

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EXAMEN PROFESIONAL



**“SITUACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL CULTIVO DE UVA VINÍFERA
(*Vitis vinifera* L.) EN EL VALLE DE ICA”**

Presentado por:

FÉLIX ANTONINO ARIAS CUYA

Trabajo Monográfico para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Lima - Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**TITULACIÓN
EXAMEN PROFESIONAL 2017**

Los Miembros del Jurado, luego de someter al Bachiller FELIX ANTONINO ARIAS CUYA a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: SITUACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL CULTIVO DE UVA VINIFERA (*Vitis vinifera* L.) EN EL VALLE DE ICA, lo declaramos:

A P R O B A D O

.....
Dr. Raúl Blas Sevillano
PRESIDENTE

.....
Ing. Mg. Sc. Ruby Vega Ravello
MIEMBRO

.....
Ing. Guillermo Parodi Macedo
ASESOR

LIMA - PERU

2017

INDICE

	Pág.
Resumen	
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	02
2.1. Viticultura en el Perú	02
2.1.1. Origen de la viticultura en el Perú	02
Importancia del cultivo de uva vinífera	02
2.1.2. Aspectos botánicos	03
Taxonomía de la vid	03
Especies del género vitis	04
Morfología de la vid	04
Raíz, Tallo	05
Pámpano, mamón, yemas, hojas	06
Zarcillos, Flor y fruto	07
2.1.3. Ciclo vegetativo	07
2.2. Zonas de producción en el Perú	08
2.2.1. Clima	12
2.2.2. Suelo	13
2.2.3. Variedades viníferas y portainjertos	14
2.2.4. Sistemas de conducción y formación	16
2.2.5. Densidad de plantación	18

2.2.6. Requerimiento nutricional	18
2.2.7 Requerimiento hídrico	20
III. DESARROLLO DEL TEMA	23
3.1. Ubicación geográfica y zona de experiencia laboral	23
3.2. Condiciones climáticas del valle de Ica	23
3.3. Características de suelo del valle de Ica	25
3.4. Variedades y portainjertos	26
3.5. Sistemas de conducción	28
3.6. Poda	32
3.7. Aspectos Nutricionales	33
3.8. Fenología	37
3.9. Aplicación de Cianamida Hidrogenada	38
3.10. Requerimiento hídrico	38
3.11. Manejo de canopia	40
3.12. Rendimiento	46
3.13. Control de plagas y enfermedades	47
IV. CONCLUSIONES	51
V. RECOMENDACIONES	52
VI. BIBLIOGRAFÍA	53
VI. ANEXOS	55

“SITUACIÓN Y EXPERIENCIA EN EL CULTIVO DE UVA VINÍFERA (*Vitis vinifera* L.) EN EL VALLE DE ICA”

Resumen

El cultivo de vid requiere de conocimientos técnicos, prácticas culturales, manejo de carga, vigor, riego, fertilización, variedad, porta injertos, etc. todo esto en conjunto con las características del suelo y clima para favorecer a la calidad final de la fruta y obtener en ella características organolépticas que llevará a la obtención de un vino de buena calidad. Se hace mención de las condiciones agroclimáticas de la costa central y sur del Perú resaltando que son favorables para el cultivo de la uva vinífera, siendo Ica la región con mayor desarrollo para este cultivo, constituyendo una de las actividades frutícolas de mayor importancia por su extensión y singularidad del producto terminado. Las variedades cultivadas, blancas y tintas son elegidas de acuerdo a sus características organolépticas y adaptación al medio donde son instaladas, donde el uso de portainjertos permite tener tolerancia a plagas que podrían ser un factor limitante para el desarrollo del cultivo. Se considera a la fertilización como un aporte necesario de nutrientes para reponer la extracción que realiza el cultivo resaltando que éste aporte es bajo demostrándose que la uva vinífera no requiere de grandes cantidades, de la misma manera el manejo de requerimientos hídricos debe ser controlado para no caer en exceso de vigor. Se hace mención al manejo y regulación del área foliar con la implementación de sistemas de conducción y prácticas culturales que permitirán un buen desarrollo de la planta y control fitosanitario.

