.1. LAS YEMAS PUEDEN CLASIFICARSE DE ACUERDO A SU ESTRUCTURA EN:

Pueden clasificarse y denominarse de diferente forma (Gil & Pszczolkowski, 2007).

- Yemas axilares: se forman en la axila de la hoja.
- Yemas adventicias: se forman en diversos tejidos, tanto en raíz como tallos.
- Yemas alternas: aquellas que se encuentran en la axila de una hoja única en el nudo.
- Yema terminal: ubicada en la punta de un brote.
- Yemas laterales: ubicadas a lo largo de un brote.
- Yema pronta: origina feminelas y una yema compuesta, que es una sola yema por sus escamas envolventes.
- Yema vegetativa o foliar: contiene un brote compacto.
- Yema mixta: contiene un brote con esbozos florales y es más grande y redondeada.
- Yema latente: cuando una yema se encuentra en madera de dos o más años.

- Yemas casqueras: están entre la unión de la madera vieja y el sarmiento nuevo.
- Yema bourillon: es una yema casquera más diferenciada.
- Yema franca: cuando tenemos madera entre uno y otro nudo se empiezan a contar las yemas franca 1 y franca 2.

2.2.7. ZARCILLO

Pueden definirse como órganos de sujeción de la parte aérea de la planta, pues se envuelven o enredan a cualquier objeto (Larrea, 1981).

2.2.8. HOJAS

Las tres partes de la hoja son el limbo, el peciolo y dos estipulas, la forma de las hojas son de utilidad para la identificación de variedades (Weaver, 1985). El peciolo la adhiere al brote, las estipulas son hojitas pequeñas, cortas y anchas que están en la base del peciolo, el limbo es la parte plana y extendida de la hoja. En el punto de unión del peciolo con la hoja, el peciolo se divide en 5 grandes venas o nervaduras. Este conjunto de venas forma el tejido conductor del agua, nutrientes minerales y alimentos diversos, (Coro, 1985). Las hojas son encargadas de la fotosíntesis, la respiración y transpiración (Hidalgo, 2002).

2.2.9. RACIMO FLORAL.

La vid tiene sus flores en un racimo botánicamente la inflorescencia se denomina tirso o panoja, el eje principal del racimo se llama raquis, del cual salen las ramificaciones de segundo, tercer y hasta cuarto orden; en las últimas ramificaciones va el pedicelo que soporta la flor propiamente tal y más tarde el grano de uva. La forma y tamaño del racimo depende de la variedad y sirve para reconocer la misma (Coro, 1985).

2.2.10. LA FLOR

La fórmula florar es la siguiente: $ff= K (5), C (5), A (5)-4-8-6, G2.$

2.2.11. BAYAS

Cumplida la fecundación aparece como resultado el granito de uva o baya hasta bien avanzada la vegetación el grano es verde porque tiene clorofila es decir elabora parte de la sabia q lo nutre pero la mayor cantidad la recibe de las hojas (Hidalgo, 2002).

- Pruina: es la capa c rea que cubre el hollejo.
- Hollejo: es la capa que rellena todo el grano corresponde al epicarpio del fruto.
- La pulpa: corresponde al mesocarpio formando las células ricas en mosto.
- Las pepitas: Las pepitas de la *Vitis sin fera silvestris* son globosas y achatadas, mientras que de la *Vitis vinífera sativa* son Más alargadas y picudas (Hidalgo L. 2002). En la parte externa están formadas por una cubierta dura con vasos liberianos y leñosos, en la parte interna las células est n lignificadas y son muy ricas en tanino. Debajo de esa cubierta hay una fina membrana sobre abundante albumen blanquecino formado por células ricas en grasas (Larrea, 1981).
- El pincel: es la prolongación de los vasos conductores del pedicelo a traves de los cuales se nutre la baya.

2.2.12. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD ITALIA PIROVANO 65.

Esta variedad fue obtenida en 1911 en Italia por el profesor Pirovano, mediante un cruzamiento de Bicane y Moscatel de Hamburgo.

En el cuadro N  2, se observan las características agronómicas, morfológicas y fitosanitarias de la variedad en la que se realizó el presente trabajo de investigación, también se denota las características del pie SO4 en el que fue injertado.

















CUADRO N° 2 CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD

<p>CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La planta es vigorosa, se adapta mejor a podas medias de cargador medio ya que sus yemas basales no son muy fértiles. Los racimos necesitan luz para adquirir un buen color, esta variedad tiene una buena resistencia al transporte, buena aptitud ante la conservación frigorífica. Es una de las variedades predilectas ante el consumidor.
<p>CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bayas: son de forma oval con semilla y de color amarillo. • La pulpa es carnosa, crocante y dulce de sabor ligeramente a moscatel cuando está bien madura. • Se cosecha con un contenido de 16,5° Brix.
<p>ASPECTOS FITOSANITARIOS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medianamente sensible al mildiu susceptibilidad media a la Botrytis y al Oidio.
<p>CARACTERÍSTICAS DEL PORTA INJERTO DE LA VARIEDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • La variedad Italia Pirovano 65 fue injertada en un pie SO4 • Buena resistencia a la filoxera grado (18/20 escala de Ravaz) • El vigor es medio a alto favorece la fructificación, avanzado la época de maduración y entrada en producción • Tienen una tolerancia media a la caliza de 17% caliza activa, Sensible a suelos salinos • Poco tolerante a la sequía, tienen una resistencia media a suelos húmedos y compactados. • Buena aptitud de enraizamiento • Resistencia media a la carencia de potasio, pero muy sensible a la carencia de magnesio.

Fuente: Guía para el aprendizaje en viticultura, Primera edición (2009).

2.2.13. ESTADOS FENOLÓGICOS

FIGURA N° 2 ESTADOS FENOLOGICOS.

 <p>A Yema de invierno</p>	 <p>B Yema de algodón</p>	 <p>C Punta verde</p>	 <p>D Salida de hojas</p>
 <p>E Hojas extendidas</p>	 <p>F Racimos visibles</p>	 <p>G Racimos separados</p>	 <p>H Botones florales separados</p>
 <p>I Floración</p>	 <p>J Cuajado</p>	 <p>K Grano tamaño guisante</p>	 <p>L Racimo cernido</p>
 <p>M Envero</p>	 <p>N Maduración</p>	 <p>O Agostamiento</p>	 <p>P Caída de hojas</p>

Fuente: Estados fenológicos de la vid “según M. Baggiliolini”.

2.2.14 FISIOLOGÍA

Las funciones esenciales son: la transpiración, absorción de agua por las raíces, absorción de los nutrientes minerales, fotosíntesis, crecimiento y dormancia (Cárdenas, 1999).

2.2.14.1 TRANSPIRACIÓN.

Es la pérdida de agua de los órganos de la planta, de mayor potencial hídrico, a la atmosfera, de menos potencial; la evaporación de agua ocurre en la superficie de las células del mesofilo, ese vapor difunde a los espacios intercelulares y de ahí a la cavidad estomática y a la atmosfera si los estomas están abiertos (Gil & Pszczolkowski, 2007).

La transpiración estomática es muy relevante, una hoja de *Vid* tiene de 200 a 300 estomas en un mm² de superficie, ella puede transpirar en 10 horas una cantidad de agua equivalente a tres o cuatro veces su peso seco (Marro, 1989).

La transpiración es el proceso que genera el movimiento masivo de agua en la planta al producir un descenso del potencial hídrico foliar y este, a su vez, en el xilema por consiguiente las condiciones que afectan la transpiración son importantes para el estado hídrico de las plantas, (Gil & Pszczolkowski, 2007).

La transpiración depende de la temperatura, luz, humedad y del movimiento del aire, la transpiración es débil en primavera pero aumenta con el desarrollo foliar, la transpiración está controlado por la planta mediante la apertura y cierre de los estomas (Cárdenas, 1999).

2.2.14.2. ABSORCIÓN DEL AGUA POR LAS RAÍCES.

La vid es considerada como una planta ahorradora de agua consume menos en relación a otras plantas, en la práctica sin embargo el consumo de agua es igualmente enorme y la productividad está influenciada en gran medida por la disponibilidad de agua, aunque la vid sobrevive en ambientes muy áridos (Marro, 1989).

El agua es absorbida por los pelos absorbentes de las raíces más jóvenes, la entrada del agua en el pelo absorbente puede explicarse por el fenómeno de osmosis y con la

intervención de la acción de succión. La presión osmótica de los pelos absorbentes es tal que les permite absorber el agua del suelo esta absorción es progresiva (Cárdenas, 1999).

El consumo de agua es limitado en invierno, pero asciende durante el periodo vegetativo. Si durante este periodo escasea el agua, se detiene tanto la actividad radicular como la fotosíntesis, el consumo depende ante todo de la actividad de las raíces y de ciertos factores ambientales como la luz, la temperatura, la ventilación, el suelo, la retención de agua por el suelo, la variedad y especie de la vid (Marro, 1989).

En condiciones óptimas las raíces procuran aportar una cantidad de agua suficiente para satisfacer las necesidades de la parte aérea, el agua que absorben los pelos absorbentes llega hasta los vasos de la raíz “transito horizontal” y luego sube hasta las hojas “transito vertical” (Cárdenas, 1999).

La primera manifestación del comienzo de la actividad del sistema radicular es la salida de raicillas nuevas y la absorción por ellas es notable, aparece entonces el lloro que fluye agua por las lesiones y cortes de la poda, el derrame de savia bruta no debilita a la cepa, cesa el lloro cuando los cortes se recubren con sustancias formadas por los vasos (Cárdenas, 1999).

El agua disponible o aprovechable total “ADP” es aquella retenida por el suelo en capacidad de campo “CC” y punto de marchites permanente “PMP” (Gil & Pszczolkowski. 2007).

2.2.14.3 ABSORCIÓN DE NUTRIENTES MINERALES.

Los elementos minerales se encuentran en la solución del suelo y son absorbidos por las raíces como iones: macronutrientes, nitrógeno (NO_3^- , 0,16-55 ppm), fósforo (H_2PO_4^- ; 0,01-1,0 ppm y HPO_4^{2-}), potasio (K^+ , 0,2- 10 ppm), calcio (Ca^{++} , 05-38 ppm), magnesio (Mg^{++} , 0,1-100 ppm), azufre (SO_4^{2-} , 0,1-150 ppm) y cloro (Cl^-), y micronutrientes, menos de 0,01 ppm, hierro (Fe^{++}), manganeso (Mn^{++}), cobre (Cu^{++}), Zinc (Zn^{++}), molibdeno (MoO_4^{2-}) y boro (H_2BO_3 y $\text{B}(\text{OH})_4^-$).

El mecanismo de absorción de iones es complejo (Epstein & Bloom, 2005). En el apoplasto de las raicillas, los iones se mueven por flujo masivo, si el agua permanece estática se mueven por diferente concentración. Los pasos a través de cada membrana de la raíz son principalmente activos y selectivos pues ocurren con gastos de energía y responden a la temperatura. Entre los cationes la velocidad de absorción es $K^+ > Ca^{++} > Mg^{++}$ y el NH_4^+ son rápidamente absorbidos cuando se encuentran en alta concentración, entre los aniones es $NO_3^- > Cl^- > SO_4^{=}$ $> H_2PO_4^-$. Cuando las concentraciones de cationes son altas se produce antagonismos iónicos, entre los cuales los más conocidos son K-Ca-Mg y NH_4 (Gil & Pszczolkowski, 2007).

Existen canales no selectivos de cationes, que son abiertos por nucleótidos cíclicos, ácidos glutámico, especies reactivas de oxígeno y estiramiento, y canales para aniones. En el caso del nitrógeno el paso por las células de la raíz transforma parte de los iones inorgánicos en aminoácidos y, como tales pasan al xilema. Los elementos minerales metabolizados en los diversos tejidos (raíces, hojas) pueden ser movilizados por el floema a otros de mayor demanda (frutos). Tanto la carga como la descarga son procesos activos, pero en los tubos cribosos ocurre un transporte masivo con el agua y azúcares por diferencia de presiones algunos elementos son móviles en el floema (N, P, K, Mg, S, Na) otros son poco móviles (Ca, Fe, "B"), principalmente obtenidos del xilema y otros son diferentemente intermedios (Mn, Cu, Zn, Mo, "B"). (Gil & Pszczolkowski, 2007).

El ritmo de alimentación o de uso de minerales por los órganos de la copa se concentra en la primavera, en la *Vid* un 60% del N y un 50% del P, del K y Ca son obtenidos hasta fines de floración (Rodríguez.1974). Los tejidos vegetales pueden absorber elementos minerales directamente de una solución en contacto con ellos y también substancias hormonales (Bukovac, 1985)

Una característica de un terreno fértil es su capacidad de incitar a la absorción de los elementos minerales, el suministro de elementos minerales no es más que un medio para aumentar la fertilidad," pero no está dicho que el elemento suministrado pueda ser absorbido" la correlación puede ser del pH y en general toda intervención que facilite a la actividad de las raíces puede hacer asimilables elementos que no lo eran,

pero la relación del pH de suelo interviene bastante en la disponibilidad de nutrientes (Hidalgo, 2002).

2.2.14.4. FOTOSÍNTESIS.

Se denomina fotosíntesis al proceso durante el cual la energía luminosa se convierte en energía química potencia, la fotosíntesis se produce solo en las células clorofílicas. En las plantas aéreas, el CO₂ penetra por los estomas y se difunde enseguida en los tejidos clorofílicos entonces se produce O₂. A medida que las superficie aumenta y las hojas maduran la capacidad fotosintética aumenta por lo tanto la fotosíntesis alcanza su mayor nivel durante los meses estivales. Más tarde la eficiencia de la hoja puede disminuir con la sequedad, con las enfermedades u otras causas (Cárdenas, 1999).

Recordemos que los años lluviosos no son favorables para la maduración de la uva, debido a la falta de luminosidad y calor. El buen cuidado del follaje es muy importante verano ya que la pérdida de las hojas por enfermedades fungosas resulta nociva, Una parte de los productos de la fotosíntesis se acumula en forma de azúcares en los granos de uva, y en forma de sustancias de reserva va más complejos en los otros órganos de la cepa (Marro, 1989).

2.2.14.5. CRECIMIENTO.

El crecimiento comienza desde la brotación de las yemas latentes, el crecimiento es el resultado de dos procesos fisiológicos diferentes.

- La meresis: es la multiplicación celular tienen lugar en los meristemos terminales.
- La auxesis: es la elongación celular se produce a ciertas distancias de los meristemas en la región de elongación.

El crecimiento en diámetro se debe a la actividad del cambium “meristemo secundario”, la velocidad de crecimiento aumenta con el largo del día más de 13 horas luz en octubre- noviembre- diciembre, se detiene el crecimiento cuando es inferior a 12 horas luz los días cortos son parte de los factores responsables de la

detección del crecimiento de los sarmientos y de la entrada en dormancia de las yemas (Marro, 1989).

2.2.14.6. DORMANCIA.

Se debe a la presencia de sustancias inhibidoras sintetizadas por las hojas adultas en las yemas, cuando la concentración de inhibidores alcanza cierto umbral, donde las yemas latentes pierden la facultad de desarrollarse y entran así en dormancia, se podría decir que el ácido abscisico fuese la sustancia inhibidora responsable. Uno de los factores ambientales que inducen a la planta al reposo vegetativo son las bajas temperaturas, otro factor que se ha considerado como inductor es el fotoperiodo corto, la sequía la falta de nutrientes etc. Durante la fase de dormancia las yemas no tienen ninguna aptitud para brotar (Cárdenas, 1999).

2.3. MARCO EDAFOLÓGICO

El suelo es un ente trifásico tridimensional superficial de la capa terrestre es un sistema altamente complejo y dinámico está compuesto por una porción mineral procedente de la desintegración de las rocas y una porción orgánica generada por la descomposición de los restos animales y vegetales, entre los espacios del suelo circulan aire y agua en donde tienen lugar procesos físicos, químicos y biológicos.

2.3.1. SUELO VITÍCOLA

Hablemos de distinguir el suelo natural y el suelo agrícola para poder llegar al concepto de suelo vitícola. El suelo natural es la formación de estructura dúctil y espesor variable, que resulta naturalmente de la transformación de roca madre subyacente, bajo la influencia de diversos factores físicos, químicos y biológicos. Suelo agrícola resulta de la transformación del suelo natural por el hombre mediante la aplicación de métodos agrícolas pero las raíces penetran muy por debajo de la capa arable estas capas profundas intervienen en la producción vitícola, El suelo vitícola resulta de la modificación del suelo natural por las técnicas del cultivo tendentes a obtener un crecimiento óptimo y una calidad superior (Hidalgo, 2002)

Jean Ribereau-Gayon y Emile Peynaud (1971), indica que “un suelo vitícola se define en un paisaje dado, teniendo en cuenta el conjunto de los elementos de la formación de ese paisaje y las distorsiones que introducen el viticultor y la vid”.

2.3.1.1. COMPONENTE FRACCIÓN MINERAL.

Hablemos de suelo antes de todo, entender interpretar un suelo es tan sencillo e importante y complejo a la vez relación arena, limo y arcilla. El material de origen o roca madre determina las propiedades físicas y químicas del suelo, siendo la fuente primaria de nutrientes y que influye en su dinámica.

2.3.1.2. COMPONENTE MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica es intrínseca formadora de un suelo como lo es la arena, arcilla, limo, la materia orgánica está dentro del proceso de formación, transformación y el proceso de mineralización que tiene el suelo. Diferente a lo que es fuentes orgánicas, la materia orgánica no se compra está en el suelo desde su origen. Una fuente orgánica dependiendo su procedencia dependiendo su origen ayuda a mejorar corto mediano o largo plazo la estructura del suelo es aquella que me permite incrementar la actividad microbiana del suelo es aquella que permite incrementar facilitar disponibilidad de la facilidad de intercambio catiónico que es en términos sencillos es la oportunidad que tiene el suelo de colocar a disponibilidad del sistema radicular nutrientes dentro del sistema coloidal del suelo.

2.3.1.3. COMPONENTE AGUA Y AIRE.

El agua participa en la nutrición de las plantas al constituir la solución acuosa que contienen las sales nutritivas en forma de iones y ser el vehículo de absorción de los nutrientes el agua esta retenida en distinto grado en el suelo, dependiendo de la cantidad y tamaño de los poros. El aire aporta el oxígeno necesario para las plantas y organismos vivos y participa también en reacciones químicas con los minerales, el aire es la atmosfera del suelo.

2.3.2. PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO PARA LA VID.

Las vides se adaptan bien a muchos tipos de suelos, profundos, arenosos con graba, arcillosos limosos de baja y alta fertilidad. En los suelos profundos y fértiles se obtienen las mejores cosechas para uva de mesa, mientras que las vides viníferas a menudo producen frutos de alta calidad en suelos infértiles o pedregosos donde otros cultivos no prosperan (Weaver, 1985).

Las vides admiten amplia diversidad de suelos, teniendo preferencia por los sueltos y profundos frente a los compactos de mediana a pobre fertilidad, los mejores terrenos para la vid son aquellos de textura media, con buen tenor de materia orgánica, la vid prefiere suelos de pH 5,6 a 7, 5. Es un error creer que las vides pueden producir de forma similar en cualquier suelo, ya que se vio que en terrenos pedregosos y pobres la producción es baja (Hidalgo, 2002)

2.3.3. PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO PARA LA VID.

La relación arena, limo y arcilla es de suma importancia en el momento de la mecanización del suelo, pero la nutrición tiene un papel importantísimo dependiendo del tipo de suelo. La fertilidad natural del suelo también juega un papel fundamental sobre el desarrollo vegetativo de la planta. La ausencia o déficit de un elemento en el suelo da lugar a carencias repercutibles en el desarrollo y producción de la planta pero hay casos en el que el exceso puede producir toxicidades (Hidalgo, 2002). Se ha demostrado que son 16 los elementos esenciales para el desarrollo de la planta.

En el Cuadro N° 3, se puede observar dichos elementos con sus fuentes, ya sea procedentes del aire y agua, de los sólidos del suelo y según como sean utilizados por la planta. (Buckman & Brady, 1970).

**CUADRO N° 3 ELEMENTOS NUTRITIVOS ESENCIALES Y SUS
FUENTES**

ELEMENTOS ESENCIALES USADOS EN CANTIDADES RELATIVAMENTE GRANDES		ELEMENTOS ESENCIALES USADOS EN CANTIDADE RELATIVAMENTE PEQUEÑAS.
Por lo general del aire y del agua. Carbono Hidrogeno Oxigeno	De los sólidos del suelo. Nitrógeno calcio Fosforo Magnesio Potasio Azufre	De los sólidos del suelo Hierro Magnesio Boro Cobre Cinc Molibdeno

Fuente: Naturaleza y propiedades de los suelos (Buckman & Brady, 1970).