I. INTRODUCCIÓN

El manejo agronómico de la uva para vino se viene desarrollando en base a conocimientos principalmente de países europeos, mostrando durante los últimos años un mayor interés por la elaboración de vinos considerados de alta gama, para lo cual se requiere cultivar la vid en determinadas condiciones agrometeorológicas, dichas condiciones se mencionan en el presente trabajo y se hace un contraste con las zonas de la costa sur del Perú. Ica tiene 640 hectáreas de uva vinífera, que viene a ser la mayor extensión de este tipo de uva en el Perú.

El manejo agronómico de uva para vino es muy diferente al manejo realizado para uvas de mesa, la primera se basa en rendimientos propicios para obtener un vino de excelente calidad, mientras que la segunda tiene como objetivo alcanzar el mayor rendimiento posible de fruta en fresco.

El presente trabajo constituye una recopilación de experiencia laboral en torno al cultivo de la vid con propósitos de vinificación, se sustentan los apuntes con revisión bibliográfica para cada punto a considerar. Se pretende aportar al conocimiento y desarrollo de la viticultura en la costa peruana tomando como referencia a la región Ica la cual es actualmente la que tiene la mayor área del cultivo del país de uva vinífera.

Se tiene como objetivo: dar a conocer la situación actual y condiciones de manejo agronómico que permitan el desarrollo del cultivo de uva vinífera con propósito de obtener vino de buena calidad.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. VITICULTURA EN EL PERÚ

2.1.1. Origen de viticultura en el Perú

La viticultura en el Perú, nace de forma paralela al desarrollo colonial y republicano en el país, quiere decir a partir del año 1540. Los españoles, al conquistar América, introdujeron plantas y animales europeos desconocidos para el indígena americano, luego transformaron sus hábitos de vida y de alimentación, sus costumbres y actividades tradicionales y encontraron en el territorio americano el lugar donde podían cultivar con éxito todos los productos importantes de su dieta y su tradición agrícola mediterránea. Entre las plantas introducidas se encontraba la vid. En las postrimerías del siglo XVI, la sabiduría popular había descifrado las condiciones climáticas requeridas para la vitivinicultura en el Perú; la región costera al sur de Lima y los valles serranos situados por debajo de los 2 500 m.s.n.m. serían los más convenientes para el desarrollo de esta actividad (Chávez, 2004).

Importancia del cultivo de uva vinífera

El cultivo de la vid constituye una de las actividades frutícolas de gran importancia para el país, por su valor de producción y por producir materia prima que requiere la industria vitivinícola nacional. En los últimos años la elaboración de vinos y piscos viene incrementándose en volumen y calidad siendo destinado a nivel nacional e internacional, lo que incrementa la importancia de las variedades viníferas de este cultivo (Ministerio de agricultura, 2008).

El cultivo de vid requiere de conocimientos técnicos como prácticas culturales, manejo de carga, vigor, riego, fertilización, variedad, porta injertos, etc., todo esto en conjunto con las

características del suelo y clima para favorecer a la calidad final de la fruta y obtener en ella características organolépticas que llevará a la obtención de un licor de buena calidad

(Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

2.1.2 Aspectos botánicos de la vid

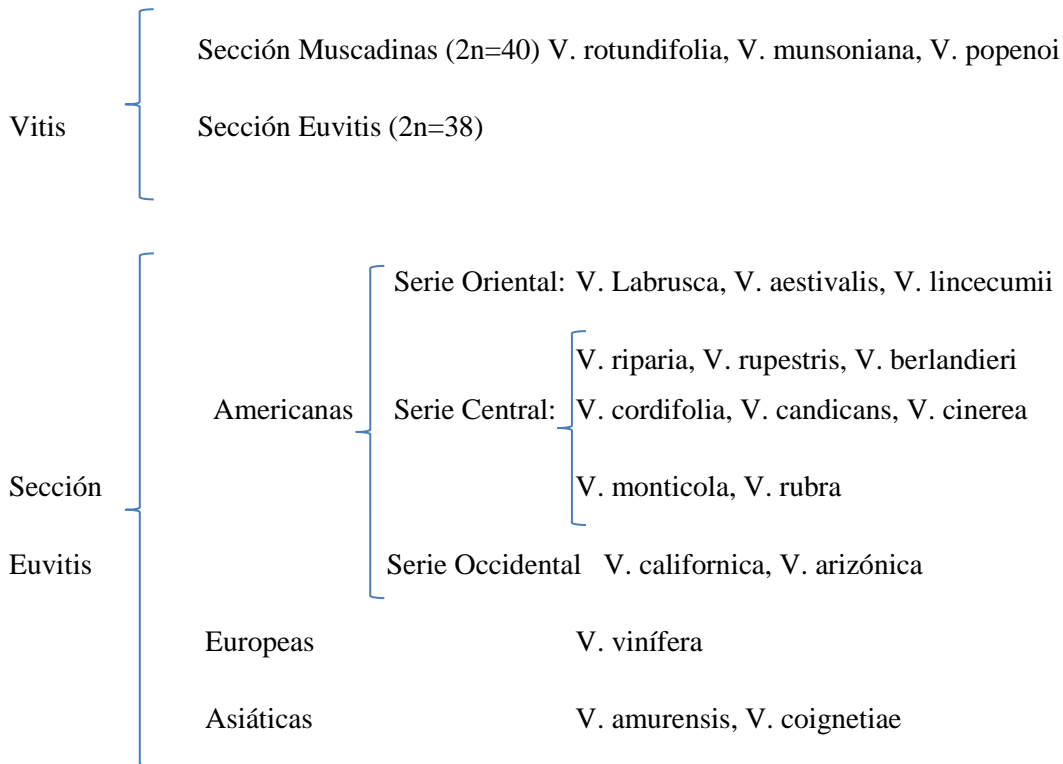
La vid pertenece a la familia de las vitáceas. Las plantas de esta familia son arbustos trepadores, a modo de lianas, de tallo frecuentemente sarmentoso, aunque a veces herbáceo, que presentan zarcillos opuestos a las hojas.

Taxonomía de la vid (Fuente: Martínez de Toda, F. 1991)

División	:	Espermafitas o Fanerógamas
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Subclase	:	Dialipétalas
Orden	:	Ramnales
Familia	:	Vitáceas
Género	:	Vitis
Especie	:	<i>Vitis vinífera</i>

Especies del género *Vitis*

Figura N° 1. Principales especies del género *Vitis*:



Fuente: Martínez de Toda, F. 1991

Morfología de la vid

La uva para vino está clasificada en el género *Vitis*, sección *Vitis*, serie *viniferae*, especie *Vitis vinifera*. Los racimos de uva constan de dos partes: el raspón, que es la parte leñosa y el fruto o baya. El fruto a su vez consta de tres partes: el hollejo o piel, la pulpa y las pepitas. Las bayas de uva son tan ricas en polifenoles como el raspón, que en el caso de las uvas tintas la piel contiene el doble de polifenoles que las uvas blancas. En la piel están también localizadas las sustancias aromáticas y antocianinas que se transmiten al vino (Larrea, 1993).

Las partes fundamentales de la planta de vid son: raíz, tallo, yemas, hojas, flores, frutos.

Raíz

La vid está dotada de un gran poder de emisión de raíces. Normalmente la mayoría de ellas se encuentra a una profundidad comprendida entre 0.60m y 1.50 m, pudiendo penetrar en suelos arenosos hasta 3.60 m. Usualmente el viñedo se establece sobre un patrón, portainjerto o pie americano resistente a la filoxera, sin embargo existen algunos casos particulares en los que usan plantas francas. Entonces, mayormente las raíces son del portainjerto. Existen diferencias significativas entre las raíces viníferas y estos portainjertos, especialmente a nivel de corteza y endodermo. Se observa que en las viníferas los haces conductores son reducidos en número y su parénquima es grueso; en la raíz de vid americana (*Riparia*) su parénquima es más reducido debido a que tiene un mayor número de haces conductores (Crespy, 1991).

Tallo

Está constituido por el tronco, las ramas principales, los sarmientos y las yemas. El tronco, que no es otra cosa que la continuación hacia arriba del tallo del subsuelo, es de forma generalmente tortuosa y cubierta de corteza más o menos caduca (*V. vinifera*; *V. labrusca*; etc.) que en el caso de especies del subgénero Muscadina (*V. rotundifolia*) es adherente. Cada año crece en diámetro añadiendo una capa nueva de madera, justamente debajo de la corteza. Las características de la corteza (adherencia, espesor y tinte), del tronco y de las ramas varían según las especies y variedades (Hidalgo, 2002).

Las ramas principales, de similares características que el tronco, constituyen las primeras ramificaciones de éste. Las ramas secundarias o brotes anticipados, surgen directamente de yemas situadas en las ramas primarias, son más cortas y difícilmente poseen flores y racimos. Los sarmientos o ramas del año, están constituidos por el crecimiento de los brotes después de su maduración, a lo largo de los cuales, en intervalos más o menos regulares, se encuentran los nudos. De éstos salen las hojas y se desarrollan las yemas y zarcillos. Con excepción de *Vitis rotundifolia* y *Vitis munsoniana*, la médula de los brotes está interrumpida en cada nudo por una capa leñosa llamada diafragma (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

Pámpano o sarmiento

Es aquel que tiene origen en la madera de dos años, aquel cuyo desarrollo se busca en la poda. Estas yemas son conocidas como yemas fértiles y son las que generan más racimos. Son los responsables de la cosecha (Hidalgo, 2002).

Chupón o “mamón”

Es aquel que tiene origen en la madera vieja (tronco y brazos). Procede de yemas que permanecieron latentes en la madera vieja. Generalmente hay que eliminarlos en la operación en verde denominado “desmamone o desbrote” (Hidalgo, 2002).

Yemas

Están constituidas generalmente por tres brotes parcialmente desarrollados con hojas rudimentarias, o bien con hojas y racimos florales, cubiertos por escamas que están impregnadas con suberina y revestidas con pelillos que protegen las partes inferiores contra el secamiento. En condiciones normales, solamente uno de los tres brotes desarrollados parcialmente crece en primavera, constituyendo el punto de crecimiento primario (Martínez de Toda, 1991).

Hojas

Cada una de ellas es el crecimiento expandido de un brote que nace en un nudo y tiene una yema en su axila. Cada hoja tiene tres partes: peciolo, bráctea y limbo, el cual posee senos, lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la especie y variedad (Mijares, I. & García Pelayo, J., 2002).

Zarcillos

Son considerados por algunos autores como el abortamiento de una inflorescencia y sirven para sujetar los brotes, protegiéndolos de la acción del viento. Al comienzo son herbáceos, para volverse leñosos en el otoño (Martínez de Toda, 1991).