El nitrógeno, fosforo, potasio son proporcionados comúnmente como estiércol y abonos del comercio por eso son llamados elementos fertilizantes. El calcio, magnesio se dan casi siempre en forma de caliza por lo que se llaman elementos calcáreos. El azufre además de existir en el agua de lluvia va corrientemente al suelo en forma de ingrediente incidental en algunos fertilizantes como sulfato de azufre, los micronutrientes como el hierro, magnesio, cobre, cinc, boro, molibdeno y cloro son utilizados en pequeñas cantidades por las plantas superiores (Buckman & Brady, 1977).

Para llegar a una conclusión lógica de las causas por las cuales existen deficiencias nutritivas en los suelos se debe tener en cuenta:

- Formas en que se hallan los nutrientes en los suelos y sus formas asimilables para las plantas
- Las cantidades de los diferentes macronutrientes presentes en los suelos minerales.
- La solución del suelo y su pH.

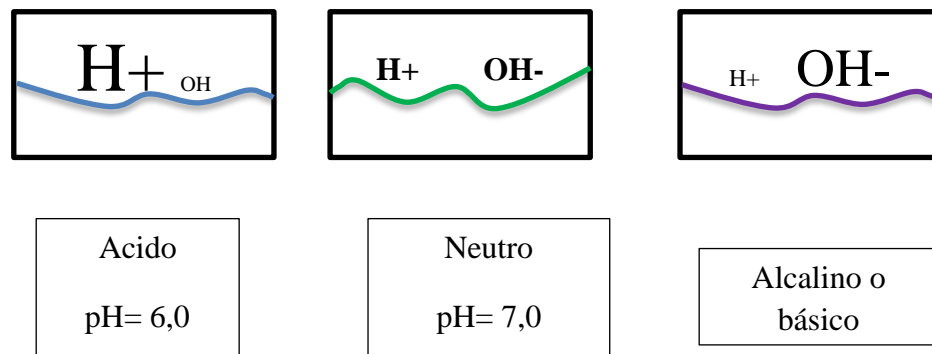
2.3.5. LAS CANTIDADES DE LOS DIFERENTES MACRONUTRIENTES PRESENTES EN LOS SUELOS

El nitrógeno y el fósforo están presentes casi siempre en débiles cantidades en los suelos minerales, sin embargo una proporción alta de estos elementos al mismo tiempo, se presenta en combinaciones no asimilables para las plantas. El potasio, calcio y magnesio, el potasio es normalmente abundante excepto en los suelos arenosos, el mayor problema del potasio es su asimilación. El calcio se encuentra en menores cantidades que la potasa cuando escasea el calcio el suelo tiende a ser ácido, el magnesio existe en muchas piedras calizas, a veces en grandes cantidades. El azufre no es más abundante como el fósforo, en cambio mucho más asimilable debido a que sus compuestos inorgánicos no se vuelven insolubles pero es deficiente en las regiones templado-húmedas (Buckman & Brady, 1977).

2.3.6. SOLUCIÓN DEL SUELO.

La solución del suelo no es continua debido a la textura y estructura del mismo, como consecuencia no toda el agua puede desplazarse libremente además la solución del suelo es extremadamente variable, en regiones áridas la solución del suelo es más concentrada que en aquellas zonas lluviosas (Buckman & Brady, 1977).

FIGURA N° 3 SOLUCION DEL SUELO



Fuente: Naturaleza y propiedades de los suelos (Buckman & Brady, 1977).

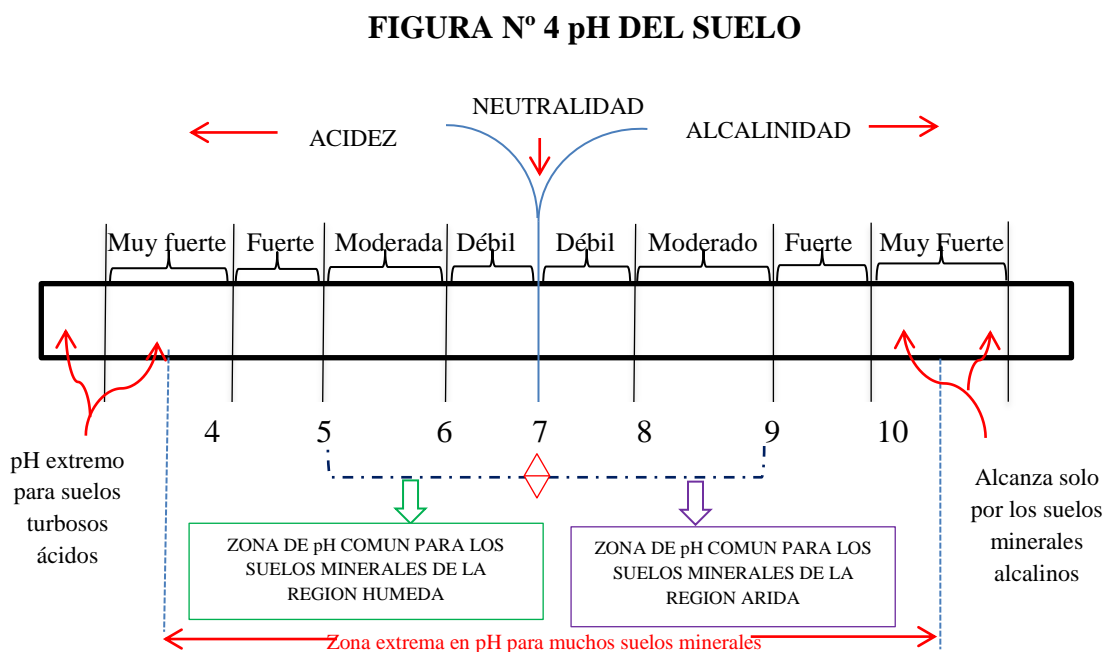
En la Figura N° 3, se observa la representación diagramática de la neutralidad ácida y básica, en la neutralidad los iones de H^+ y los de OH^- de una solución están equilibrados, siendo sus cifras respectivamente iguales.

A $\text{pH} = 6$, los iones H^+ son dominantes, siendo 10 veces más numerosos mientras que los iones OH^- han disminuido proporcionalmente entonces la solución es ácida.

A $\text{pH} = 8$ sucede lo contrario siendo los iones OH^- 100 veces más numerosos que los iones H^+ de aquí es que la solución es alcalina, esta relación recíproca debe tenerse siempre en cuenta al usar los datos del pH .

La exacta relación en cualquier caso es corrientemente valorada en términos de la concentración de iones H^+ , que se expresa generalmente en su pH . Se dice que a un suelo ácido su pH es menor que 7, y alcalino o básico si su pH es mayor a 7 así al aumentar los iones H^+ de una solución, el pH disminuye y viceversa por otro lado a medida que aumentan la concentración de iones OH^- , el pH de la solución aumenta proporcionalmente (Buckman & Brady, 1970).

A continuación en la Figura N° 4, se muestra la zona extrema de pH para la mayoría de los suelos minerales y la zona corrientemente hallada en los suelos de la región húmeda y árida, respectivamente. La máxima alcalinidad para los suelos alcalinos se ha iniciado también, así como el mínimo de pH hallado en suelos turbosos muy ácidos (Buckman & Brady, 1970).



Fuente: Naturaleza y propiedades de los suelos (Buckman & Brady, 1970).

2.3.6.1 LA IMPORTANCIA NUTRITIVA DEL PH.

La determinación de pH está basada en la medida de la actividad de hidrógeno Ionizado (H+) en la solución del suelo. El pH es definido como el logaritmo negativo, en base 10, de la actividad del (H+) o el logaritmo del recíproco de la actividad del H+ (Mckean, 1993).

$$\text{pH} = -\log, [\text{H}^+] = \log, 1/[\text{H}^+]$$

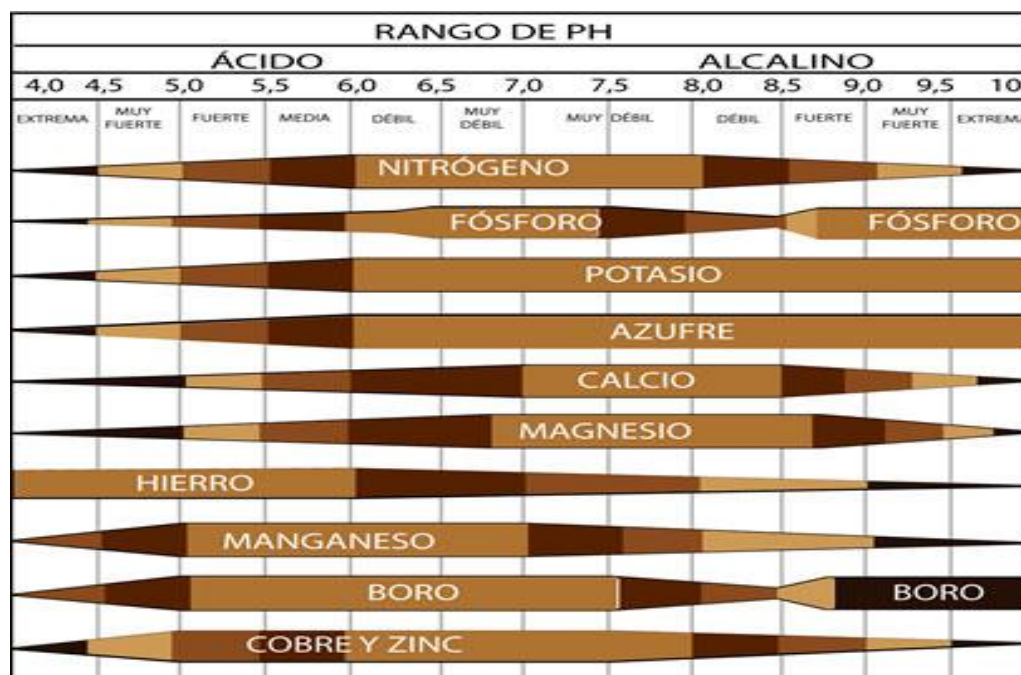
El pH del suelo es uno de los parámetros que mejor refleja las propiedades químicas de cualquier suelo, es un factor que determina la disponibilidad de muchos de los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas. Un cambio notable en el pH indica sin duda una modificación radical en el ambiente del suelo y sobre todo respecto al aprovechamiento de los nutrientes vegetales (Mckean, 1993).

El pH del suelo puede definir en la absorción nutritiva y crecimiento de las plantas, de dos maneras, a través del efecto directo del ion H pero muchas plantas pueden soportar el efecto directo tóxico del ion H+, siempre que este se mantenga en equilibrio con otros elementos.

Y por su influencia sobre la asimilación de los nutrientes y presencia de los iones tóxicos. Por desgracia la asimilación de varios de los elementos esenciales nutrientes está afectada drásticamente por el pH del suelo como la solubilidad de algunos elementos que son tóxicos para el crecimiento de las plantas (Buckman & Brady, 1970).

A continuación en la Figura N°5, se observa la disponibilidad de nutrientes en función del pH del suelo

FIGURA N° 5 DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES A BASE DEL pH DEL SUELO



Fuente: Consultoría agrícola y medio ambientes (2006).

En la figura N°5, se muestra las relaciones existentes en los suelos minerales entre el pH. La anchura de las franjas y la intensidad del sombreado indican las zonas de mayor actividad microbiana y la mayor facilidad de asimilación de los nutrientes (Buckman & Brady, 1970).

- Evidente mente la asimilabilidad del Nitrógeno depende en amplio grado de la actividad de los microorganismos y la movilidad del calcio y del magnesio, la asimilación del nitrógeno se ve reducida a pH 6 y 8.
- Nótese que la asimilación satisfactoria del Posforo se reduce a un pH comprendido entre 6 y 7, el fosforo en el suelo se encuentra en forma aniónica, en suelos ácidos predomina “ H_2PO_4 ” en suelos ligeramente ácidos o moderadamente alcalinos predomina el anion “ HPO_4 ” y en suelos alcalinos predomina el anion “ PO_4 ”
- El ancho campo de asimilación del Potasio y del Azufre constatan evidentemente con el del fosforo a pH 6 no es muy asimilable pero son asimilables a un pH alcalino.

- El Calcio y el Magnesio se observa que son asimilables a pH 7 y 8,5. A pH ácidos su asimilación se ve reducida.
- También es evidente que el suelo debe ser algo ácido, por ejemplo, de un pH 6 para que los oligoelementos sean asimilables aun en el caso de que estén presentes en cantidades adecuadas, se muestren satisfactoriamente asimilables.
- El Boro al aumentar el pH del suelo disminuye la asimilación del Boro con el peligro de presentar deficiencias.

En el cuadro N°4, nos muestra el pH óptimo para la asimilación de los principales nutrientes.

CUADRO N° 4 pH ÓPTIMO

pH ÓPTIMO PARA LA ASIMILACIÓN DE LOS PRINCIPALES NUTRIENTES	
N	6,0 – 8,0
P	6,5 – 7,5
K	6,0 – 8,0
Ca	7,0 – 9,0
Mg	6,0 – 8,5
S	5,5, - 9,0
Fe	3,0 – 5,5
Mn	3,0 – 6,5
Zn	3,5 – 7,0
Cu	5,0 – 7,5
Mo	6,5 – 9,0
B	5,0 – 7,2

Fuente: Fregoni, (1999)

Considerando estas relaciones en su conjunto, un pH de aproximadamente 6 o 7 parece promover la más fácil asimilación de los nutrientes vegetales. Resumiendo, si el pH del suelo esta adecuadamente ajustado para el fosforo el resto de nutrientes vegetales, si están en cantidades adecuadas, serán satisfactoriamente asimilables en la mayoría de los casos (Buckman & Brady, 1970). Hidalgo 2002; Peynaud & Riberaugayon, 1971 indican que el pH conveniente para las raíces de la vid y para su buena alimentación se establecen de 5,2 a 7,5.

Villarroel J, menciona en el “Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio de la Universidad Mayor de San Simón” que existen dos formas de asegurarse que las plantas crecerán sin limitaciones a partir de un pH desfavorable:

- Seleccionando las plantas que crezcan bien con el pH del suelo existente.
- Alterando el pH del suelo para satisfacer la preferencias de las plantas, por medio de fertilizantes o productos de efecto residual ácido o básico.

En el Cuadro N° 5, se observan las relaciones óptimas del pH suelo para diferentes cultivos de importancia económica en nuestro país.

CUADRO N° 5 RELACIONES ÓPTIMAS DE PH PARA DIFERENTES CULTIVOS

Cultivos		Valores de pH
Alfalfa	Medicago sativa	6,2 – 8,0
Algodón	Gossypium hirsutum	6,0 – 8,0
Arroz	Oryza sativa	5,0 – 6,5
Avena	Avena sativa	5,0 – 7,05
Café	Coffea arabica	5,0 – 7,0
Caña de azúcar	Saccharum officinarum	6,0 – 8,0
Cebada	Hordeum vulgare	6,0 – 8,0
Centeno	Secale cereale	5,0 – 7,0
Ciruelo	Prunus domestica	6,5 – 8,0
Durazno	Prunus persica	6,5 – 8,0
Girasol	Helianthus annuus	6,5 – 7,5
Maíz	Zea mays	5,5 – 7,5
Manzano	Pyrus malus	6,0 – 8,0
Olivo	Olea europea	6,0 – 8,0
Papa	Solanum tuberosum	5,0 – 7,0
Peral	Pyrus malus	6,0 – 8,0
Tomate	Lycopersicon esculentum	5,5 – 7,5
Trigo	Triticum vulgare	5,5 – 8,0
Vid	Vitis vinifera	6,0 – 7,5
Frijol	Phaseolus vulgaris	6,0 – 7,5
Sorgo	Sorghum vulgare	5,0 – 7,5
Acelga	Beta vulgaris var cicla	6,0 – 7,5
Zanahoria	Daucus carota	5,5 – 7,0
Cebolla	Allium cepa	5,5 – 7,0

Fuente: Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio.

2.3.7. MOVILIDAD DE NUTRIENTES EN EL SUELO.

Considerando que el pH afecta en la disponibilidad de los nutrientes en el suelo, la movilidad de estos es diferente, hay que considerar estos aspectos para realizar una incorporación de fertilizantes.

- Los nutrientes móviles en el suelo son; el nitrógeno, azufre, boro, cloro y sodio.
- Los nutrientes poco móviles en el suelo son: potasio, calcio y magnesio,
- Los nutrientes inmóviles en el suelo son: fosforo, hierro, manganeso, zinc, cobre y molibdeno.

2.3.8. MOVILIDAD DE NUTRIENTES EN LA PLANTA

La ubicación de los síntomas de las carencias nutricionales en las plantas dependerá del grado y la velocidad de traslado de los nutrientes desde las hojas viejas hacia las partes nuevas.

- Los nutrientes que tienen una alta movilidad en la planta son: nitrógeno, fosforo, potasio, cloro, magnesio “los primeros síntomas de deficiencia aparecen en las hojas adultas.
- Los nutrientes que tienen poca movilidad en la planta son: azufre, zinc, cobre, molibdeno y manganeso, los síntomas se observan en las hojas intermedia.
- Los nutrientes que no tienen movilidad en la planta son boro, calcio y hierro. Los primeros síntomas de deficiencia aparecen en las hojas jóvenes.

A continuación en el Cuadro N° 6, se muestra clave para la sintomatología de deficiencias minerales en las plantas de vid.

**CUADRO N° 6 CLAVE DE SINTOMATOLOGÍA PARA LA
IDENTIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS MINERALES.**

I.	Las hojas más viejas presentan primero los síntomas.	
	A. Clorosis o necrosis entre nervaduras principales	Magnesio
	B. Márgenes cloróticos o necróticos, hojas curvadas para arriba y algo chicas.....	Potasio
II.	Las hojas más nuevas presentan primero los síntomas.	
A.	Clorosis marcada	
	1. Entrenudos cortos roseta de hojas chicas bronceamiento de hojas viejas	Cinc
	2. Entrenudos normales, clorosis entre venas o toda hojas verdecen con la edad.....	Hierro
	3. Hojas cloróticas con nervaduras verdes suele morir el ápice del brote	Cobre
B.	Clorosis leve o no existente	
	1. Curvatura como brote, se dobla punta del brote, muerte de la yema terminal y de los brotes nuevos.....	Boro
	2. Nervios centrales de las hojas son más cortos y los extremos son redondeados.....	Molibdeno
III.	Síntomas en cualquier parte de brotes y de la planta.	
A.	Hojas pequeñas de color verde claro crecimiento reducido del brote	
	1. Color púrpura inicial en peciolo, debajo de nervadura y brotes desaparece después.....	Fósforo
	2. Color pálido aumenta a clorosis con edad de hoja, defoliación basal anticipada.....	Nitrógeno
B.	hojas tamaño normal, palidez entre nervaduras principales y clorosis después.....	magnesio
IV.	Los síntomas se presentan principalmente en frutos.	
	A. Frutos nuevos con lesiones corchosas internas escasa fructificación	Boro
	B. Frutos con depresiones corchosas superficiales más en zona distal.....	Calcio

Fuente: Fundamentos para optimizar producción y calidad, (Gil & Pszczolkowski. 2007).

2.3.9. ELEMENTOS FERTILIZANTES MINERALES DEL SUELO.

2.3.9.1. NITRÓGENO

El nitrógeno se encuentra en el suelo principalmente como nitrato (NO_3) y amoníaco (NH_3) o amonio (NH_4^+), pero las plantas absorben principalmente “ NO_3^- ” (Gil & Pszczolkowski, 2007).

El nitrógeno constituye el eje del metabolismo en todas las plantas, es el elemento base de la multiplicación celular y del desarrollo de los órganos vegetativos. Es necesario desde el comienzo y durante el periodo de crecimiento activo (Ribereau-gayon & Peynaud. 1972).

Es el principal elemento rector de crecimiento de la vid, fundamentalmente madera y hojas aunque interviene en los demás tejidos vegetales (Hidalgo L. 2002). Su función más clara es la formación de proteínas, necesarias como enzimas y como

constituyentes de la materia viva, como también de ácidos nucleicos, hormonas citocininas y clorofila. Las parras que reciben mayor nitrógeno respiran más aceleradamente, aumentan el tenor de citocininas en la savia del xilema, brotan más abundantemente, crecen vigorosamente y retardan la senectud de las hojas y magnifican las carencias de otros elementos (Gil & Pszczolkowski, 2007).

2.3.9.2. FOSFORO

El fósforo (P) es absorbido principalmente como ion H_2PO_4 (Gil & Pszczolkowski, 2007). El P interviene esencialmente en el metabolismo glucídico. Su papel de transportar y de proveedor de energía ATP y ADP, es esencial para el metabolismo celular (Hidalgo L. 2002; Ribereau-gayon & Peynaud. 1972).