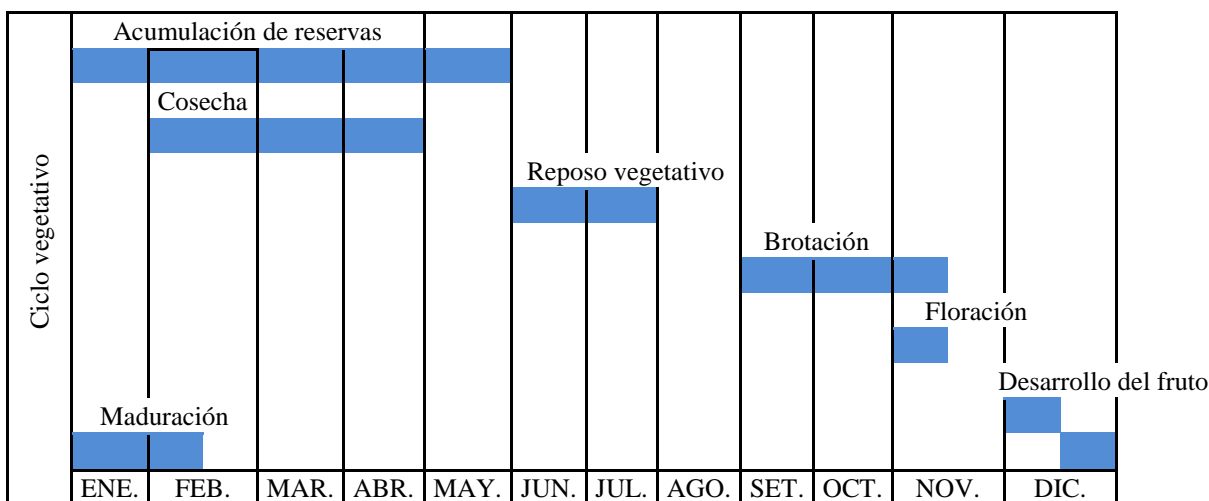
Flor y fruto

La flor, que luego se convierte en fruto, es variable en forma y tamaño. Las flores brotan unidas y se desarrollan formando el racimo. Las flores se abren y cada una de ellas tiene un pistilo, que es el órgano femenino y cinco finos hilos encima que constituyen la parte masculina (estambres) de la flor. La flor pierde los estambres y el pistilo empieza a crecer y desarrollarse dando lugar al fruto que se constituye en el grano de uva (Unwin, 2001).

2.1.3. Ciclo vegetativo

Por ser la vid una especie de hoja caduca necesita descansar los meses de invierno, esto con el fin de que las yemas broten uniformemente en la estación de primavera. En países con climas templados y estaciones bien definidas, el reposo vegetativo se mide por el número de horas de frío acumuladas debajo de los 10°C, que fluctúan de 1 a 1000 horas (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

Figura N° 2. Ciclo vegetativo de la vid para las condiciones del valle de Ica.



(Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992)

En la costa central y sur del Perú, por falta de horas de frío, este descanso es deficiente, dura alrededor de tres meses (Junio, Julio, Agosto) y tiene que ser ayudado con la supresión de riegos. La aplicación de cianamida hidrogenada, inmediatamente después de la poda y con yemas dormidas, contribuye a un brotamiento uniforme de todas ellas.

Las fases de reposo invernal, lloros, desborre, crecimiento, detención del crecimiento, agostamiento y caída de la hoja constituyen el ciclo vegetativo. Superpuesto a este ciclo vegetativo se da el ciclo reproductor, que morfológicamente consta de: floración, cuajado, periodo herbáceo de las bayas, envero y maduración (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

2.2. Zonas de producción en el Perú

El cultivo de la vid se adapta a suelos pobres con mejores perspectivas que otros y permite un mejor aprovechamiento de los recursos naturales (principalmente agua), siendo un cultivo netamente colonizador establece y fija a la familia campesina sobre unidades económicas de explotación, evitando la migración a centros poblados en busca de trabajo. Este cultivo en el país constituye una de las actividades frutícolas de mayor importancia por su extensión, valor de la producción y producir la materia prima que requiere la industria vitivinícola nacional. Las zonas productoras de uva vinífera en nuestro país se

encuentran ubicadas principalmente en la costa sur y corresponden a Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna (Ministerio de agricultura, 2008), tal como se observa en la tabla 1.

Tabla N°1. Superficie cultivada con uva por región.

Región	Superficie Predio (ha)		Total (ha)	
	Total	Con uva	Crecimiento	Producción
Ica *	35,351	7,672 52%
Lima Provincias *	10,892	4,074 28%
Arequipa	9,094	1,356 9%	82	1,274
Moquegua	1,335	877 6%	54	823
Tacna	4,643	815 5%	93	722
Total General	61,315	14,794 100%	229	2,819

*Y en la Región de Ica y La Provincia de Cañete...la información de las áreas en Crecimiento y Producción es No disponible

Sociedad Nacional De Industrias, 2008

En 2008, las áreas destinadas a la elaboración de pisco y vino en Ica fueron de 3164 y 665 ha, respectivamente (Tabla N° 2). Sin embargo, en el año 2014 se reportaron 6 000 hectáreas de uvas viníferas y pisqueras en este departamento, lo que supone un crecimiento importante, referente a las campañas anteriores, así lo informó el director de Información Agraria de la Dirección Regional de Agricultura de Ica, José de la Cruz Martínez (2014). Finalmente, agregó del área total, unas 5 300 ha son destinadas a las uvas pisqueras y otras 700 ha a la producción de uvas para vino, con un rendimiento promedio (en ambos casos) de 10 t/ha (Agraria.pe, 2014).

Tabla N°2. Utilización de uva por región.