El fósforo como el nitrógeno es un elemento constitutivo esencial de los tejidos vegetales, se ha determinado que una aportación de fósforo regular y equilibrada incrementa paulatinamente su contenido en la madera de poda, que correlativamente dan lugar a un aumento de los racimos en las yemas, el fósforo también favorece al desarrollo radicular, la fecundación, la floración y el cuajado de los frutos. Debe tomarse en cuenta que los suelos con un pH inferior a 5 causan en el viñedo deficiencia la disponibilidad depende del pH entre 6,5 a 7,5 la planta lo dispone y asimila. En síntesis se considera al fósforo como un elemento fertilizante que proporciona calidad, En tanto que el nitrógeno fundamentalmente actúa en la cantidad (Hidalgo, 2002).

2.3.9.3. POTASIO.

El potasio tiene un papel importantísimo en el metabolismo celular y en la elaboración de los azúcares, también tiene una gran importancia sobre el régimen de agua en los tejidos, interviniendo sobre la presión osmótica celular, disminuyendo la transpiración y manteniendo su turgencia (Hidalgo L. 2002). El potasio (K) se encuentra disponible para la absorción de raíces en la solución del suelo como ion K^+ (Gil & Pszczolkowski, 2007).

El potasio favorece el desarrollo general de las cepas; provoca el aumento del tamaño de las hojas, incrementa el diámetro y peso de los sarmientos en longitud, el fruto

aumenta el contenido de azúcar por ende también el mosto, promueve resistencia a ciertas enfermedades criptógamas el potasio es el responsable de la multiplicación celular y de las formaciones de tejidos dándole una mayor longevidad a la cepa, desempeñado un papel importante en la floración crecimiento y maduración de los sarmientos y racimos (Hidalgo, 2002).

Es conveniente fertilizar cerca de la raíz, la falta de agua dificultan la absorción de potasio (Hidalgo L. 2002). Una deficiencia de potasio afecta al fruto y se manifiesta en plantas con mucha carga de uva (Gil & Pszczolkowski, 2007).

2.3.9.4. MAGNESIO.

Es un elemento indispensable para la vida de las plantas puesto que es un elemento constituyente de la clorofila (Hidalgo, 2002; Ribereau-gayon & Peynaud. 1972). Es esencial para el metabolismo de los glúcidos e interviene en la asimilación y facilita su transporte. Aumenta la resistencia a sequias y enfermedades, también actúa en la formación de azúcares y grasas (Hidalgo, 2002).

El (Mg) se encuentra en la solución de suelos como ion Mg^{++} , la forma en que es absorbido por la raíces. El contenido de magnesio es más alto en suelos franco arcillosos y en climas áridos que en los suelos arenosos y climas lluviosos. Cuando el Mg es elevado se reduce la concentración de calcio y se manifiestan problemas por ello. La fertilización potásica no suele inducir a la deficiencia de Mg (Gil & Pszczolkowski, 2007).

La falta de Mg presenta un debilitamiento de la cepa, reducción de crecimiento de pámpanos y sarmientos, lento desarrollo del tronco y limitación del sistema radicular y reducción de la fructificación. El magnesio es el segundo elemento más abundante en el suelo después del calcio (Hidalgo, 2002).

2.3.9.5. CALCIO.

La absorción del calcio como ion Ca^{++} ocurre muy cerca de las puntas de las raíces y su transporte simplástico al xilema es lento (Russel & Clarkson, 1975)

Es un elemento esencial de la nutrición vegetal, ocupa también un lugar importante en los fenómenos esenciales de transporte en los tejidos conductores, es necesario para el desarrollo de raíces, no es móvil en la planta vía floema pero si en el suelo, ayuda al traslado de hidratos de carbono (Hidalgo, 2002).

El rol del (Ca) se da en la actividad enzimática celular, en la estabilización de membranas “permeabilidad” y paredes “firmeza”, el calcio retrasa la maduración y la senectud de la fruta y en evitar desórdenes fisiológicos es fundamental (Gil, 2006)

2.3.9.6. AZUFRE

El azufre al igual que el nitrógeno y fósforo es un componente esencial de la mayoría de las proteínas, estimula el desarrollo vegetativo de la vid y al igual que el nitrógeno proporciona a las hojas un color verde intenso, lo que garantiza una óptima actividad clorótica (Hidalgo, 2002).

2.3.9.7. HIERRO.

El Fe^{+++} debe ser reducido a Fe^{++} , por las células de absorción en su membrana (Varanin y Maggioni, 1982). El hierro es un elemento que forma parte de los cuerpos esenciales, sobre todo para la respiración de la planta (Ribereau-gayon & Peynaud. 1972). El exceso de potasio puede inducir a una insuficiente absorción de hierro, con la consiguiente deficiencia (Hidalgo, 2002).

2.3.9.8. BORO.

El boro (B) se encuentra como H_3BO_3 a pH ácido, forma disponible para la absorción, y como $B(OH)_4^-$ a pH alto, poco disponible y fijado (Gil & Pszczolkowski, 2007).

El boro es un oligoelemento indispensable para el transporte y utilización de los glucidos, la elaboración de pectinas y el transporte del calcio por la planta (Ribereau-gayon & Peynaud. 1972). En la biología floral fomenta la fecundación e incrementa el poder germinativo del polen reduciendo los corrimientos (Hidalgo, 2002).

2.3.9.9. MOLIBDENO.

El molibdeno (Mo) se encuentra como MoO_4^{2-} , que reacciona con el aluminio y el hierro de las partículas y se fija a pH bajo. Su función es poco conocida, pero participa en reacciones enzimáticas “nitratorreductasas” (Gil & Pszczolkowski, 2007). En la reducción de nitratos a nitritos, ocupan un lugar destacado en la síntesis de los pigmentos y notablemente de la clorofila siendo indispensable para el crecimiento de las flores y en su fecundación favorece el incremento de la producción. La deficiencia de molibdeno incide directamente sobre la fructificación, reduciéndola e incluso anulándola en casos extremos es el único oligoelemento cuya carencia se acentúa con la acidez del suelo (Hidalgo, 2002). También su deficiencia causa corrimiento (Longbottom et al., 2005)

2.3.9.10. MANGANESO.

El Mn^{++} del suelo disminuye en actividad con el aumento del pH, en la planta cumple las funciones de oxirreducción, reducción de nitrato y activación de varias enzimas, entre ellas en la síntesis de la clorofila su deficiencia se traduce como clorosis intervenal en hojas jóvenes y maduras (Gil, 2006). Desempeña un papel de suma importancia en la fotosíntesis y en la síntesis de ácidos grasos (Ribereau-gayon & Peynaud. 1972). Interviene también en los procesos respiratorios (Hidalgo, 2002).

2. 3.9.11. ZINC.

La absorción por las plantas es como Zn^{++} , a bajo pH de la solución del suelo y como ZnOH^+ a más alto pH es inhibida por altas concentraciones de otros cationes. En la planta cumple la función de activación de enzimas, en la síntesis de proteínas (Gil, 2006), interviene en el metabolismo de los glúcidos, es necesario para la formación de auxinas para el alargamiento celular (Ribereau-gayon & Peynaud. 1972).

La concentración de zinc en las hojas sufre un cambio decreciente con el tiempo, más clara mente en láminas que en peciolo (Roguiers et al., 2006). La escasez de zinc puede ser producida por un exceso de fosfatos o carbonatos, cuando la deficiencia es severa hay muerte de ramillas y estas se defolian también presenta un crecimiento desuniforme a la fruta (Hidalgo L. 2002).

2. 3.9.12. COBRE.

El cobre (Cu) es absorbido por las células radicales como ion Cu^{++} , el cobre en la planta participa en reacciones de las enzimas oxidasas; lacasa, polifenolixidasa y ascorbatooxidasa y en las síntesis de clorofila e inhibe otras como las de invertasa y ureasa (Gil, 2006).

Intervienen en el metabolismo del nitrógeno y se encuentra en las puntas de las raíces (Weaver, 1985), es importante en procesos de fotosíntesis y metabolismos de proteínas y carbohidratos. Si falta cobre la clorofila se degrada rápidamente decayendo el rendimiento del viñedo. En suelos arenosos y fumíferos se presenta deficiencia de cobre disminuyendo su disponibilidad a medida que el pH aumenta, En viñedos se realiza pulverizaciones con este elemento para tratamientos fitosanitarios (Hidalgo, 2002).

2.3.10. NECESIDADES NUTRITIVAS.

Necesidades nutritivas a continuación se puede apreciar las extracciones del fruto (Kg/ton)

CUADRO N° 7 DEMANDA DE NUTRIENTES (KG/TON) DE FRUTA FRESCA.

Nutrientes removidos (fruto)	Kg/ton
Nitrógeno	1,3 – 1,8
Fosforo	0,3 - 0,4
Potasio	2,3 - 3,1
Magnesio	0,1 - 0,15
Calcio	0,2 - 0,35

Fuente: (Caspari, H. (1996) HortResearch Publication - Grapevine Fertilizer Recommendations; citado por Neukirchen (2003) y Bull (2003).

2.4. NUTRIGROW.

El fertilizante NutriGrow conocido como Nutrihumínico, es obtenido del carbón vegetal de bajo nivel calorífico y con alto contenido de oligoelementos se encuentra en grandes reservorios mineralógicos sobre la superficie de la tierra con carbones de tipo leonardita y lignito que son convertidos en humus orgánico a través de canalizaciones complejas y especiales constituyendo parte importante de la composición del NutriGrow.

NutriGrow es un producto importado y comercializado a por “GAT Bolivia” realizando actividades de comercialización de forma segura y eficiente (<http://www.gatbolivia.com/>).

FIGURA N° 6 “NutriGrow”



10-15-5+20% ACIDO HÚMICO

CUADRO N° 8 CUADRO DE COMPOSICION “NutriGrow”.

MACRO NUTRIENTES.		MICRONUTRIENTES		MICRO NUTRIENTES	
NITRÓGENO	10%	ACIDO HÚMICO	20%	COBALTO	0,005%
FOSFORO	15%	ÁCIDO GIBERELICO	0,10%	COBRE	0,15%
POTASIO	5%	ZINC	0,10%	HIERRO	1,12%
AZUFRE	1,20%	MAGNESIO	0,62%	MANGANESO	0,50%
CALCIO	1%	BORO	0,05%	MOLIBDENO	0,001%

Fuente: G.A.T Bolivia.

2.5.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL FERTILIZANTE NUTRIGROW.

Es obtenido del carbón vegetal formado por la descomposición de residuos animales y vegetales en el planeta por el devenir del tiempo por efecto de los procesos complejos de la naturaleza, totalmente inofensivo para la salud de los seres vivientes compatible con el ecosistema y es aprovechable por las plantas en un 100%.

2.5.2. CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES.

- Retiene la humedad del suelo.
- Provee todos los nutrientes a la planta desde el inicio hasta los procesos más complejos y difíciles de formación del fruto.
- Aumenta la actividad de microorganismos del suelo.
- Mejora la textura y estructura del suelo.
- Aumenta la fertilidad de los suelos con la introducción de mayor cantidad de nutrientes.
- Estabiliza el pH (5,6- 6,6) del agua que se utiliza para riego o tratamientos fitosanitarios.
- Baja los niveles de concentración toxica del aluminio en tierras tropicales.
- Hace más resistentes las plantas a la sequía y a las heladas.
- Es compatible con cualquier tipo de pesticida.

2.5.3. PRINCIPALES BENEFICIOS.

- Regula las hormonas de crecimiento.
- Incrementa el metabolismo después de las aplicaciones foliares
- Alimentan los microorganismos que reciclan nutrientes
- Retiene 7 veces más el volumen de agua
- Crea una raíz saludable que permite el ingreso de oligoelementos.
- Participa activamente en la descomposición de tierra que forma piedras minerales y material orgánico creando una nueva formación de la tierra.

2.5.4. BENEFICIOS DEL ÁCIDO HÚMICO Y FERTILIZANTES A BASE DE CARBÓN VEGETAL.

- Incrementa el azúcar y clorofila contenidos en la cosecha.
- Alimenta los microorganismos que producen antibióticos.
- Absorbe toxinas como el agua salada y pesticidas.
- Reduce la formación de alfa toxinas
- Estimula a la formación de ácido ribonucleico RNA.
- Sirve como catalizador orgánico para todas las funciones de la planta.
- Estabiliza la temperatura de la tierra.
- Combinado con fuentes comunes de nitrógeno duplica su eficiencia y resistencia.
- Afecta el descargo de nutrientes de las plantas a través de la descomposición orgánica.
- Retiene el cambio en la planta de micro y macro nutrientes.
- La división celular es acelerada produciendo un rápido desarrollo de la semilla.
- Aumenta la proteína y la vitamina A contenida en los forrajes y granos.
- Improvisa la capacidad para resistir heladas y pestes.
- Ayuda a equilibrar el pH del suelo.
- Previene el encostrando de la tierra para la mejor aceptación de agua.
- Reduce la erosión del suelo.

2.5.5. FORMA DE APLICACIÓN Y DOSIS

Según la empresa G.A.T. Bolivia, la dosis del producto NutriGrow para su aplicación en la planta de uva es:

CUADRO N° 9 APLICACIÓN EN PLANTAS DE UVA.

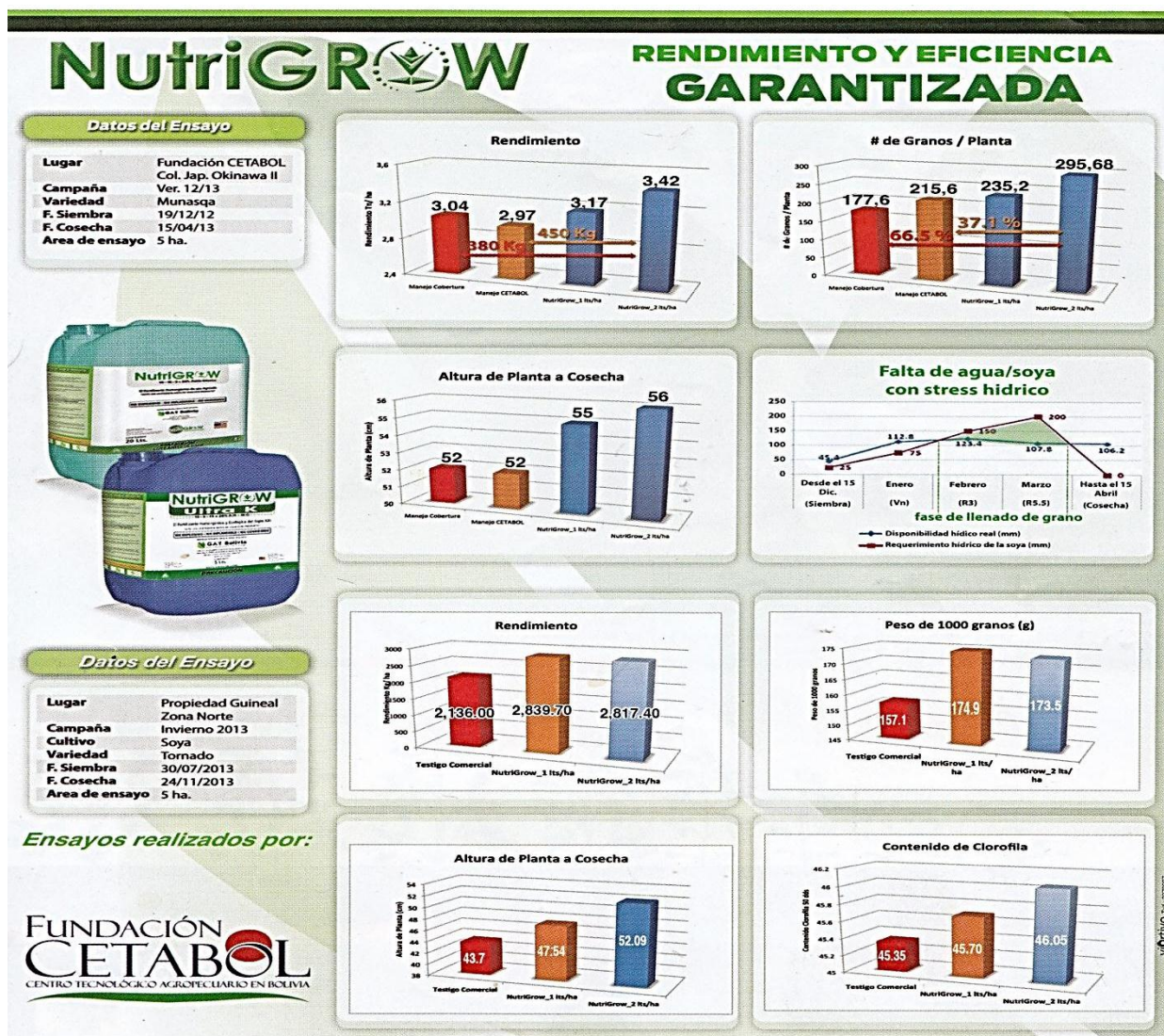
Aplicaciones foliares		Aplicación al suelo	Para trasplante
Primera aplicación foliar:	0,5 lt/ha luego de los primeros rebrotes	Aplicación por riego a goteo de 20 lt/ha. Durante toda la campaña	Sumergir los plantines en una mezcla de 50 ml en 10 litros de agua.
Segunda aplicación foliar:	0,5 lt/ha inicio de la floración		
Tercera aplicación:	1,0 lt/ha 60% de la floración		
Cuarta aplicación:	1,0 lt/ha al inicio de la fijación de frutos.		

Fuente: G.A.T Bolivia.

2.5.6. TESTIMONIOS EN OTROS CULTIVOS.

Existen testimonios referentes a los cultivos de soja realizados por la Fundación CETABOL Okinawa II y en la propiedad Guineal zona norte, donde se obtuvieron resultados positivos respecto a este producto, en las plantas tratadas con NutriGrow se observaron plantas con un mayor número de nódulos y mayor desarrollo de raíces dando como resultado el incremento del rendimiento que es notable entre las parcelas estudiadas por esta fundación. También en la empresa BRASEM en el cultivo de la caña se realizaron aplicaciones de fertilización foliar, donde se obtuvo un rendimiento de 4tn mas sobre el testigo, el objetivo es tener mejores rendimientos para ser competitivos

FIGURA Nº 7 FUNDACIÓN CETABOL EFECTO DEL “NutriGrow” EN SOJA.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DIAGNOSTICO SITUACIONAL

El municipio de Uriondo es la primera sección de la provincia Avilés del departamento de Tarija, limita al norte y al este con la provincia Cercado, al sur con la provincia Arce y al oeste municipio Yunchara. Dadas las latitudes en que se desarrolla principalmente la viticultura boliviana, ella puede definirse como de tipo subtropical de altura 1.660 a 2.360 m.s.n.m. (Pszczolkowski & Villena, 2009) y, de acuerdo a la clasificación de koopen, correspondería a una zona semiárida fresca, con múltiples variaciones meso climáticas.