Región	Uva (ha)				
	Total	Mesa	Pisco	Vino	Consumo Familiar
Ica	7,672	3,220	3,164	665	623
Lima Provincias	4,074	292	2,924	604	254
Arequipa	1,356	156	427	416	357
Moquegua	877	162	359	303	53
Tacna	815	116	431	204	64
Total General	14,794	3,946	7,305	2,192	1,351
	100%	27%	49%	15%	9%

Sociedad Nacional De Industrias, 2008

La zona de Ica tiene de notables contrastes térmicos que contribuyen al desarrollo óptimo de las uvas, con temperaturas que durante el invierno alcanzan los 25°C y en las noches

pueden bajar hasta los 8°C. En el verano, esa amplitud térmica es más radical, pues el termómetro puede registrar hasta los 30°C en las mañanas y descender a los 20°C cuando oscurece. Entre los meses de abril y noviembre, su clima seco y escasas lluvias estimulan una mayor concentración de azúcares en las vides, que son cosechadas entre los meses de enero y marzo (Montoro, 2010).

En la tabla N° 3, elaborado en base a la información registrada por el SENASA-ICA, se puede apreciar las variedades consideradas para vino en Ica y el área cultivada de uva respectiva que representa. Cabe mencionar que según los registros del SENASA en la región de Ica existen al menos 3335 hectáreas registradas que cultivan la variedad Quebranta cuyo destino principal es la elaboración de pisco, a su vez se encuentran en el mismo registro 397 hectáreas donde se cultiva la variedad Borgoña, destinado a mercado como fruta fresca y elaboración de vinos dulces de la región.

Tabla N°3. Área cultivada de uva para vino en el departamento de Ica.

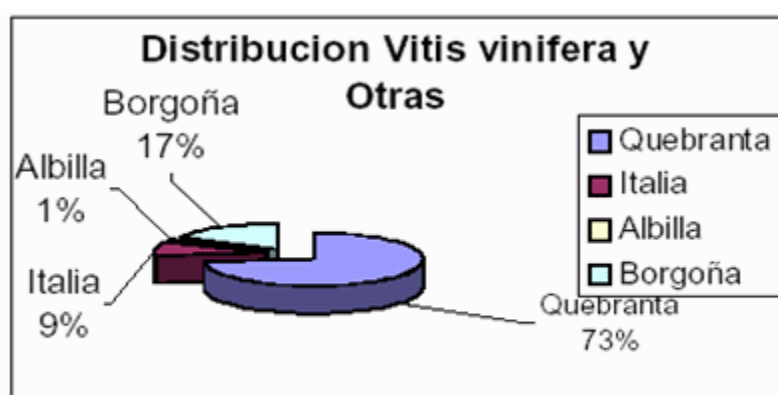
Zona	Variedades Consideradas	Área (ha)	%
Chincha	Albilla, Malbec, Cabernet Sauvignon, Merlot.	63	9.35
Ica	Albilla, Malbec, Italia, Malbec, Torontel, Moscatel, tempranillo.	410	60.82
Nazca	Italia, Moscatel.	26	3.86
Palpa	Albilla, Italia, Moscatel, Torontel.	4	0.59
Pisco	Italia, Moscatel, Torontel.	135	20.03
Villacurí	Albilla, Italia, Moscatel, Torontel.	36	5.34
Huaytará	Italia	0.05	0.01
Lucanas	Italia, Moscatel.	0.07	0.01
	Total	674.12	

Fuente: SENASA, 2017

Chincha es la segunda en área de producción de uvas viníferas en Ica con un mercado potencial con una área agrícola de 27 000 ha y 6 por ciento del área lo representa el cultivo de la vid según área 1 704.5 ha con un total de 11 variedades con significancia económica en la que apreciamos a la variedad Quebranta con 760.5 ha y representa el 44 por ciento del área de vid de la provincia, seguida de la Red Globe, Borgoña e Italia con 581.5, 177.5 y 94 hectáreas respectivamente. Las variedades con menor área son la Palestina, Alfonso Lavalle, Albilla, Cardenal, Crisma Rose y Thompson. De esto se puede deducir que el área de cultivo de *Vitis vinifera* concentra cerca del 51 por ciento del área vitícola del Valle sin contar la Borgoña con un 10 por ciento; ésta no se

debe considerar una vinífera. Actualmente en la zona de Chíncha se cultivan 18 variedades desde las uvas negras, rosadas y blancas. En la actualidad se le cultivan con buen éxito en Chíncha Baja, en la parte norte de la ciudad (El Retiro) y Santo Tomás, lo mismo que en Alto Larán. Convirtiendo a la Provincia en las dos de más alta producción en el departamento, junto con Ica. En la figura n° 3 se puede observar las principales variedades de uva cultivada en Chíncha.