El valle central de Tarija se encuentra geográficamente 21°20' y 21°53' LS, 64°30' y 64°53' LW

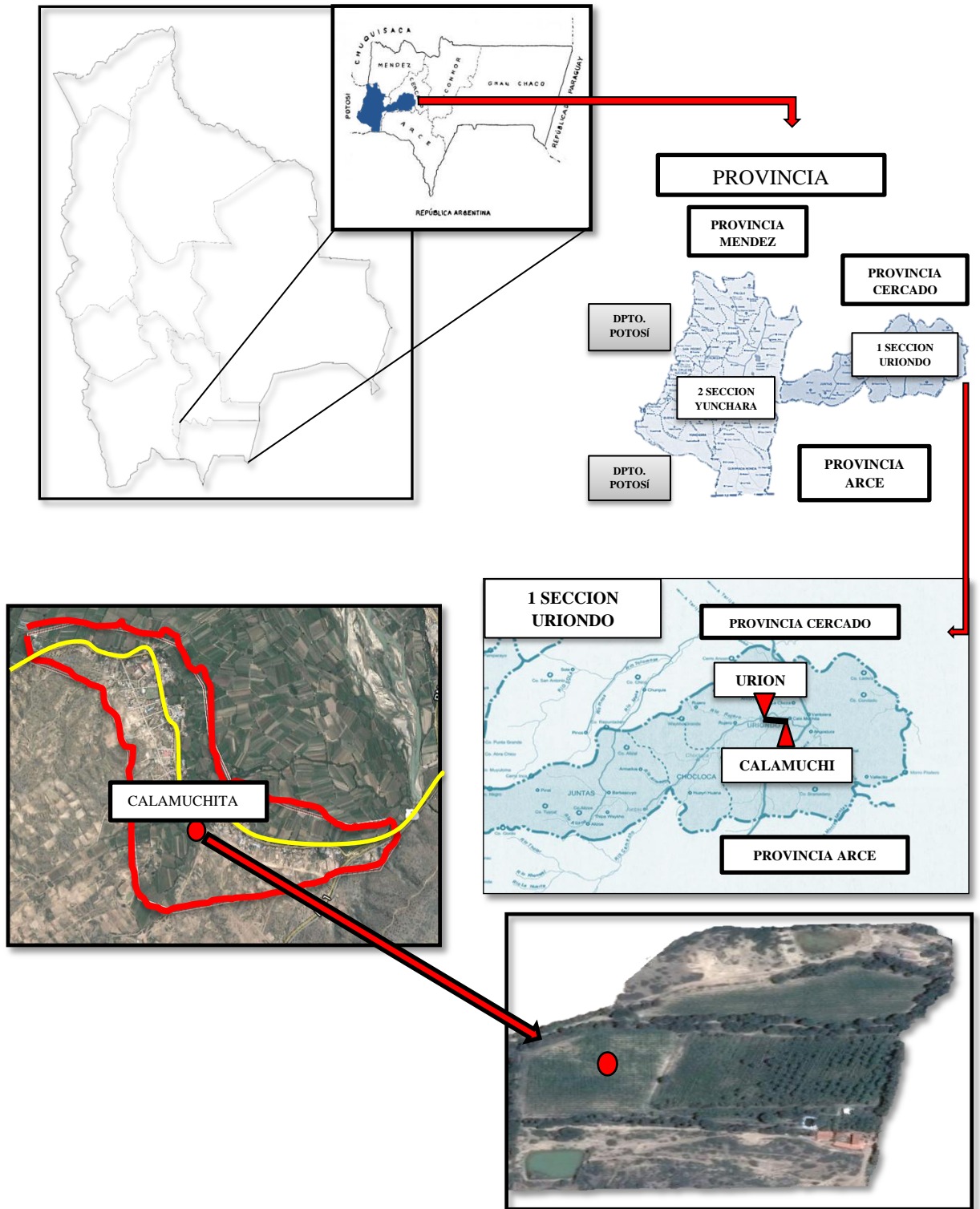
3.1.1 UBICACION Y LOCALIZACIÓN.

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito Calamuchita, comunidad Calamuchita en la primera sección de la provincia Avilés, en los viñedos del Ing. Andrés Jaime Ortega Garzón, dicha propiedad cuenta con vías de acceso, con canal de riego que está situado a 200 metros de la propiedad, también tiene una presa para el sistema de riego a goteo. Tiene una superficie de 7 ha de la cual 5 ha son utilizadas para la producción de uva de mesa, durazno, ciruelo, nuez, manzana y recientemente del olivar. Pero la principal actividad agrícola que se desarrolla, es la vitícola contando con 3,5 ha de uva de mesa en dos sistemas de conducción diferentes, 1 ha en parrón español, con sistema de riego a goteo, dentro de este sistema de conducción se realizó el presente trabajo de investigación. Las otras 2,5 ha tienen un sistema de conducción espaldera con riego por surco o inundación. La propiedad tiene todos los servicios básicos, se encuentra ubicada 29 kilómetros de la ciudad capital y 5,5 kilómetros del valle central.

3.1.2. LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO.

Geográficamente se encuentra entre los paralelos 21° 42' 36" de latitud Sud y 64° 37' 16" de longitud Oeste con una altitud de 1697 msnm

FIGURA N° 8 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO



3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DEL PROYECTO

3.2.1. FISIOGRAFÍA.

El valle central corresponde a la estructura geológica de la Cordillera Oriental boliviana, fisiográficamente es una región de serranías y colinas que conforman las cuencas hidrográficas de los ríos Guadalquivir, Tolomosa y Camacho. Entre las serranías que limitan al valle destacan, al noroeste y suroeste, la serranía de Sama, al norte la serranía de Gamoneda y sureste la serranía del Cóndor. En la parte central del valle se encuentra la colina del cerro Picacho. En la serranía del Cóndor se encuentra el desfiladero de la Angostura por donde evacuan las aguas del río Tarija, formado por los ríos Guadalquivir y Camacho (Pszczolkowski & Villena, 2009)

3.2.2. CLIMA.

La fisiografía tiene una enorme influencia en el clima la Angostura permite la entrada de fuertes vientos provenientes del sureste y de depresiones atmosféricas invernales denominadas Surazos que bajan considerablemente la temperatura, pero que no provocan precipitaciones más allá de lloviznas, particularmente durante el periodo invernal, Por el contrario, durante el periodo estival la intensa radiación solar calienta la superficie del suelo La turbulencia que crea la colina central del Cerro Picacho también favorece la precipitación y el granizo en diversas áreas del Valle Central de Tarija (Pszczolkowski & Villena 2009)

3.2.3. TEMPERATURA.

En la zona donde se realizó el presente trabajo de investigación, la temperatura es variable según las estaciones del año, sin embargo se analizaron los datos de la estación meteorológica que se halla instalada en el (CEVITA) se determinó que la temperatura promedio es de 18, 4 (°C) en el año 2015, siendo la temperatura media máxima 26,6 (°C) y la temperatura media mínima 10,2 (°C).

CUADRO N° 100 TEMPERATURA MEDIA

En los meses de enero - diciembre del 2015 y de enero a junio del 2016 (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2015	21,0	20,8	20,4	18,2	14,4	12,6	20,0	15,8	17,4	18,2	20,2	21,6	18,4
2016	21,8	22,6	19,5	19,0	12,3	9,2							

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI)

CUADRO N° 11 TEMPERATURA PROMEDIO MAXIMA

En los meses de enero - diciembre del 2015 y de enero a junio del 2016 (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2015	27,9	27,3	26,8	25,3	24,1	24,3	25,9	29,1	27,7	26,4	26,4	27,9	26,6
2016	28,0	28,5	24,8	27,4	19,1	17,2							

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI)

CUADRO N° 12 TEMPERATURA PROMEDIO MINIMA

En los meses de enero - diciembre del 2015 y de enero a junio del 2016 (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2015	14,0	14,2	14,1	11,4	4,6	1,0	14,2	2,4	7,0	10,1	14,1	15,4	10,2
2016	15,6	16,7	14,1	10,7	5,4	1,2							

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI)

En el valle central de Tarija la temperatura es variable según las estaciones del año. La temperatura media mensual varía entre los 12,7°C en julio a 21,47°C en diciembre. La máxima media mensual entre 23,7°C en julio a 28,4°C en diciembre y la mínima media mensual entre 21,8°C en julio y 14,5°C en enero

En el anexo N° 12, se muestra el resumen climático desde 1989 hasta el 2015. Los mismos corresponden a la información proporcionada por el SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA Y HIDROLOGÍA (SENAMHI) regional Tarija la misma corresponde a la estación meteorológica del (CEVITA).

3.2.4. PRECIPITACIÓN.

Las lluvias se concentran en el periodo estival, entre noviembre y marzo, siendo en enero la precipitación 102,4mm mientras que en el periodo invernal no hay presencia de lluvias. Además las lluvias son tormentosas y muchas veces van acompañadas de intensas granizadas en el anexo, se muestran la precipitación media anual de 452,1mm.

Las precipitaciones producidas en la región donde se realizó el presente trabajo de investigación según datos obtenidos de la estación meteorológica instalada en el (CEVITA) nos muestra que la precipitación para el año 2015 fue de 476,8 mm, pero para el año 2016 se tiene información de los meses de enero, febrero y marzo, comparando con los mismos meses del 2015 la precipitación fue menor.

CUADRO N° 13 PRECIPITACIÓN

En los meses de enero - diciembre del 2015 y de enero a junio del 2016 (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
2015	95,1	144,5	82,0	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	49,1	72,5	476,8
2016	67,4	50,2	24,5	2,0	0,0	0,0							

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI)

En la zona donde se realizó el presente trabajo de investigación como es una zona que tiene mucha turbulencia de vientos, no se presentaron daños por granizadas.

En el anexo N° 12, se muestra el resumen climático de 1989 hasta el 2015. Los mismos corresponden a la información proporcionada por el SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA Y HIDROLOGÍA (SENAMHI) regional Tarija la misma corresponde a la estación meteorológica del (CEVITA).

3.2.5. HELADAS.

El periodo libre de heladas es de siete meses (octubre-abril) Para el Valle Central de Tarija los valores de horas de frío de la estación meteorológica del Aeropuerto de Tarija, su media, para una serie de 45 años, es de 337 horas, sin embargo, la media de

los últimos diez años es de solo 269 horas, con una clara tendencia a la disminución (Pszczolkowski & Villena, 2009)

En la zona donde se realizó el presente trabajo de investigación los daños por heladas no fueron muy severos el viñedo no se vio afectado.

CUADRO N° 14 DÍAS CON HELADA

En los meses de enero - diciembre del 2015 y de enero a junio del 2016

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2015	0	0	0	0	2	14	6	7	1	0	0	0
2016	0	0	0	3	6	16						

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología (SENAMHI)

3.2.6. SUELO.

El fuerte proceso erosivo a que está sujeto el Valle Central de Tarija, obedece a un conjunto de causas, siendo las principales:

- El origen lacustre de sus suelos, que los hace muy inestables.
- La intensidad de las precipitaciones estivales.
- Tala indiscriminada de especies nativas.
- Sobre pastoreo;
- Mal manejo de suelos.

Para la habilitación de suelos para uso vitícola y otros cultivos se realizan fuertes nivelaciones de suelo, con múltiples y profundas carchabas. Generalmente los suelos presentan baja fertilidad en M.O. presentan alto índice de salinidad, sodicidad y pH superiores a 7,5 y en ocasiones a 9,2. Por otra parte se observa una compactación de los suelos debido al uso de maquinaria agrícola para la eliminación de malezas.

El tipo de suelo donde se realizó el presente trabajo de investigación, se puede observar en el análisis de suelo, cuyos resultados logrados se muestran en el cuadro N° 15.

CUADRO N° 15
RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL
SUELO

PARÁMETROS ANALIZADOS	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	RESULTADOS
pH	pH		8,50
Materia organica	M.O.		0.599
Conductividad	C.E.	mmho/cm	0,334
Textura(arena,limo,arcilla)			Franco arenoso
Nitrógeno total.	Nt	%	0,031
fosforo	P	mg/Kg o ppm	2,48
Potasio	K	meq/100gr	0,11
Calcio	Ca	meq/100gr	3,45
Sodio	Na	meq/100gr	1,97
Magnesio	Mg	meq/100gr	1,29
RAS (razón de absorción de sodio)			4,04
PSI(porcentaje de sodio intercambiable)	PSI	%	0,12
PO (presión osmótica)	PO	mmho/cm	0,33
Color suelo seco			Marron amarillento claro
Color suelo húmedo			Marron amarillento oscuro

Fuente: laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental (RIHM).

La interpretación de los resultados se realizó basándose en las normas del “Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio” de la “Universidad Mayor de San Simón”

Determinándose que el suelo es de textura franco arenoso con un pH fuertemente alcalino, con un bajo contenido de materia orgánica, con un bajo contenido de nitrógeno y fosforo con deficiencia de potasio, con un contenido bajo en calcio y este suelo presenta un alto contenido de sodio y un contenido moderado de magnesio. Cabe recalcar que este terreno fue rellenado y nivelado, para así poder ser habilitado.

Los datos del análisis físico-químico fueron obtenidos del viñedo del Ing. Andrés Jaime Ortega Garzón, y analizados en el RIMH (laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental) Ver en el anexo N° 14.

3.3. MATERIALES.

3.3.1. INSUMOS.

Dentro de los insumos tenemos al producto “NutriGrow” 10-15-5+20% ácido huminico, fertilizante humorganico y ecológico del siglo XXI considerando que es el principal producto objeto de estudio en el presente trabajo de investigación. Como también fertilizantes y los productos fitosanitarios que se utilizaron a lo largo de la campaña del cultivo.

3.3.2. MATERIAL VEGETAL.

La investigación se realizó con la variedad Italia Pirovano 65 injertada en un pie SO4, en el acápite 2.2.12., se puede observar las características de la variedad y del pie en la que fue injertada, esta variedad se encuentra implantada y en producción.

3.3.3. FERTILIZANTES.

A lo largo del ciclo de cultivo se realizaron aplicaciones de fertilizantes ya sean orgánicos, químicos, granulados o solubles. A continuación en el cuadro N° 16, se denota los fertilizantes utilizados dentro de la campaña.

CUADRO N° 16 FERTILIZANTES UTILIZADOS EN ESTA INVESTIGACIÓN.

NOMBRE COMUN	Uso / Aplicación	COMPOSICION QUIMICA
Abono de chiva	Fertilizante/ Al voleo	-----
Urea	Fertilizante/ Al voleo	46 – 00 – 00
Abono	Fertilizante/ Al voleo	18 – 46 – 00
Sulfato de Magnesio	Fertilizante/ Al voleo	MgO-25 + S-20
Basifertil Plus	Fertilizante/ Al voleo	3-18-0 + 10% S + 14% Ca + 2% Mg + MPPA
Cerrifos	Fertilizante/ Al voleo	35% P2O5
Azufre	Fertilizante/ Al voleo	S
Blaukorn	Fertilizante/ Al voleo	12-08-16+3MgO+10S+Micro
Nitrato de Potasio	Fertilizante /Fertirriego	13,6 – 00 – 45
Poly-Feed	Fertilizante /Fertirriego	16 – 8 – 32 + 2MgO

Fuente: Elaboración propia

3.3.4. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

En el ensayo experimental de campo se recurrió a aplicar un plan fitosanitario para prevenir y controlar las plagas y enfermedades que atacan a las plantas de vid, haciendo uso de fungicidas e insecticidas de acción sistémica y de contacto. También se utilizó fertilizantes foliares para aportar, estimular y vigorizar a la cepa, en los cuadros siguientes se denotan estos productos químicos.

CUADRO N° 17 FUNGICIDAS.

NOMBRE COMERCIAL	APLICACION / USO	COMPOSICION QUIMICA
Revus 250 sc	Fungicida preventivo	MANDIPROPAMID.....250 g/l 2-(4-clorofenil)-N-[3-metoxo-4-(prop-2-ynyloxy)fenetyl]-2-(prop-2-ynyloxy)acetamida ingredientes inertes.....720g/l
Infinito	Fungicida	PROPAMOCARB HCl.....625g/l propil 3-(dimethylamino)propilcarbamate FLUOPICOLIDE.....62,5g/l 2,6-dicloro-N- [3-chloro-5(trifluoromethyl)-2-pyridinyl-methyl]benzamide ingredientes inertes.....442,5g/l
Amistar	Fungicida	AZOXITROBIN.....25 g metil(E)-2- [2-[6-(2cianofenoxi)pirimidin-4-iloxi]fenil]-3 metoriacrilato inertes y coadyuvantes.....100cm ³
Tilt	Fungicida	PROPICONAZOLE250g/l (2rs,4rs;2rs,4rs)-1-[2-(2-4 dichlorophenyl-4-propil-1,3-dioxolan-2-ylmethyl)-1H-1,2,4-triazole ingredientes inertes.....750g/l
Ridomil Gold m268 wp	Fungicida sistémico y de contacto polvo mojable -wp	Metalaxyl-M: methyl N-(methoxyacetyl)-N-(2,6-xylyl)-0-alaninate.....40g/kg Mancozeb: manganese ethylenebis(dithiocarbamate)(polymeric)complex with zinc salt.....640 g/kg Ingredientes inertes320 g/kg
Aliette	Fungicida sistémico polvo mojable	FOSETIL-ALUMINIO:TRI-O-ETIL FOSFONATO DE ALUMINIO.....80g humectantes ,dispersantes e inertes.....100g
Switch 62,5 WG	Fungicida granulos dispersables en agua wg	CIPRODINIL375g/kg N-(4-ciclopropil-6-metil-primidin-2-il-) anilina. FLUDIOXINIL.....250g/k g 4-(2,2-difluoro-1,3-benzodioxol-4-il) pirrol-3-carbonitrillo. Ingredientes inertes.....375g/kg

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 18 FERTILIZANTES FOLIARES.

NOMBRE COMERCIAL	APLICACION / USO
Basfoliar Algae	Fertilizante bio estimulante, vigoriza protege del estrés induce al desarrollo
kalifol Plus	Bionutriente activador de la formación de proteínas y transportador de azúcares
Basfoliar Ca Sl	Fertilizante foliar composición: Ca...17%p/equivalente a óxido de calcio Oca 23,8% p/v
Orgabiol	Bioestimulante orgánico formador de hormonas endógenas.
Fetrilon Combi	Fertilizante de múltiples micro nutrientes granulados y quelatizado con EDTA
Nutri Pack	fertilizante foliar líquido N=8, P=10 ,K-2, Ca..3, 2, Na-1, S-1
Fertil Calcio-Boro	Fertilizante foliar líquido 100% bio asimilable protección y nutrición foliar
Sukartt	Activador y formador de azúcares y colocación en frutos, sucratos activados polihidroxilados
Fetrilon Combi 2	Fertilizante micro granulado fertilizante de alta concentración para la prevención y cura rápida de carencia de micronutrientes.
KolapZer	Fertilizante foliar. Bionutrientes, vigorizante de cultivos -Antagonista fúngico

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 19 COMPLEMENTOS.

NOMBRE COMERCIAL	APLICACION / USO	COMPOSICION
Agral	Adherente no iónico. Para usar con insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes foliares	nonil tenoxipoli (etilenoxi) etanol.....200g/l ingredientes inertes.....800g/l
Nutri Pack	Fitoregulador de crecimiento con extra ácido giberélico	Ácido húmico.....12% Nutrientes (N).....8% (P).....10% (K).....2% A. induacético...(IAA)0,020% A. indulebutrico(IBA) 0.045% A.giberélico (GAB)...0,100%
Giberilina	Fitoregulador	Ácido giberico.....10g Inertes c.s.p.....100g
Triple-A	Acidificante - Adherente - Ablandador concentrado soluble	alcohol polioxietileno tridecílico.....56g/l nonyfenol polioxietileno tridecílico.....117,g/l propilenglico.....6,72g/l acidificante, diluyente y adondicionador.....939,68g/l

CUADRO N° 20 INSECTICIDAS.

NOMBRE COMERCIAL	APLICACION / USO	COMPOSICION QUIMICA
karate	Insectisida	LAMBDCYHALOTRHINA50g/litro *carboxilato de alfa-ciano-3-fenoix-bencil-3-(2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2-dimetilciclopropano
Actara	Isecticida granulado dispersable	TRIAMETOXAN.....25g/litro 3-(2-cloro-tiazol-5-ilmetil)-5metil-(1,3,5)oxadiazinan-4-ilideno-n-nitroamina humectates dispersantes inertes c.s.p..... 100g
Danadim progress 400EC	Insectisida sistematico concentrado emulsionable	DIMETOATO.....400g/litro 0,0-dimetil-5-(N-metilcarbamoildetil)-fosforoditioato ingrediente inerte.....600g/l
Perfekthion	Insecticida, acaricida sistematico para el control de cochinillas pulgones y otras plagas chupadoras	DIMETHOATO.....400g/l(40% <i>m/v</i>) (0,0-dimethyls- 2-(methylaminol)-2-oxoethyl -phosphorodithioate ingredientes inertes.....700g/l(70% <i>m/v</i>)
Engeo 247 sc	Insecticida	THIAMETHOXAM.....141g/l LAMMDBA-CYHALOTRINA.....106g/l ingredientes inertes.....753g/l

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. MATERIAL DE CAMPO.

Para un adecuado trabajo de campo en ambos tratamientos, se utilizaron los siguientes materiales.

- Tijera de podar Felco 2.
- Cinta de amarre o totora.
- Mochila de pulverizar de 20lts.
- Pala.
- Azadón.
- Tijera de cosechar.
- Valdés.
- Llaves de paso tipo mariposa para riego a goteo.

3.3.6. MATERIAL DE PROTECCIÓN.

Para la protección del aplicador se utilizó los siguientes materiales.

- Botas.
- Ropa de protección para pulverizar.
- Gafas.
- Máscara para pesticidas.
- Guantes de goma.

3.3.7. MATERIAL DE MUESTREO.

El material necesario para realizar la recolección de datos en ambos tratamientos fueron los siguientes.

- Barreno.
- Cinta métrica.
- Sobres de papel.
- Bolsas de plástico.
- Probeta.
- Medidor del pH.
- Refractómetro
- Tensiómetro Irrometer.