Figura N° 3. Distribución Porcentual de la *Vitis Vinífera*



Fuente: DIA Chíncha 2004

Después de Ica, el departamento de Lima ocupa el segundo lugar en la producción vitivinícola del país, con un 35% que se reparte entre las zonas de Mala, Cañete y Lunahuana, áreas características por un clima árido, pero más húmedo que el de Ica y con suelos pedregosos de origen aluvial. Aquí las viñas son cultivadas en terrenos elevados y con declive topográfico, para que reciban más luz y radicación solar durante la etapa de crecimiento (Montoro, 2010).

Finalmente, los vinos de Tacna, elaborados en forma artesanal o con técnicas semi-industriales, representan el 5% de la oferta total nacional, y los producidos entre Arequipa y Moquegua conforman el 5% restante (Montoro, 2010).

Consumo del vino en el Perú

A comienzos de este siglo, el interés de los peruanos por el vino era uno de los más bajos en la región, pues apenas bordeaba los 600 mililitros al año por persona. Pero la explosiva demanda que ha experimentado el sector en el transcurso de la década ha impulsado a que su consumo supere los 1 200 ml en el año 2009. Las principales bodegas vitivinícolas de la región son: Bodega Santiago Queirolo, Viñedos Tabernerero, Viña Tacama, con 420 ha, 250 ha y 180 ha respectivamente (Montoro, 2010).

2.2.1 Clima

Para el cultivo de *Vitis vinifera* se considera que las temperaturas medias anuales no deben ser inferiores a los 9° C, situándose el óptimo entre 11° y 18° C, con máximos sensiblemente más elevados, que puedan llegar en valor absoluto a sobrepasar los 40° C, e incluso circunstancialmente los 45° C. Los límites extremos para el cultivo de la vid de 50°N y 40° S son consecuencia de las bajas temperaturas invernales que impidan su desarrollo y supervivencia en zonas continentales, con frecuentes y fuertes heladas mortales a partir de los -15°C (Hidalgo, 2011).

El Perú tiene un territorio mega diverso, en la costa sur un clima con características especiales permitió la implantación del cultivo de uva; el frío invierno y el verano cálido y seco, semejante a las clásicas tierras mediterráneas de la vid y del olivo; favoreció la introducción del cultivo (Hidalgo 1993).

Las temperaturas no solamente actúan por sus valores absolutos, fijando umbrales y máximos de posible vegetación, sino también actúa por su periodicidad. Es conveniente una diferencia marcada de temperaturas del invierno al verano, e incluso del día a la noche durante el período de maduración de las uvas, que debe ser lo más amplio posible. Las vides que crecen en climas fríos y continentales están expuestas a una gran amplitud térmica diaria y, a menudo experimentan temperaturas ampliamente fluctuantes durante la primavera y el otoño. La baja temperatura puede limitar el crecimiento por la disminución de la tasa de producción de proteínas o elasticidad de la pared celular. El límite de

temperatura de formación de rendimiento máximo superior en vides parece ser de aproximadamente 35 ° C (Keller, 2010).

La vid es por el contrario muy resistente a la falta de humedad, pudiendo vegetar con escasas lluvias una vez cubiertas sus necesidades mínimas. La vid precisa también de una heliofania elevada, mínima de 1 500 a 1 600 horas anuales, de las que se debe corresponder un mínimo de 1 200 horas al periodo de vegetación, dependiendo todo ello de la latitud del viñedo (Reynier, 2012).