3.3.8. MATERIAL DE GABINETE.

Para el tabulado de los datos de campo obtenido en los diferentes tratamientos se recurrió a la utilización de los siguientes materiales.

- Cuaderno de registro de riego y de productos fitosanitarios.
- Calendario.
- Letreros.
- Reglas.
- Computadora.
- Lápiz y lapiceras.

3.3.9. MATERIAL DE PESAJE.

Para el adecuado pesaje de las muestras obtenidas de ambos tratamientos se utilizaron.

- Balanza de 5 kilos.
- Balanza de 50 kilos.
- Romana.

3.3.10. MATERIAL DE COSECHA.

El material necesario para realizar la recolección de la producción del cultivo en los diferentes tratamientos fueron los siguientes

- Tijeras cosechadoras
- Canastas
- Cajas de madera
- Papel sabana.

3.3.11. MATERIAL DE ENMIENDA PARA SUELOS.

A lo largo del periodo del cultivo de vid se recurrió a la utilización del producto para enmienda de suelos conocido comercialmente como “NutriGrow”, fabricado por la industria química obtenido del carbón vegetal de bajo nivel calorífico y con alto contenido de oligoelementos siendo el material principal utilizado sobre el cual gira los resultados obtenidos que se lograron en este estudio sobre el efecto que tiene en el cultivar que fue aplicado, en el acápite 2.5., se mencionan las características y beneficios del producto “NutriGrow”.

3.4. METODOLOGÍA.

3.4.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.

En el presente trabajo de tesis se ha adoptado para evaluar el efecto del “NutriGrow” se recurrió a utilizar el diseño experimental de BLOQUES AL AZAR con 2 tratamientos y 3 repeticiones alcanzando un total de 6 unidades experimentales.

3.4.1.1. TRATAMIENTOS.

- T1 NG = Aplicación de NutriGrow mediante riego por goteo.

- T2 T = el testigo sin ninguna dosis de NutriGrow.

3.4.1.2. METODOLOGÍA DE DOSIFICACIÓN.

T1 NG – En este tratamiento se aplicó una dosis de 300 cc por riego del producto “NutriGrow”, siendo un total de 4 litros aplicados en el tratamiento.

T2 T = Este tratamiento es el “Testigo” absoluto sin ninguna dosis de “NutriGrow”

3.4.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO.

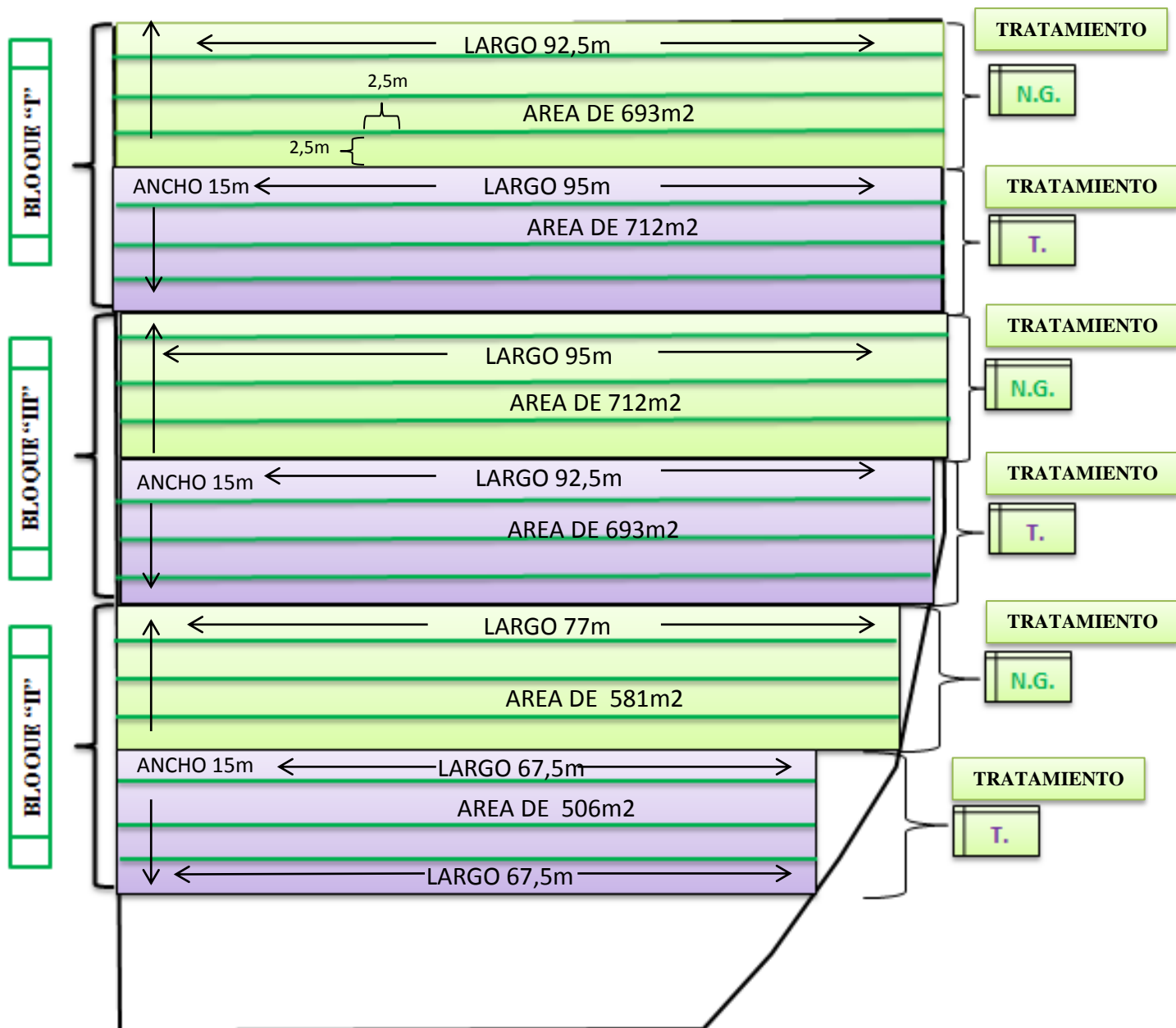
En este ensayo experimental de campo el diseño tiene las siguientes características:

Sistema de conducción del viñedo.....	Parrón Español
Altura del Parrón Español.....	2,80 m
Distancia de planta a planta.....	2,50 m
Distancia de surco a surco.....	2,50 m
Área total del experimento.....	4350m ²
Área total de los 3 bloques.....	3900m ²
Área de Bloque I	1405m ²
Área de Bloque III.....	1405m ²
Área de Bloque II	1087m ²
En el ensayo se utilizaron.....	2 tratamientos
En cada tratamiento se utilizaron.....	3 repeticiones
El número total de unidades experimentales.....	6
Numero de surcos en cada unidad experimental.....	3
El número de plantas seleccionadas en cada tratamiento	9 plantas

3.4.1.4. DISEÑO DE CAMPO.

A continuación en la figura N° 8, se muestra la distribución de los 2 tratamientos y las 3 repeticiones distribuidas al azar por sorteo de ambos casos de acuerdo al “Diseño Bloques al Azar”

FIGURA N° 9 DISEÑO DE CAMPO



Fuente: Elaboración propia.

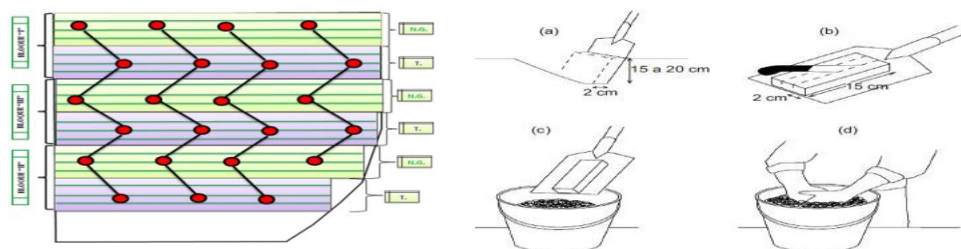
3.5. DESARROLLO EXPERIMENTAL

En la ejecución del trabajo de campo el ensayo experimental se lo realizo de la siguiente manera.

3.5.1. MUESTREO DE SUELO.

El primer muestreo de suelo de suelo fue realizado el 27 de agosto del 2015 a las 9:00am, se lo realizo con una metodología de recolección en zigzag, las muestras obtenidas fueron a 35cm de profundidad, la extracción de las muestras se fue realizada con una pala, en cada sitio de muestreo se procedió a realizar una limpieza superficial del suelo luego se realizó un hueco en forma de “V” de 30 cm de profundidad, luego con la pala se tomó una tajada de 4cm de espesor, con un cuchillo quitamos la parte de los bordes dejando una parte de 5cm de ancho, se extrajo alrededor de 40 sub muestras , una vez obtenidas las muestras se realizó el cuarteo correspondiente y pesaje obteniendo una muestra representativa de 1kg. Para ser enviado al laboratorio RIMH.

FIGURA N° 10 METODOLOGÍA PARA EL PRIMER MUESTREO DEL SUELO “ZIG- ZAG”



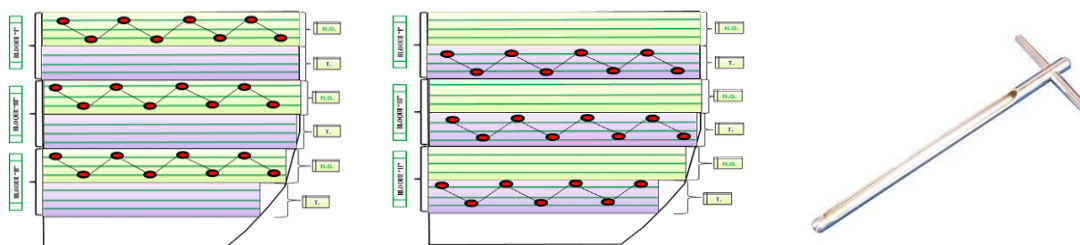
Fuente: Elaboración propia

Después de obtenidos los datos el 22 de septiembre del 2015 se procedió a realizar la interpretación de los datos siendo el pH y la conductividad eléctrica. Los parámetros estudiados para la dosificación del producto.

Para ver los datos del primer análisis de suelo ver el anexo N° 14, datos proporcionados por el laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental (RIHM).

El 17 de marzo del 2016 se realizó el muestreo de suelo del tratamiento “NutriGrow” se lo realizo a horas 7:00 am con una metodología de zigzag, las muestras fueron obtenidas a 35 cm de profundidad, para la recolección de las muestras se utilizó un barreno de suelo eliminando los 5 cm finales de la muestra del suelo en el barreno, ya que podría distorsionar los resultados por posible acumulación de M.O, se obtuvieron alrededor de 40 sub muestras en el tratamiento “NutriGrow” después se procedió a realizar un cuarteo para obtener una muestra representativa de 1kg para ser enviada al laboratorio.

FIGURA N° 11 METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE MUESTRA DEL SUELO “ZIG- ZAG”



Fuente: Elaboración propia

El 17 de marzo del 2016 a horas 4:00 pm se realizó el muestreo de suelo del “Testigo” se lo realizo con una metodología de zigzag a una profundidad de 35 cm, fue realizado con un barreno de suelo de la misma manera que del tratamiento “NutriGrow” se procedió a eliminar los 5 cm finales de la muestra del suelo en el barreno, se obtuvieron alrededor de 40 sub muestras, posteriormente se realizó el cuarteo para obtener una muestra representativa de 1kg para ser enviada al laboratorio RIHM. Para su análisis

Para ver los datos del análisis de suelo de los tratamientos ver el anexo N° 15, N° 16, datos proporcionados por el laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental (RIHM).

3.5.2. SELECCIÓN DE LAS PLANTAS.

En el presente trabajo de investigación se realizó la selección de las plantas más uniformes y vigorosas en ambos tratamientos, con un diámetro de 8 a 12 cm, la medición se la realizó con la metodología DAP (diámetro altura pecho) a 1,30 m desde el nivel del suelo, se evitaron muestrear plantas del inicio y final del surco, por tratamiento se muestreo alrededor de 9 plantas.

3.5.3. RASTREADO.

En esta labor cultural del suelo tiene la finalidad de mullir, para evitar el empobrecimiento del suelo y mantener la fertilidad, airear y facilitar la penetración del agua esta labor cultural fue efectuada con maquinaria agrícola, removiendo de 0,20 cm a 0,25cm con un arado de rastra. Después del rastreado, se procedió a pasar con un arado surcador, para dejar el suelo listo para el riego. Esta labor fue es realizada antes de que la planta inicie su ciclo vegetativo, después se realizaron para controlar las malezas entre los las calles de los surcos.

3.5.4. PODA.

Esta labor cultural se la realizó el 06 de agosto del 2015, como el desarrollo de las plantas dentro del diseño experimental no fue uniforme, se realizó en algunas plantas una poda de formación y en otras se realizó una poda corta dejando 2 pitones. Después se procedió a realizar un amarre en seco con totora y se procedió a alzar los sarmientos que estaban en medio de los surcos.

3.5.4.1. PODA EN VERDE.

Se procedió a eliminar los brotes de la madera vieja también llamados brotes innecesarios, después se realizó una extracción manual de las feminelas para facilitar la aireación y luminosidad de la planta entre octubre y noviembre. En dichos meses se realizaba el amarro en verde con totora también se realizó un desoje de las hojas cercanas al racimo para una mejor aplicación de productos fitosanitarios, En diciembre y noviembre se realizó el despunte de los brotes largos que caían por las calles de los surcos.

3.5.5. CARPIDA

Concluida la poda, amarrado de cargadores y después del primer riego del viñedo aprovechando la humedad del suelo se realizó el desaporcado de las hileras de vid con azadón. Esta labor es importante porque deja el terreno mullido, nivelado y libre de maleza se la realiza cuando la planta está en reposo antes que entre en actividad vegetativa, se la realizó en el mes de julio - agosto. También se realizó una carpida en el mes de diciembre como control de maleza.

3.5.6. FERTILIZACIÓN.

Después de realizada la poda se procedió a fertilizar con estiércol animal de chiva y con fertilizante químico se preparó una dosis y se realizó una aplicación localizada a una profundidad de 10 cm, en ambos tratamientos se realizó la misma aplicación de fertilizantes.

CUADRO N° 21 REGISTRO DE APLICACIÓN DE ABONOS Y FERTILIZANTES

REGISTRO DE APLICACIÓN DE ABONOS Y FERTILIZANTES							
FECHA	NOMBRE COMERCIAL	CONCENTRACION	FORMA DE APLICACIÓN	CANTIDAD TOTAL	METODO DE APLICACIÓN	OPERADOR APLICADOR	OBSERVACIONES
			SUELO	KG			
08/08/15	Abono de Chiva	---	*	--	Manual	Jaime Ortega	Se aplicó en el viñedo Parrón una camionada de Nissan cóndor
28/10/15	Cerrifos	35% P ₂ O ₅	*	2.4	Manual	Jaime Ortega	Se realizó una mezcla homogénea para aplicar al diseño experimental. Por planta se aplicaron 50gr.
	Basifertil	3-18-0 + 10% S + 14% Ca + 2% Mg + MPPA	*	10	Manual	Jaime Ortega	
	Urea	46-00-00	*	2	Manual	Jaime Ortega	
	Azufre	S	*	0,6	Manual	Jaime Ortega	
	Abono	18-46-00	*	12.4	Manual	Jaime Ortega	
	Sulfato de Magnesio	MgO 25 + S 20	*	0.2	Manual	Jaime Ortega	
02/12/2015	Nitrato de potasio	13,6-00-45	*	3	Riego a goteo	Jaime Ortega	Se realizaron aplicaciones por fertirrigacion en ambos se aplicó 1,5 kg por tratamiento
12/12/2015	Nitrato de potasio	13,6-00-45	*	3	Riego a goteo	Jaime Ortega	
11/01/2016	Poly-feed	16-8-32+2MgO	*	3	Riego a goteo	Jaime Ortega	Se realizaron aplicaciones por fertirrigacion en ambos se aplicó 1,5 kg por tratamiento
18/01/2016	Poly-feed	16-8-32+2MgO	*	3	Riego a goteo	Jaime Ortega	

Fuente: Elaboración propia

3.5.7. RIEGO.

Después de la fertilización del viñedo, se realizó un método de riego tradicional por surco, después se realizaron riegos localizados por goteo, el día 22/10/2015 se realizó la primera aplicación del producto “NutriGrow” por sistema riego a goteo, en tema del periodo de riego se realizaron riegos cada 9 días, para saber cómo y cuándo regar se realizó un monitoreo por observación visual, después se realizó una calicata de 50cm de ancho, 50 cm de largo y 60 cm de profundidad, donde la carencia de riego indicaba que se tenía que realizar el riego cada 8 días, posterior mente se utilizó un medidor de humedad del suelo que indicaba la humedad del suelo a una profundidad de 30 cm cuando los niveles del medidor bajaban por debajo del rango se realizaba la aplicación del riego, durante la época de lluvias no se realizaron riegos.

El tiempo de riego, el número de riegos y el método de riego realizados por goteo, en ambos tratamientos fueron los mismos. La aplicación del producto “NutriGrow” fue mediante fertirrigación por el sistema de riego a goteo.

Se procedió a instalar llaves tipo mariposa al inicio de las mangueras del sistema de riego para así poder controlar las aplicaciones. La dosis aplicada en cada riego para el tratamiento “NutriGrow” fue de 300cc distribuida en dos aplicaciones de 150cc en 20 litros de agua, la cantidad aplicada del producto “NutriGrow” en la parcela experimental fue de 4 litros en el transcurso de la campaña. La última aplicación del producto “NutriGrow” fue el 18 de enero del 2016, concluida la aplicación del producto se continuó realizando las mismas aplicaciones de riego en ambos tratamientos, hasta el cese de actividad vegetativa.

En el anexo N° 13, se puede observar las fechas y el tiempo de riego efectuados en ambos tratamientos

3.5.8. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas constituyen un serio problema en los viñedos por absorber los elementos nutritivos y el agua del suelo además de no tener ningún valor económico e interferir en el buen desarrollo del cultivo. Las implicaciones reducen el rendimiento

de los cultivos, la calidad y valor del producto, son huéspedes de insectos, enfermedades y nematodos.

Entre las malezas más frecuentes dentro del diseño tenemos a:

- Grama o pasto “*Cynodon dactylon L.Pers.*”
- Cadillo “*Cenchrus echinatus L.*”
- Verdolaga “*Portulaca oleracea L.*”
- Chorrehuela Campanilla blanca “*Convolvulus arvensis L.*”

Para el control de malezas se realizó un control integrado utilizando técnicas mecánicas culturales y químicas, entre las técnicas mecánicas culturales fueron realizadas con un arado a rastra jalado por un tracto por el medio del surco y para la eliminación de malezas entre las plantas se utilizó una desbrozadora o azadón. También se realizó un control químico con la aplicación de herbicida.

CUADRO N° 22 HERBICIDA

NOMBRE COMUN	APLICACIÓN /USO	COMPOSICION QUIMICA
Bazuka	herbicida sistémico post emergente	GLYPHOSATE:N(phosphonomethyl) glycine480g/l solventes y acondicionadores520g/l

Fuente: Elaboración propia

En el anexo N° 30, se puede observar a detalle la aplicación de herbicida, que se realizaron a lo largo del presente trabajo de investigación.

3.5.9. OBSERVACIONES FENOLÓGICAS.

A lo largo del periodo del cultivo se realizó un monitoreo continuo de forma visual sobre el desarrollo vegetativo en cada una de las unidades experimentales que conforman cada tratamiento, así también de igual manera se observó si existían problemas que se pudiesen presentarse por defectos climáticos (vientos), como el quiebre de los brotes y sobre el posible ataque de plagas y enfermedades, como un posible control químico de los mismos a través de un plan fitosanitario

3.5.10. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Durante el ciclo vegetativo del cultivo se presentó las siguientes plagas y enfermedades más comunes en la región donde se realizó este ensayo de campo:

Entre enfermedades atacadas tenemos:

- Mildiu (*Plasmopara viticola berl*) es una enfermedad fungosa puede afectar a todos los órganos verdes de la cepa, en las hojas los síntomas se manifiestan por típicas “manchas de aceite” en el haz, que se corresponden en el envés con una pelusilla blanquecina los ataques fuertes producen una desecación de las hoja, en el racimo se observan curvaturas en forma de S y oscurecimiento en el raquis y posterior recubrimiento de una pelusilla blanquecina cuando el tiempo es húmedo.
- Oidio (*Uncinula necator Burr*) de la misma forma el oidio ataca a los órganos verdes de la cepa en las hojas se observa un polvillo blanco ceniciento, tanto en el haz como en el envés. En los brotes y sarmientos se manifiestan por manchas de color verde oscuro. En los racimos los síntomas aparecen con cierto tinte plomizo y se van recubriendo de polvillo ceniciento todas las bayas.
- Podredumbre gris (*botrytis cinérea Pers*) afecta a todos los órganos de la cepa pero principalmente a los racimos. En las hojas se observan necrosis en los limbos. En los brotes jóvenes y sarmientos se observa manchas alargadas de color achocolatado que les recubre una pelusilla gris. En los racimos las bayas presentan un aspecto de podridos sobre la superficie se observa un moho de color grisáceo.

Entre plagas que atacaron tenemos:

- Trips (*frankliniella occidentalis Per*) coloniza la vid en floración atraídas por el polen permaneciendo ahí hasta q las bayas alcanzan el tamaño guisante, las hembras adultas insertan los huevos dentro de la piel, rajándola tanto en el pedúnculo como el la baya luego estas eclosionan con el paso del tiempo esta

zona suele rajarse y pudrirse también ocasionan ligeras deformaciones del grano.

- Araña roja (*Panonychus ulmi Koch*) los síntomas se extienden por todo el limo ocasiona daños en las hojas decolorándolas.
- Pulgones (*Aphis gossypii Glover*) la plaga se localiza sobre los brotes, hojas y racimos. Los síntomas son provocados por diversas formas como picaduras secando y dejando caer las bayas dejando el racimo con un escaso número de bayas.

Se realizaron controles manuales como eliminación de las hojas y de los racimos que presentaban mucho daño también se realizaron aplicaciones preventivas a lo largo del ciclo del cultivo en el cuadro N° 23, se observan el número y las fechas de las aplicaciones realizadas a lo largo de la campaña .

CUADRO N° 23 NÚMERO Y FECHAS DE LAS APLICACIONES REALIZADAS.

N°	Fecha de aplicación	Estado fenológico
1	06/10/2015	Brotes 15 – 30 cm
2	19/10/2015	Racimos visibles
3	12/11/2015	Pre - Floración
4	19/11/2015	Floración
5	09/12/2015	Cuajado de frutos
6	16/12/2015	Bayas pequeñas
7	28/12/2015	Racimo cerrado
8	04/01/2016	Pinta
9	20/01/2016	Pinta
10	18/02/2016	Madurez
11	10/03/2016	Post - Cosecha

Fuente: Elaboración propia

En el anexo N° 19 - 29, se puede observar a detalle las aplicaciones fitosanitarias que se realizaron a lo largo del presente trabajo de investigación.

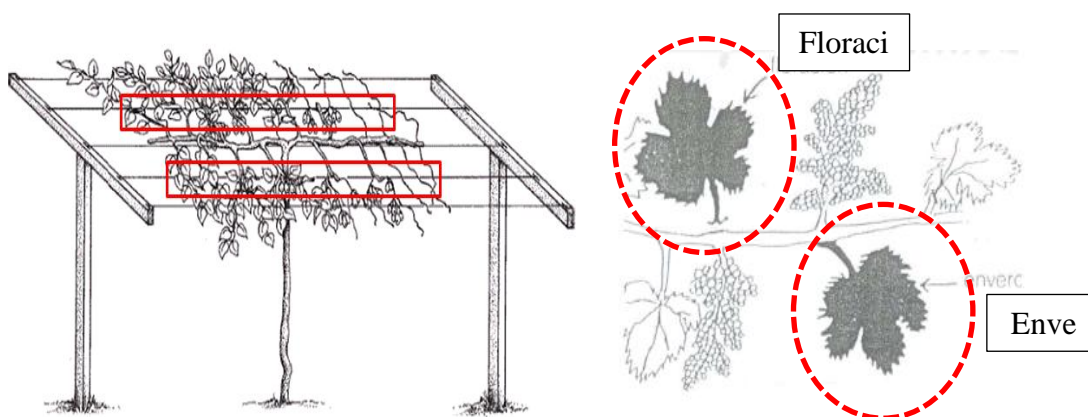
3.5.11. ANÁLISIS FOLIAR.

La época de muestreo fue realizada en el mes de febrero antes de la pinta del racimo, se lo realizo de la siguiente manera, se tomaron muestras foliares de manera aleatoria abarcando la mayor parte posible de la parcela a muestrear, no se tomaron muestras foliares de las plantas del inicio de la parcela ya que estas cepas están sujetas a mayor estrés, a una mayor exposición solar y daños por el viento ya que es probable que representen niveles nutricionales poco representativos.

El análisis foliar fue realizado el 10 de febrero del 2016, las plantas muestreadas representaron el estado medio de crecimiento y vitalidad, desechando a plantas muy vigorosas, plantas poco desarrolladas y plantas que muestran signo de enfermedad, se extrajeron entre 60 hojas por bloque de cada tratamiento, al juntar las sub muestras de los bloques la cantidad de hojas extraídas fue de 180 hojas para el tratamiento “NutriGrow” el muestreo se efectuó a horas 8:00am.

En la tarde a horas 4:00 pm se procedió a la extracción de 60 hojas por bloque juntando las sub muestras de cada bloque, la cantidad de hojas recolectadas fue 180 hojas de muestra para el “Testigo”, las muestras fueron hojas completas es decir la lámina foliar más el peciolo, las hojas a recolectar fueron del medio de los brotes ligados en los brazos principales del tronco opuestas al segundo racimo, con el fin de evitar analizar hojas demasiado maduras o jóvenes

FIGURA N° 12 HOJAS A MUESTREAR



En floración se muestrea la hoja opuesta al primer racimo, en envero la hoja opuesta del segundo racimo

Fuente: Elaboración propia.

Las hojas extraídas fueron limpiadas, ordenadas y colocadas en servilletas, puestas en un sobre de papel y refrigeradas a 4-5°C, para ser enviadas al laboratorio. Antes que las hojas sean enviadas al laboratorio se realizó el corte del peciolo, después se las embalo en un sobre de papel y fueron enviadas al laboratorio RIHM.

Para ver los datos de los análisis ir al anexo N° 17, N° 18. Datos proporcionados por el laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental (RIHM).

3.5.12. VENDIMIA.

La cosecha se la realizó el 29 de Febrero del 2016, en horas de la mañana mi persona organizo los materiales requeridos para dicha labor, como ser: canastas, tijeras, cajas, papel sabana, etc. Para el corte de racimo y su posterior recepción del mismo en las respectivas cajas. Se realizó la cosecha de las plantas seleccionadas en el tratamiento “NutriGrow” y en el “Testigo”, es importante hacer conocer que se realizó el arreglo del racimo para poder ser embalada, posteriormente se procedió a tomar información del rendimiento en kilogramos por planta, peso del racimo y diámetro de las bayas.

3.5.13. RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

Para obtener los datos de rendimiento se realizó la cosecha de las plantas seleccionadas en el diseño experimental, por cada tratamiento se cosecharon 9 plantas, se realizó una cosecha manual, con una tijera de cosechar se extrajeron todos los racimos de la planta, antes de colocarlos en la canasta se hizo el arreglo del racimo, después fueron colocados en la canasta para ser pesados en una balanza, el peso de la canasta vacía fue de 0,8 Kg, que se restó al peso de la canasta llena, para el tratamiento “NutriGrow” se evaluaron 9 canastas, de la misma forma en el “testigo” se evaluaron 9 canastas, para obtener los pesos en kilogramos de uva por planta siendo un total de 18 plantas muestreadas en el diseño. Después se procedió a realizar los cálculos para el rendimiento por hectárea.

3.5.14. PESO DEL RACIMO.

Para conocer el peso promedio del racimo por unidad experimental del tratamiento “NutriGrow” y en el “Testigo” se lo realizó de la siguiente manera:

- Después de haber pesado las canastas y haber obtenido los datos que se necesitaron para el rendimiento de uva en kilogramos para el tratamiento “NutriGrow” y el “Testigo”.
- De cada canasta se extrajeron 10 racimos de diferentes tamaños para, por lo que hace un total de 90 muestras obtenidas para cada tratamiento.
- Los racimos extraídos fueron pesados en una balanza de 2 kg, para su posterior análisis e interpretación.

3.5.15. DIÁMETRO DE LA BAYA.

Para la determinación del diámetro de la baya en los tratamientos “NutriGrow” y en el “Testigo” se lo realizó de la siguiente manera.

- Después de haber pesado racimos y obtener los datos del peso del racimo en cada tratamiento.
- Se extrajo de cada racimo pesado, una baya de la parte media del racimo, obteniendo una muestra de 90 bayas por tratamiento.
- Después se procedió a realizar la medición con un calibrador en (mm).
- Una vez medido los diámetros se procedió a determinar los grados Brix^o de cada tratamiento, los grados Brix en ambos tratamientos fueron iguales “17° Bx.”

3.5.16. LARGO DEL BROTE.

Esperando que pase la cosecha y realizado las aplicaciones fitosanitarias y fertilizaciones correspondientes para que al descender la temperatura las hojas se van cayendo, cese su actividad biológica y sea inducida a dormancia. El 03 de junio del 2016 se realizó la medición de la longitud promedio de los brotes de las plantas seleccionadas en cada tratamiento. Esta medición se realizó de la siguiente manera:

- En el tratamiento “NutriGrow” se realizó la medición del inicio de los brotes medios ligados a los brazos principales, de la misma madera se realizó en el “Testigo”.
- Se evaluaron 9 plantas por cada tratamiento.
- De cada planta evaluada se realizó la medición de 10 brotes, por lo que hace un total de 90 muestras obtenidas en cada tratamiento los cuales están expresados en (m).

3.5.17. COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA VID

A continuación en el cuadro N° 24, tenemos los costos de producción para el cultivo de la vid por hectárea.

CUADRO N° 24 COSTOS DE PRODUCCION PARA EL CULTIVO DE LA VID POR HECTAREA.

Mes	Mano de obra				Maquinaria			Insumos					Total (Bs)
	Actividad	Jornal	Precio por jornal (Bs)	Costo en jornales (Bs)	Horas con tractor	Precio por hora (Bs)	Costo por el uso del tractor (Bs)	Tipo de producto	Cantidad	Unidad	Precio unitario (Bs)	Costo por insumo (Bs)	
Agosto	Poda	6	80	480									480
	Amarre	3	80	240									240
	Recojo de sarmientos	2	80	160									160
	Riego	3	80	240									240
	Primer muestreo de suelos	1	80	80				Analisis de suelos	1	muestra	360	360	440
	Fertilizacion	2	80	160				Abono de chiva	1	camion	3200	3200	3200
	Arado				3	110	330						330
	Sub total			1360			330					3560	5090
Septiembre	Rastreado				3	110	330						330
	Riego	5	80	400									400
	Colocado de llaves mariposas y letreros	1	80	80				letreros	18	piezas	7	126	206
								llaves tipo mariposa	18	piezas	15	270	270
	Arreglado de las mangueras del riego a goteo	1	80	80									80
	Sub total			560			330					396	1286

Mes	Mano de obra				Maquinaria			Insumos					Total (Bs)	
	Actividad	Jornal	Precio por jornal (Bs)	Costo en jornales (Bs)	Horas con tractor	Precio por hora (Bs)	Costo por el uso del tractor (Bs)	Tipo de producto	Cantidad	Unidad	Precio unitario (Bs)	Costo por insumo (Bs)		
Octubre	1ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Triple AAA	0,2	1	70	14	174	
								Fetrilon combi 2	0,2	kl	330	66	66	
								Basfoliar Algae	0,5	1	130	65	65	
								Ridomil Gold	0,5	1	230	115	115	
								Danadim Progress	0,3	1	140	42	42	
								Giberilina	3	/	5	15	15	
	Riego	4	80	320									320	
	Rastreado				3	110	330							330
	Fertilización química	2	80	160					Cerrifos	12	kg	12	144	304
									Basifertil	50	kg	14	700	700
									Urea	10	kg	9	90	90
									Azufre	3	kg	12	36	36
									Abono	62	kg	9	558	558
									Sulfato de Magnesio	1	kg	25	25	25
									Blaukorn	20	kg	15	300	300
	2ª Aplicación fitosanitaria	1	80	80					Orgabiol	0,14	1	200	28	108
									Basfoliar Algae	0,48	1	130	62,4	62,4
									Ridomil Gold	0,48	kl	230	110,4	110,4
									Engeo	0,08	1	620	49,6	49,6
									Agral	0,8	1	65	52	52
									Giberilina	3	/	5	15	15
Sub total			720			330					2487,4	3537,4		
Noviembre	3ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Triple AAA	0,08	1	70	5,6	165,6	
								Fétil calcio-boro	0,4	1	55	22	22	
								Engeo	0,08	1	620	49,6	49,6	
								Revus 250 Sc	0,2	1	240	48	48	
								Giberilina	2	/	5	10	10	
	Desbrote / Amarre	9	80	720				Totora	7	amarros	40	280	1000	
	riego	4	80	320									320	
	4ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160					Basfoliar Ca-SI	1	1	60	60	220
									Amistar top	0,14	1	760	106,4	106,4
									Revus 250 Sc	0,26	1	240	62,4	62,4
Sub total			1360								644	2004		

Mes	Mano de obra				Maquinaria			Insumos					Total (Bs)
	Actividad	Jornal	Precio por jornal (Bs)	Costo en jornales (Bs)	Horas con tractor	Precio por hora (Bs)	Costo por el uso del tractor (Bs)	Tipo de producto	Cantidad	Unidad	Precio unitario (Bs)	Costo por insumo (Bs)	
Diciembre	Aporque				3	110	330						330
	5ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Aliette	0,6	kg	380	228	388
								Perfekthion	0,4	l	140	56	56
								Agral	0,16	l	65	10,4	10,4
	Riego	5	80	400				Nitrato de potasio	12	kg	30	360	760
	6ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Triple AAA	0,14	l	70	9,8	169,8
								Infinito	0,06	l	300	18	18
								karate	0,06	l	380	22,8	22,8
								Petrilon Combi 2	0,02	kl	330	6,6	6,6
								Tilt	0,14	l	280	39,2	39,2
	7ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Amistar Top	0,2	l	760	152	312
								Tilt	0,16	l	280	44,8	44,8
								Sukratt	0,4	l	220	88	88
								Danadim Progress	0,5	l	140	70	70
Agral								0,1	l	65	6,5	6,5	
							Kalifol Plus	0,2	kl	65	13	13	
Sub total			880			330					1125,1	2335,10	
Enero	Despunte	3	80	240									240
	8ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				sukaratt	0,1	l	80	8	168
								Switch 62,5 wg	0,18	kl	1200	216	216
								Agral	0,06	l	65	3,9	3,9
	Aplicación de herbicida	1	80	80				Triple AAA	0,16	l	70	11,2	91,2
								Basuka	0,1	l	70	7	7
	Amarre /Despunte	5	80	400									400
	Riego	4	80	320				Poly-feed	12	kg	35	420	740
	9ª Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Triple AAA	0,12	l	70	8,4	168,4
								Tilt	0,1	l	280	28	28
Nutri Pack								0,4	l	95	38	38	
Agral								0,5	l	65	32,5	32,5	
Danadim Progress								0,08	l	140	11,2	11,2	
sub total			1360								784,2	2144,2	

Mes	Mano de obra			Maquinaria			Insumos					Total	
	Actividad	Jornal	Precio por jornal (Bs)	Costo en jornales	Horas con tractor	Precio por hora (Bs)	Costo por el uso del tractor (Bs)	Tipo de producto	Cantidad	Unidad	Precio unitario (Bs)		Costo por insumo
febrero	10° Aplicación fitosanitaria	2	80	160				Triple AAA	0,16	1	70	11,2	171,2
								Switch 62,5 wg	0,3	kl	1200	360	360
								Amistar Top	0,03	1	760	22,8	22,8
								Nutri Pack	0,1	1	95	9,5	9,5
	Riego	4	80	320								320	
	Muestreo foliar	1	80	80				Analisis foliar	2	muestras	1000	2000	2080
	Acomodado de brotes	5	80	400									400
sub total			960								2403,5	3363,5	
Marzo	Rastreada				3	110	330						330
	11° Tratamiento post cosecha	2	80	160				Sulfato de cobre	3	kg	35	105	265
								Cal	6	kg	2	12	12
	Muestreo de suelo	1	80	80				Analisis de suelo	2	muestras	360	720	800
	Cosecha	35	80	2800									2800
	Riego	4	80	320									320
	Sub total			3360			330					837	4527
Abril	Riego	3	80	240									240
Mayo	Riego	3	80	240									240
Junio	Riego	2	80	160									160
Julio	Riego	1	80	80									80
	Sub total			720									720
TOTAL COSTO DE PRODUCCION (Bs)												25007	

CAPITULO IV

RESULTADO Y DISCUCIONES

El ensayo se lo efectuó en el periodo comprendido entre el mes de agosto del año 2015 hasta finales del mes de mayo del 2016.

4. RESULTADOS

La información de campo obtenida fue colocada en cuadros y figuras por razones de interpretación para su mejor comprensión.

4.1. EFECTO DEL NUTRIGOW EN EL PESO DEL RACIMO

A continuación en el cuadro N° 25, se muestran los datos obtenidos referidos al peso promedio del racimo que fue procesado en los anexos, N° 1 al 3, en la unidad experimental y en cada tratamiento.

CUADRO N° 25 PESO PROMEDIO DEL RACIMO EN CADA UNIDAD EXPERIMENTAL (gr).

PESO DEL RACIMO (gr)					
TRATAMIENTOS	BLOQUES			E	X
	I	III	II		
NutriGrow	893	877	860	2629	876
Testigo	780	691	798	2269	756

Fuente: Elaboración propia.

Fc ≤ Ft NS “no existen diferencias”

Fc > Ft * 1% “existen diferencias significativas”

Fc > Ft **5% “si existen diferencias altamente significativas.

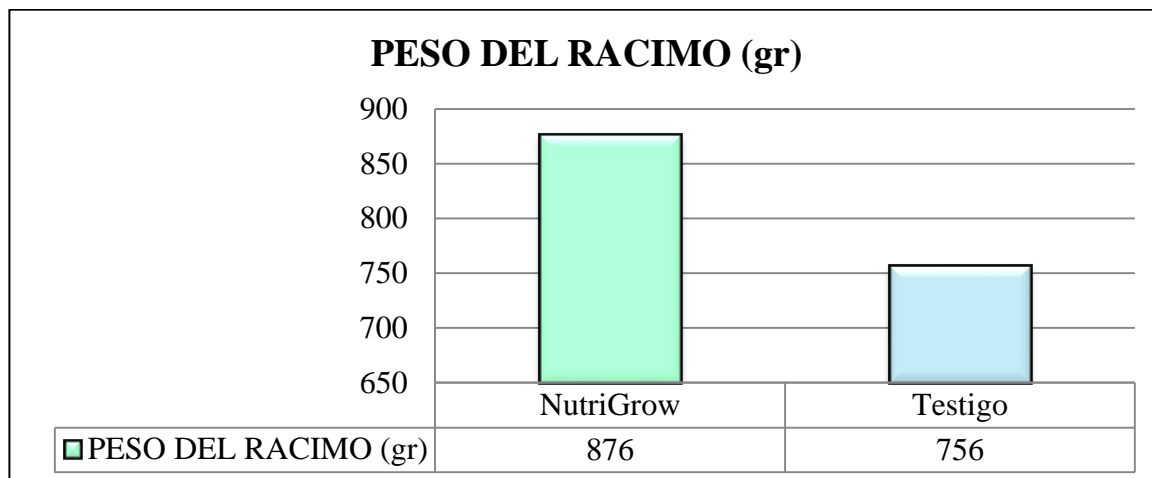
CUADRO N° 116 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL PESO DEL RACIMO (gr).

PESO DEL RACIMO (gr)						
FV	GL	SC	CM	F	1%	FT 5%
TRATAMIENTOS	1	21720	21720	11,1829	98,5	18,5
BLOQUES	2	3225	1612,50	0,8302	99	19
ERROR	2	3884	1942,25			
TOTAL	5	28829				

Fuente: Elaboración propia.

Realizado el análisis de varianza del peso del racimo, se puede decir que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, del mismo modo entre los bloques, lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” no tiene un efecto directo en el peso del racimo en la presente temporada, pudiendo evidenciar su efecto en la próxima temporada.

GRAFICO N° 1 PESO DEL RACIMO (gr).



Fuente: Elaboración propia.

Si bien no existen diferencias estadísticas significativas, en el gráfico N° 1, se puede observar un incremento en el peso del racimo con la aplicación del producto “NutriGrow” a comparación del “Testigo”.

4.1.2. EFECTO DEL NUTRIGOW EN EL DIÁMETRO DE LA BAYA.

Los datos de los muestreos obtenidos referidos al diámetro de la baya se efectuaron de la misma manera que en el acápite 3.5.15, para posteriormente determinar el diámetro promedio de las bayas en cada tratamiento.

A continuación en el cuadro N° 27, se muestran los datos obtenidos referidos diámetro promedio de las muestras de bayas obtenidas en cada unidad experimental, que fueron procesado en los anexos N° 4 al 6, en la unidad experimental y en cada tratamiento.

CUADRO N° 27 DIAMETRO PROMEDIO DE LA BAYA EN CADA UNIDAD EXPERIMENTAL (mm).

DIAMETRO DE LA BAYA (mm)					
TRATAMIENTOS	BLOQUES			E	X
	I	III	II		
NutriGrow	27	26	26	78	26
Testigo	25	26	25	75	25

Fuente: elaboración propia.

Fc ≤ Ft NS “no existen diferencias”

Fc > Ft * 1% “existen diferencias significativas”

Fc > Ft **5% “si existen diferencias altamente significativas”

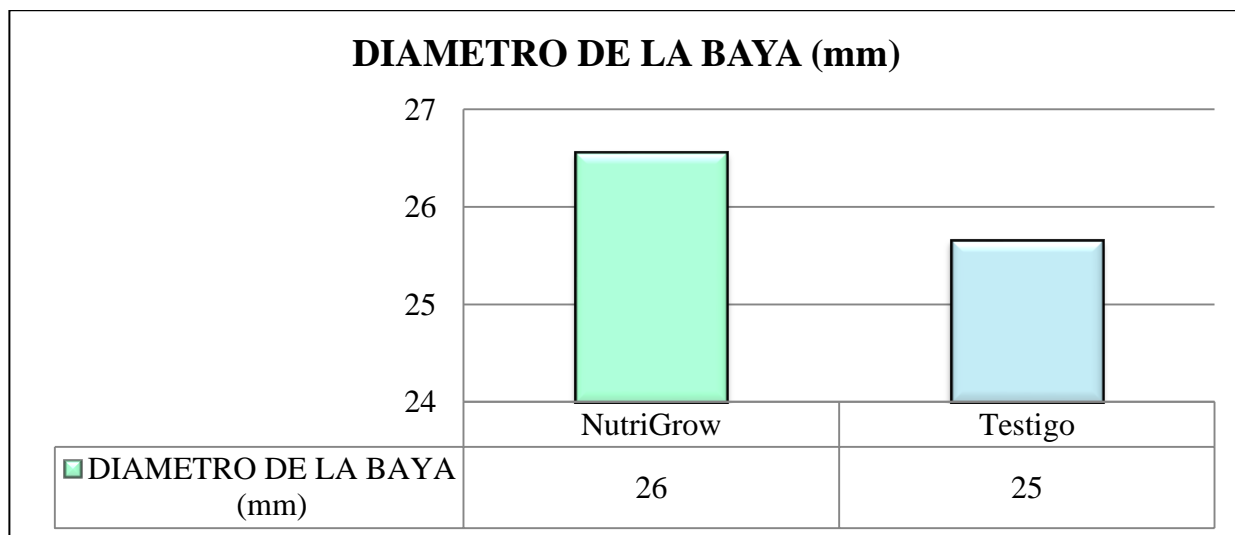
CUADRO N° 28 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DIÁMETRO DE LA BAYA (mm).

DIAMETRO DE LA BAYA (mm)							
FV	GL	SC	CM	F	1%	FT	5%
TRATAMIENTOS	1	1,499756	1,4997556	2,9988	98,5		18,5
BLOQUES	2	0,333252	0,166626	0,3332	99		19
ERROR	2	1,000244	0,500122				
TOTAL	5	2,833252					

Fuente: Elaboración propia.

En el diámetro de la baya, se puede decir que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, del mismo modo entre los bloques, lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” no tiene un efecto directo en el diámetro de la baya en la presente temporada, pudiendo ver sus efectos en la próxima temporada.

GRAFICO N° 2 DIAMETRO DE A BAYA (mm).



Fuente: elaboración propia.

Si bien no existen diferencias estadísticas significativas entre ambos tratamientos, en el gráfico N°2, se puede observar un incremento con la aplicación de NutriGrow a comparación del “Testigo”.

4.2. EFECTO DEL NUTRIGROW EN EL pH DEL SUELO
CUADRO N° 29 RESULTADO DEL ANALISIS DEL SUELO EN AMBOS
TRATAMIENTOS

N°	TIPO DE ANÁLISIS	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	RESULTADOS TESTIGO	RESULTADOS NUTRIGROW
1	pH	pH		7,60	7,40
2	Conductividad	C.E.	Mmho/ cm	0,334	0,159
3	Materia Orgánica	M.O.	%	0,166	0,723
4	Textura (arena, arcilla, limo.)			Franco arenoso	Franco arenoso
5	% arcilla		%	20	16
6	% limo		%	26	28
7	%arena		%	54	56
8	Densidad aparente	Da	Kg/l	1,27	1,34
9	Densidad real o de partícula	Dp	Kg/l	3,18	3,94
10	Capacidad de intercambio catiónico	CIC	Meq/100gr	7,58	8,13
11	Nitrógeno total	Nt	%	0,008	0,037
12	Fosforo	P	mg/kg o ppm	3,26	4,82
13	Potasio	K+	meq/100gr	0,28	0,34
14	Calcio	Ca+ ²	meq/100gr	2,27	3,13
15	Sodio	Na+	meq/100gr	1,97	1,53
16	Magnesio	Mg+ ²	meq/100gr	0,85	0,93
17	C/N			12,74	11,34
18	RAS (razón de absorción de sodio)			4,63	3,40
19	PSI (%de sodio intercambiable)	PSI	%	3,25	2,40
20	PO (presión osmótica)	PO	mmho/cm	0,12	0,06
21	Conductividad eléctrica del suelo	CEs	dS/m	0,33	0,16

Fuente: Elaboración propia.

El muestro del suelo consiste en una mezcla de pequeñas porciones del mismo tomadas de diferentes puntos de un terreno, este procedimiento brinda el conocimiento del estado actual del suelo.

El presente trabajo de investigación se recurrió a realizar el análisis del suelo, de ambos tratamiento, con el fin de evidenciar la incidencia del producto “NutriGrow” en el pH del suelo. En el acápite 3.5.1., se hace referencia a la metodología realizada para el muestreo de los tratamientos dentro del diseño experimental.

En el cuadro N° 29, mencionado anteriormente se observan los resultados del análisis del suelo en ambos tratamientos.

Existen muchas escalas de clasificación del pH de suelos agrícolas, en el presente trabajo se incluye el propuesto por (Cochrane 1971).

CUADRO N° 30 ESCALA DE CLASIFICACIÓN DEL PH DE SUELO AGRÍCOLAS.

Clasificación	pH
Muy fuertemente ácido	Menor de 4,5
Fuertemente ácido	4,6 – 5,2
Moderadamente ácido	6,0 – 6,5
Neutro	6,0 – 7,0
Débilmente alcalino	7,1 – 7,5
Moderadamente alcalino	7,6 – 8,0
Fuertemente alcalino	8,1 – 9,0
Muy fuertemente alcalino	Mayor de 9,0

Fuente: Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio.

Analizando y comparando los resultados del análisis de suelos, para la interpretación del pH se dedujo, que se obtuvo una disminución del pH, disminuyendo ligeramente, de 7,60 en el “Testigo”, que según la escala de clasificación del pH para suelos agrícolas, está en el rango de un pH moderadamente alcalino. A 7,40 en el tratamiento “NutriGrow”, que está en el rango de un pH débilmente alcalino.

La disminución del pH del tratamiento “NutriGrow” a 7,40 entra en el rango de las relaciones óptimas del suelo según el “Manual práctico para la interpretación de análisis de suelos en laboratorio” de la “Universidad Mayor de San Simón” el rango óptimo de pH del suelo para el desarrollo del cultivo de la *Vitis vinífera*, está entre 6 – 7,5 que se encuentra en el cuadro N°, del acápite 3.4.5.

Analizando la conductividad eléctrica de ambos tratamientos, se observó una disminución en el tratamiento “NutriGrow” de (0,156Mmho/cm), lo cual indica una disminución de sales solubles en el suelo, a comparación del “Testigo” de (0,334Mmho/cm).

Si bien la materia orgánica en ambos tratamientos es deficiente, se observa en el análisis del suelo del tratamiento “NutriGrow” un incremento de (0,723 %), correlación al “Testigo” que es de (0,166 %), este incremento indica una mayor dinámica en la actividad microbiana, desde un punto de vista agronómico, condicionan directamente la fertilidad del suelo dando a la planta los elementos minerales bajo formas que puedan utilizar, lo cual en el acápite 2.5.2., entre las características más importantes del producto mencionadas por la “GAT Bolivia”, hace referencia al incremento de la actividad microbiana del suelo lo cual repercutió al incremento de la materia orgánica identificada en el análisis de laboratorio.

4.3. EFECTO DEL NUTRIGROW EN LA DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES MEDIANTE ANÁLISIS FOLIAR.

Cuando la sintomatología visual solo detecta deficiencias avanzadas el análisis de tejidos se ha impuesto para determinar el estado nutritivo real de las plantas de vid, en el caso de plantas perennes el análisis de hojas es lo más común y apropiado.

El análisis en un particular estado de desarrollo permite establecer los niveles de deficiencia extrema o leve, estado crítico, suficiencia o estado óptimo, exceso y toxicidad y la respuesta de la planta a cambios en concentración de elementos. En este caso se recurrido a realizar el análisis foliar en enero en el acápite 3.5.10., se hace referencia a la metodología utilizada para el muestreo foliar.

A continuación en el cuadro N° 31, se pueden observar los resultados de los análisis foliares en ambos tratamientos, en la de Calamuchita.

CUADRO N° 31 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FOLIARES EN AMBOS TRATAMIENTOS

N°	TIPO DE ANÁLISIS	SIMBOLOGÍA	UNIDADES	RESULTADOS “Testigo”	RESULTADOS “NutriGrow”
1	Nitrógeno	N	% BMS	1,316	1,484
2	Fosforo	P	% BMS	0,095	0,127
3	Potasio	k+	% BMS	0,957	1,189
4	Calcio	Ca ⁺²	% BMS	1,116	1,417
5	Magnesio	Mg ⁺²	%BMS	0,275	0,315
6	Hierro	Fe ⁺²	mg/kg o ppm	72,80	84,21
7	Manganeso	Mn	mg/kg o ppm	33,57	36,67
8	Zinc	Zn	mg/kg o ppm	58,89	55,38
9	Cobre	Cu	mg/kg o ppm	6,69	7,60
10	Boro	B	mg/kg o ppm	9,94	15,42

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 32, nos muestra los contenidos medios de los principales elementos nutritivos obtenidos en el análisis de viña correspondiente a los diferentes estados nutritivos en base de la materia seca

CUADRO N° 32 CONTENIDOS MEDIOS DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS NUTRITIVOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS FOLIAR DE LA VIÑA, CORRESPONDIENTES A LOS DIFERENTES ESTADOS NUTRITIVOS EN BASE A MATERIA SECA.

ELEMENTO		UNIDAD	BAJO	NORMAL	ALTO
Nitrógeno	N	%	< 2,00	2,40 – 2,60	> 2,80
Fósforo	P	%	< 0,15	0,20 – 0,25	> 0,26
Potasio	k+	%	< 1,00	1,20 – 1,40	> 1,60
Calcio	Ca ⁺²	%	< 2,00	2,50 – 3,50	> 3,70
Magnesio	Mg ⁺²	%	< 0,20	0,20 – 0,30	> 0,30
Hierro	Fe ⁺²	ppm	< 100	100 – 250	> 300
Manganeso	Mn	ppm	< 30	30 – 200	>500
Zinc	Zn	ppm	< 20	30 – 150	> 450
Cobre	Cu	ppm	< 5	5 – 20	> 40
Boro	B	ppm	< 20	25 – 40	> 66

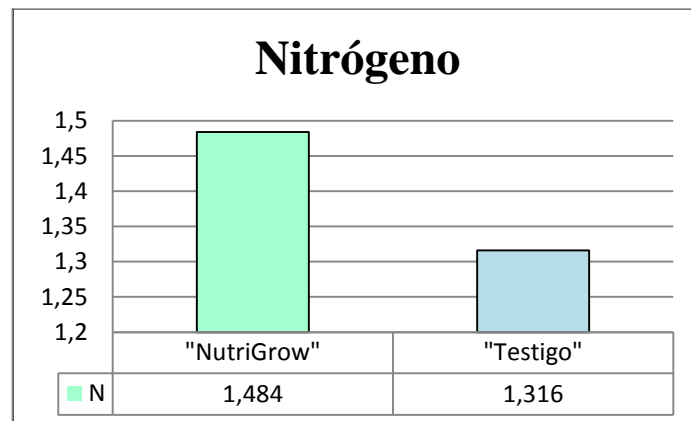
Fuente: Domingo V. Alonso, 1989.

A continuación en el cuadro N° 33, tenemos la interpretación del análisis foliar de las plantas de vid en ambos tratamientos, de la variedad Italia Pirovano, zona Calamuchita.

CUADRO N° 33 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FOLIARES EN AMBOS TRATAMIENTOS

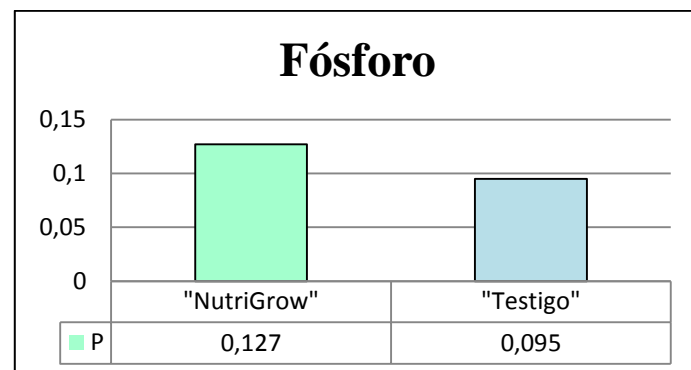
Elemento	Nivel de nutrientes en limbos del “Testigo”		Nivel de nutrientes en limbos del “NutriGrow”	
N	1,316	Deficiente	1,484	Deficiente
P	0,095	Deficiente	0,127	Deficiente
k+	0,957	Deficiente	1,189	Satisfactorio
Ca ⁺²	1,116	Deficiente	1,417	Deficiente
Mg ⁺²	0,275	Satisfactorio	0,315	Satisfactorio
Fe ⁺²	72,80	Deficiente	84,21	Deficiente
Mn	33,57	Satisfactorio	36,67	Satisfactorio
Zn	58,89	Satisfactorio	55,38	Satisfactorio
Cu	6,69	Satisfactorio	7,60	Satisfactorio
B	9,94	Deficiente	15,42	Deficiente

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 3 NITROGENO.

Fuente: Elaboración propia.

Nitrógeno: El análisis foliar es el más usado entre los análisis de tejidos de la planta, en los resultados obtenidos de los análisis foliares y comparándolos con los niveles de nutrientes en limbos en envero, se deduce que los niveles de nitrógeno en ambos tratamientos se encuentran deficientes, pero en el tratamiento “NutriGrow” se puede observar que hubo una mayor dinámica de este elemento en la planta a comparación del “Testigo”. Lo que quiere decir que al aumentarse el nitrógeno la planta hace que esta respira más aceleradamente, aumenta el tenor de citosinas en la sabia del xilema y en la próxima temporada brotarán abundante mente y crecerán vigorosamente.

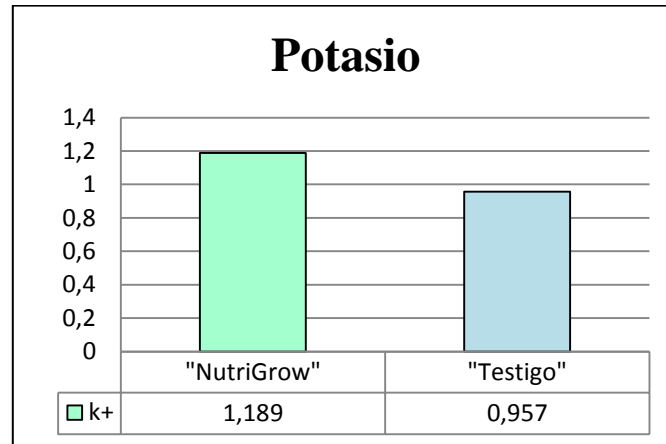
GRAFICO N° 4 FOSFORO.

Fuente: Elaboración propia.

Fósforo: Si bien en ambos tratamientos el fosforo se encuentra deficiente, la diferencia de concentración de este elemento en el tratamiento “NutriGrow” fue superior correlación al “Testigo”, este incremento apreciable en la asimilación del “P” por la planta es producido por la mejora de las condiciones del suelo y su pH,

conlleva un efecto beneficioso para los microorganismos del mismo, favoreciendo una mejora en la evolución del fósforo lo que incrementa su disponibilidad.

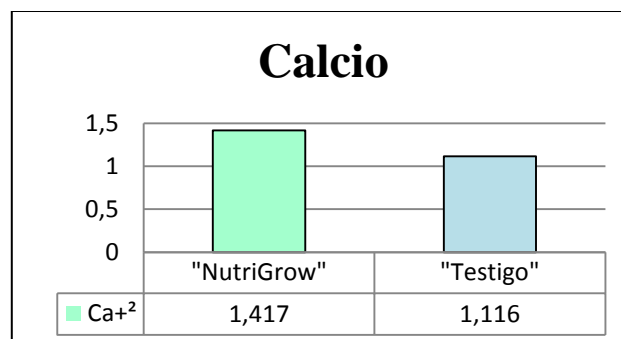
GRAFICO N° 5 POTASIO.



Fuente: Elaboración propia.

Potasio: El potasio se encuentra en un rango satisfactorio en el tratamiento “NutriGrow” mientras que en el “testigo” se encuentra deficiente. En la gráfica se muestra como la concentración de este elemento en el tratamiento “NutriGrow” supera claramente a la del “Testigo”, una escasa disponibilidad hídrica reduce la disponibilidad y absorción de este elemento por la planta. Por lo tanto entre las características principales del producto NutriGrow citadas en el acápite 2.5.2, señala la retención de la humedad en el suelo lo cual beneficia a la absorción de este elemento por la planta en el tratamiento NutriGrow.

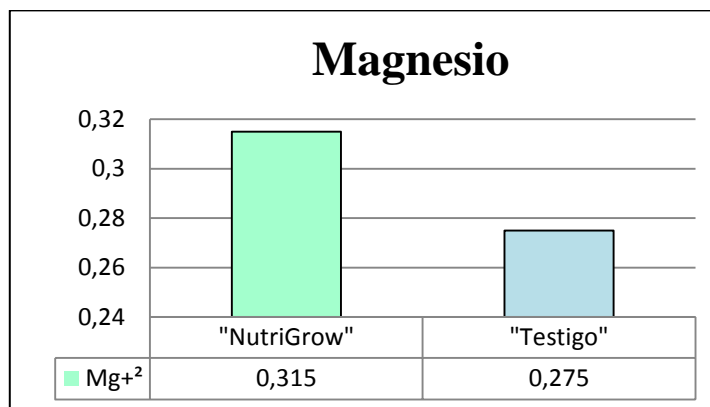
GRAFICO N° 6 CALCIO.



Fuente: Elaboración propia.

Calcio: si bien en ambos tratamientos el calcio se encuentra deficiente, en la gráfica se aprecia una mayor asimilación de este elemento por la planta en el tratamiento “NutriGrow” comparando con el “Testigo”.

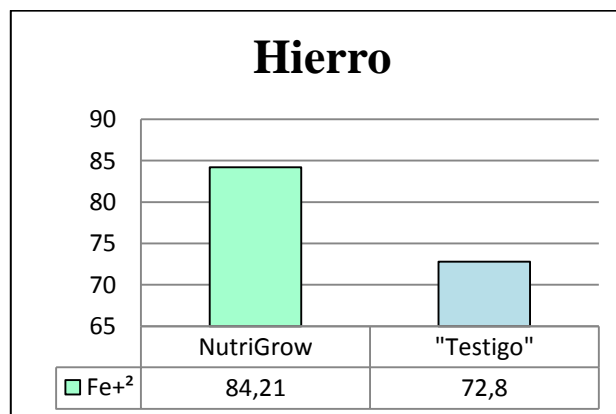
GRAFICO N° 7 MAGNESIO.



Fuente: Elaboración propia.

Magnesio: Este elemento en ambos tratamientos no se muestra deficiente pero, la concentración de magnesio es notable, superior en el tratamiento “NutriGrow” correlación al “Testigo”.

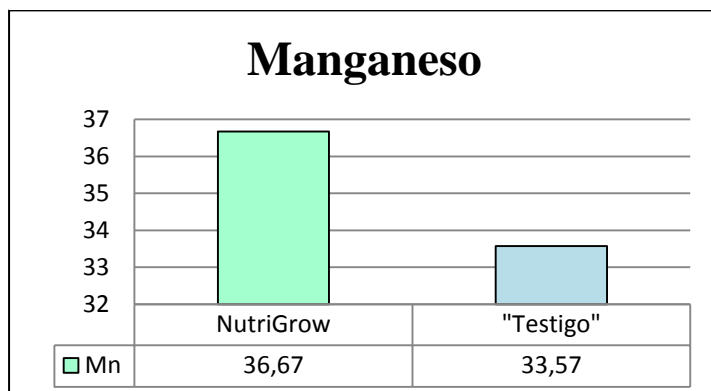
GRAFICO N° 8 HIERRO.



Fuente: Elaboración propia.

Hierro: si bien la concentración de este elemento en ambos tratamientos esta deficiente, la concentración de este elemento es notable y superior en el tratamiento “NutriGrow”.

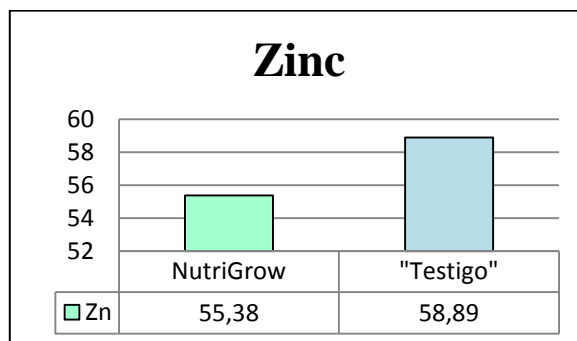
GRAFICO N° 9 MANGANESO.



Fuente: Elaboración propia.

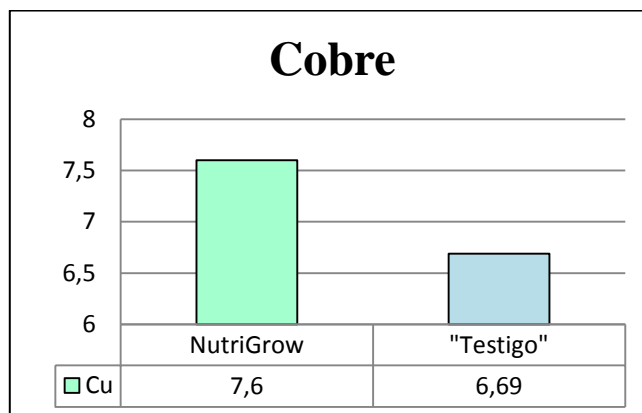
Manganeso: Los resultados obtenidos muestran una mayor acumulación de este elemento en el tratamiento “NutriGrow”, con respecto al “Testigo”, ambos tratamientos se encuentran en el rango normal sin presentar deficiencia ni excesos.

GRAFICO N° 10 ZINC.



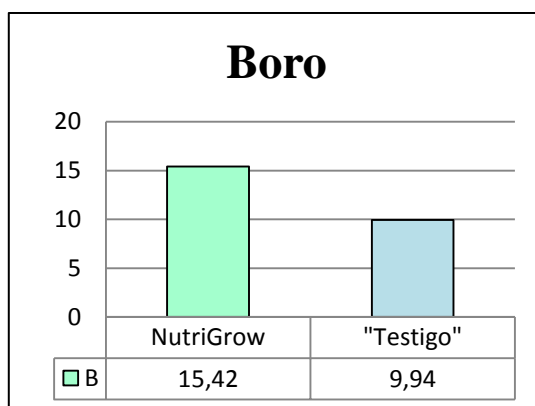
Fuente: Elaboración propia.

Zinc: El zinc en ambos tratamientos se encuentra en el rango normal pero se puede observar una disminución de absorción del zinc en el tratamiento “NutriGrow” con relación al “Testigo”.

GRAFICO N° 11 COBRE.

Fuente: Elaboración propia.

Cobre: En ambos tratamientos el cobre se encuentra dentro del rango de lo normal, pudiéndose observar una mayor asimilación de este elemento por la planta en el tratamiento “NutriGrow” comparando con el “Testigo”.

GRAFICO N° 12 BORO.

Fuente: Elaboración propia.

Boro: El análisis foliar muestra una deficiencia de este elemento en ambos tratamientos, esta deficiencia es por falta de disponibilidad, está fuertemente relacionada por el pH del suelo. Pero cabe recalcar que en el tratamiento “NutriGrow” el contenido de este elemento es mucho mayor con relación al “Testigo”, lo que quiere decir que al bajarse el pH del suelo en el tratamiento “NutriGrow”, hubo una mayor asimilación de este elemento por la planta.

4.4. EFECTO DEL NUTRIGOW EN LA LONGITUD DE LOS BROTES.

De la misma manera que en el acápite 3.5.16, se procedió al muestro de los datos obtenidos referidos al largo de brotes.

A continuación en el cuadro N° 34, se muestran los datos obtenidos referidos a la longitud del brote, que fue procesado en los anexos N° 7 al 9, en la unidad experimental y en cada tratamiento.

CUADRO N° 34 LONGITUD PROMEDIO DE LOS BROTES EN CADA UNIDAD EXPERIMENTAL (m)

LARGO DEL BROTE (m)					
TRATAMIENTOS	BLOQUES			E	X
	I	III	II		
NutriGrow	2,96	3,11	3,43	9,50	3,17
Testigo	2,77	2,49	2,89	8,15	2,72

Fuente: Elaboración propia.

Fc ≤ Ft NS “no existen diferencias”

Fc > Ft * 1% “existen diferencias significativas”

Fc > Ft **5% “si existen diferencias altamente significativas”

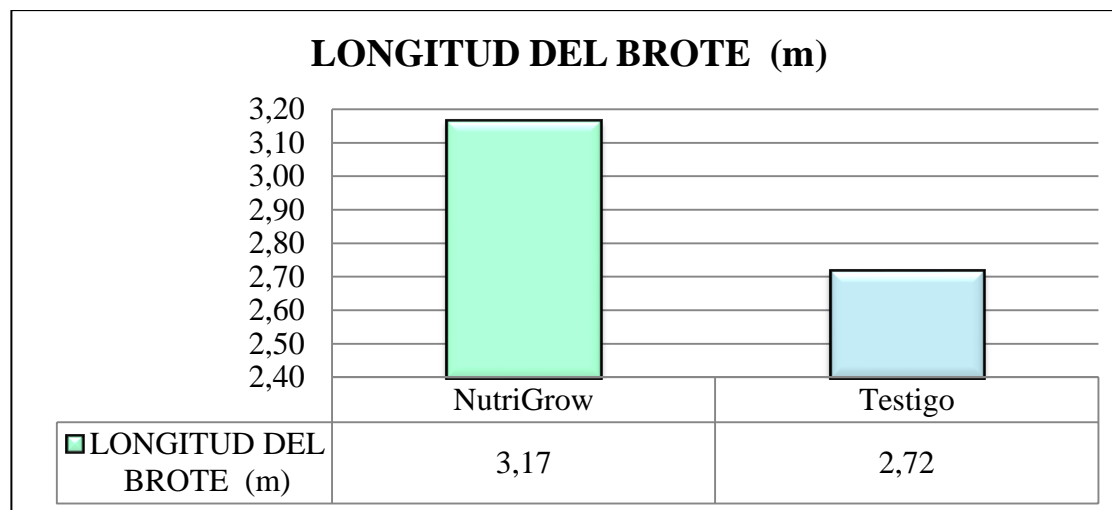
CUADRO N° 35 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA LONGITUD DE LOS BROTES (m).

LONGITUD DEL BROTE (m)							
FV	GL	SC	CM	F	1%	FT	5%
TRATAMIENTOS	1	0,303757	0,303757	11,6177	98,5		18,5
BLOQUES	2	0,147240	0,073620	2,8157	99		19
ERROR	2	0,052292	0,026146				
TOTAL	5	0,503288					

Fuente: Elaboración propia.

Realizado el análisis de varianza de la longitud del brote, se puede decir que no existen diferencias significativas entre los diferentes tratamientos, del mismo modo entre los bloques, lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” no tiene un efecto directo en la longitud del brote en la presente temporada, pudiendo evidenciar su efecto en la próxima temporada.

GRAFICO N° 13 LONGITUD DEL BROTE (m).



Fuente: elaboración propia.

Si bien no existen diferencias estadísticas significativas, en el gráfico N°3, se puede observar un incremento de la longitud del brote con la aplicación del producto “NutriGrow” a comparación del “Testigo”.

4.5. RENDIMIENTO TOTAL EN KILOGRAMOS POR PLANTA EN CADA UNIDAD EXPERIMENTAL.

Otro de los parámetros de campo que se consideró como factor de evaluación fue los rendimientos totales alcanzados en cada unidad experimental.

A continuación en el cuadro N° 36, se denota los datos de campo obtenidos en cada unidad experimental, los mismos se hallan expresados en kilogramos.

Así también se consideró como necesario tener en cuenta los rendimientos promedios de cada tratamiento como factor de evaluación de campo, en el anexo N° 10 se observa el peso promedio por unidad experimental y en el Anexo N° 11, se observa el rendimiento promedio total de los tratamientos.

Para tal efecto se tiene en el cuadro siguiente los datos de campo obtenidos y procesados en gabinete sobre los rendimientos promedios en cada tratamiento.

CUADRO N° 36 RENDIMIENTO PROMEDIO TOTAL POR PLANTA EN CADA UNIDAD EXPERIMENTAL (Kg.)

RENDIMIENTO (Kg)					
TRATAMIENTOS	BLOQUES			E	X
	I	III	II		
NutriGrow	21,00	21,73	21,27	64,00	21,33
Testigo	19,23	19,50	19,17	57,90	19,30

Fuente: Elaboración propia.

Fc ≤ Ft NS “no existen diferencias”

Fc > Ft * 1% “existen diferencias significativas”

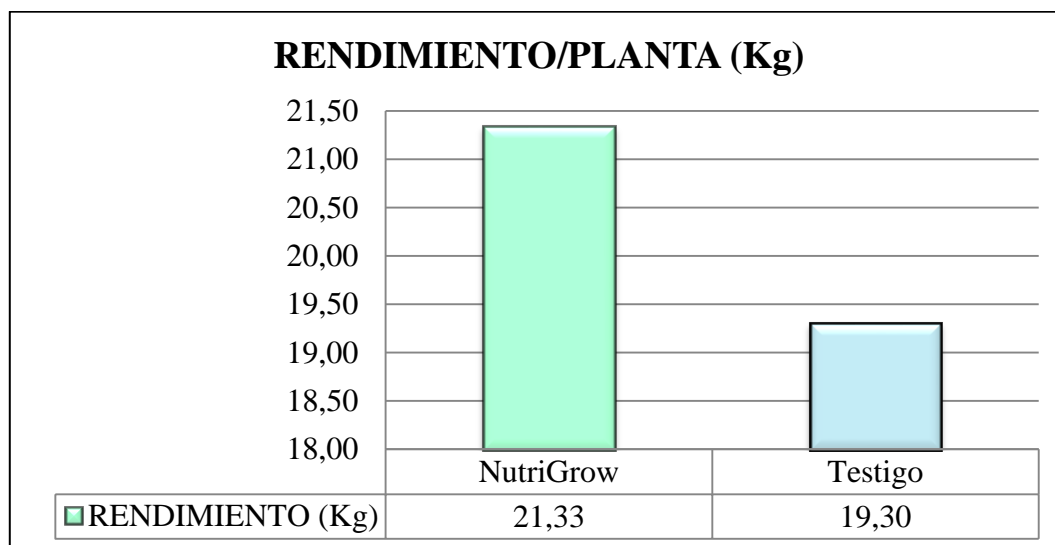
Fc > Ft **5% “si existen diferencias altamente significativas”

CUADRO N° 127 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL RENDIMIENTO (Kg)

RENDIMIENTO (Kg/planta)							
FV	GL	SC	CM	F	1%	FT	5%
TRATAMIENTOS	1	6,202148	6,202148	221,8690	98,5		18,5
BLOQUES	2	0,278320	0,139160	4,9782	99		19
ERROR	2	0,055908	0,027954				
TOTAL	5	6,536377					

Fuente: Elaboración propia.

Realizado el análisis de varianza para el rendimiento promedio por planta en cada unidad experimental, se puede decir que existen diferencias significativas entre los tratamientos al 5%, pero no existen diferencias significativas entre los bloques lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” tiene una incidencia directa con el rendimiento.

GRAFICO N° 14 RENDIMIENTO POR PLANTA (Kg).

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico N° 4, se puede observar que se obtuvo un mayor rendimiento por planta para el tratamiento “NutriGrow”, a comparación del “Testigo”.

Los rendimientos obtenidos por planta en ambos tratamientos, los llevaremos a toneladas por hectárea:

Calculo para el rendimiento por ha con la aplicación del “NutriGrow”

$$10.000m^2 / (2,5 * 2,5) = 1600 \text{ plantas} \times 21,33\text{Kg} = 34128 \text{ kg}$$

Lo llevamos a t/ha.

34,13 t/ha

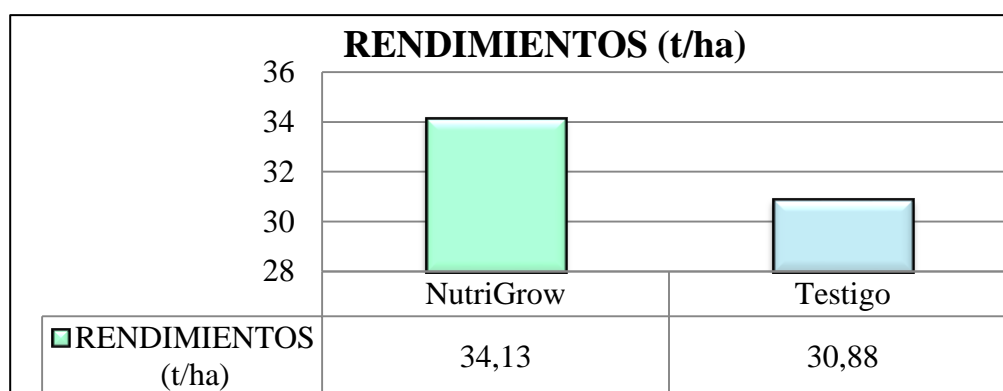
Calculo para el rendimiento por ha sin la aplicación del “NutriGrow”

$$10.000m^2 / (2,5 * 2,5) = 1600 \text{ plantas} \times 19,30\text{Kg} = 30880 \text{ kg}$$

Lo llevamos a t/ha.

30,88 t/ha

GRAFICO N° 15 RENDIMIENTO POR HECTAREA (t/ha).



Fuente: Elaboración propia.

4.5.1 ANÁLISIS DE COSTOS CON LA APLICACIÓN Y SIN LA APLICACIÓN DE “NutriGrow”

Analizando los costos de producción para el cultivo de la vid que se encuentran en el acápite 3.5.17, y los rendimientos en t/ha mencionados anteriormente se hace los siguientes análisis.

CUADRO N° 38 COSTO DE PRODUCCIÓN PARA EL CULTIVO DE VID POR HECTÁREA CON LA APLICACIÓN DE NUTRIGROW Y SIN LA APLICACIÓN DE NUTRIGROW

Costo de producción para el cultivo de la vid en (Bs). Con la aplicación de "NutriGrow"	Costo de producción para el cultivo de la vid en (Bs). Sin la aplicación "NutriGrow"
26607	25007

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 39 INGRESOS LOGRADOS CON LA APLICACIÓN DE NUTRIGROW Y SIN LA APLICACIÓN DE NUTRIGROW.

Rendimiento obtenidos por hectárea	Rendimiento por ha en (kg)	Peso promedio de las cajas para el mercado (kg)	Numero de cajas por (ha)	Costo de producción por caja (Bs)	Precio por caja (bs)	Total (Bs.)
con la aplicación del "NutriGrow"	34128	22	751	35,43	150	112650
sin la aplicación del "NutriGrow"	30880	22	679	36,83	150	101850

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 40 UTILIDAD BRUTA (INGRESO TOTAL - COSTO DE

Utilidad bruta (ingreso total - costo de producción)	Ingreso total por ventas (Bs)	Costo de producción (Bs)	Utilidad bruta para 1ha (ingreso total menos costo de producción) (Bs)
con la aplicación de "NutriGrow"	112650	26607	86043
sin la aplicación de "NutriGrow"	101850	25007	76843

PRODUCCIÓN)

Fuente: Elaboración propia.

Se señala que el resultado obtenido significa una utilidad bruta. Para saber la utilidad neta se requiere conocer el costo de depreciación del viñedo, de los materiales y herramientas utilizadas que no fueron consideradas en este trabajo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

De los resultados y análisis obtenidos en el capítulo anterior se basan en la información de campo y de gabinete; Dando respuesta a los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. La incidencia del producto NutriGrow, con respecto a la disminución del pH del suelo, se llega a la conclusión que la diferencia es mínima con relación a la del Testigo, teniendo un pH débilmente alcalino en el tratamiento “NutriGrow” de 7,40 que entra en el rango óptimo del suelo de 6 - 7,50 pH, para el desarrollo del cultivo de la *Vitis vinífera*, mientras que el pH del suelo en el “Testigo” es de 7,60 moderadamente alcalino. También se hace referencia a la disminución de la conductividad eléctrica con la aplicación de “NutriGrow”, y el incremento de la actividad microbiana del suelo en el tratamiento NutriGrow descomponiendo más rápido la materia seca y liberando nutrientes de fácil absorción para la planta.
2. En el análisis foliar si bien ambos tratamientos presentan deficiencias de los nutrientes en sus limbos. Analizados los dos tratamientos se observa que con la aplicación del producto se obtuvo una mejor dinámica, absorción y mayor contenido de elementos minerales por la planta con la aplicación del producto NutriGrow, observándose que esa pequeña disminución en el pH del suelo influye en la dinámica, disponibilidad y absorción de los de algunos nutrientes del suelo.
3. Si bien estadísticamente no se observan diferencias significativas en el peso del racimo, entre el tratamiento “NutriGrow” y el “Testigo”, se observa en la gráfica un incremento en el peso del racimo con la aplicación del producto “NutriGrow”. En el diámetro de bayas según el análisis de varianza, no

existen diferencias significativas entre ambos tratamientos lo que quiere decir que el producto “NutriGrow” no un efecto directo en el diámetro de las bayas, pero en la presente temporada se observarían cambios en el cuaje del fruto.

4. En la longitud de los brotes no se observan diferencias estadísticas significativas entre ambos tratamientos. Sin embargo en la gráfica se aprecia un incremento en la longitud del brote con la aplicación del producto “NutriGrow” acumulando mayores reservas para la presente temporada.
5. Con la aplicación el producto NutriGrow, de acuerdo al análisis estadístico en su nivel de significación del 5%, mostro un buen comportamiento en cuanto al rendimiento por hectárea, obteniéndose alrededor de 4 toneladas más con la aplicación del “NutriGrow”.
6. En el tema de beneficio, costo de producción. Se obtienen mayores ganancias al aplicar el producto “NutriGrow”.

5.2. RECOMENDACIONES.

De las conclusiones logradas en el presente trabajo de investigación se puede sugerir las siguientes recomendaciones.

1. Se recomienda la utilización del producto “NutriGrow” para mejorar las características físicas y principalmente químicas del suelo, para así obtener un mejor rendimiento y mejores ganancias.
2. Se recomienda en esta campaña, realizar un análisis foliar en floración, para así realizar una fertilización idónea, a base de los datos obtenidos del análisis de suelo y los análisis foliares de la anterior campaña. Para poder corregir las deficiencias de los macro y el micro nutrientes que presenta el suelo del viñedo.
3. Es importante continuar con este estudio, realizar una segunda fase, donde permita corroborar las afirmaciones de este trabajo de investigación, se podrían realizar estudios con la aplicaciones del producto “NutriGrow” por vía foliar antes de floración para beneficiar a la polinización y al cuaje para el fruto, también el uso de este producto para realizar platines de vid en invernadero ya que promueve a un mejor desarrollo radicular con el fin de mejorar la viticultura en Tarija.
4. Es importante hacer hincapié en la participación activa de todas las instituciones encargadas de fomentar la máxima producción de nuestra viticultura, en todo el departamento ya que es una gran fuente de sustentabilidad económica y así crear conciencia de no dependencia de un solo recurso natural como es el gas, sino también alternativas económicas que forjen un futuro con mejores perspectivas, para todos los habitantes de nuestra región.