La vid es una planta heliófila, necesitando climas más luminosos, pues sus flores cuajan mal a la sombra o en tiempo nublado, y sus frutos maduran deficientemente en condiciones de baja iluminación; en cuanto al fotoperiodo; éste concepto representa la duración relativa entre el día y la noche. La vid es un vegetal de días largos, pues precisan de una cantidad importante de luz y acumulación de temperatura (Hidalgo, 2011).

2.2.2 Suelo

La vid es una especie que se acomoda a la gran diversidad de suelos, sin embargo, deben elegirse de preferencia terrenos sueltos, profundos con pH 5,6 a 7,7, para asegurar un buen sistema radicular; debe evitarse suelos pesados, con mal drenaje. Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

Vitis vinifera llega a tolerar en buenas condiciones hasta una CE de 4,7 milimhos/cm, pero es aconsejable no pasar de 2,5 – 3,0 milimhos/cm. Con el empleo de portainjertos no se debe exceder de 1,9 - 2,0 milimhos/cm y ello con los más adaptados a dicha adversidad. Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos arenosos francos, sueltos, silíceo-calizos o calizo-silíceos, profundos, aunque sean cascajosos; los terrenos en que predominan limos y arcillas son menos adecuados para el cultivo de la vid; terrenos arenosos con contenidos superiores al 60-70 por ciento y con menos del 6 por ciento de elementos finos, limo más arcilla, tienen una gran resistencia filoxérica, pudiéndose cultivar *Vitis vinifera* franca de pie, sin necesitar portainjertos resistentes a la filoxera (Hidalgo, 2002).

En cuanto a la textura, de presentares un contenido en arcilla mayor del 40 por ciento llega a ser un factor limitante para el cultivo del viñedo, debido a los problemas de compacidad y asfixia radicular. De tener en el suelo contenidos de arena en 40 y 58 por ciento, estos se consideran altos por lo que habrá que cuidar la fertilidad con enmiendas orgánicas y minerales (Hidalgo, 2002).

2.2.3. Variedades de uvas viníferas y portainjertos

El género *Vitis*

La vid es una planta perenne que anualmente produce brotes que tienen zarcillos. Los racimos de las flores más o menos ramificados están situados opuestos a las hojas. Las plantas silvestres son perfectas (como son las vides cultivadas) o unisexuales masculinas o femeninas. Las flores por lo general, son pentámeras, más raramente pueden tener cuatro, seis o hasta nueve pares (Pearson, 1996).

Variedades

No todas las variedades tienen la misma vocación vitícola. De acuerdo a las características morfológicas de los racimos y de las bayas, la consistencia de la pulpa, se determinará el tipo y calidad de vino a elaborar.

Variedades de vino, de bayas jugosas que se prestan al prensado: Garnacha, Merlot, Syrah, Cariñena, Cabernet sauvignon, Melon, Gamay, Chardonnay entre otras (Reynier, 2002).

Entre las variedades blancas se encuentran: Airén, Albariño, Chardonnay, Chenin blanc, Gewürztraminer, Godello, Macabeo, Malvasía, Moscatel de Alejandría, Muscat o moscatel de grano menudo, Palomino, Parellada, Pedro Ximénez, Pinot gris, Riesling, Sauvignon blanc, Sémillon, Torrontés, Ugni blanc o trebbiano, Verdejo, Xarel-lo (Montoro, 2010).

Finalmente las variedades tintas son: Barbera, Cabernet franc, Cabernet sauvignon, Cariñena, Malbec, Mencía, Merlot, Pinot meunier, Pinot noir, Sangiovese, Syrah, Tempranillo, Touriga nacional y Touriga francesa, Zinfandel (Montoro, 2010).

Uso de portainjertos

Los híbridos que vienen destacando por su tolerancia a la filoxera y nemátodos son los siguientes: SO4, 5-BB, R-99, R110 y Poulsen. Los dos primeros son aparentes para suelos franco arenosos, profundos, fértiles y con cierta resistencia a la sequía. Los dos siguientes tienen un mejor comportamiento en suelos de poca fertilidad, arenosos o pedregosos y con problemas de sequía y salinidad. El portainjerto Poulsen se comporta mejor en terrenos pobres, en los cuales el contenido de sales es elevado (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

La absorción de nutrientes está condicionada con la naturaleza del portainjerto, variando con su capacidad de intercambio catiónico y de la profundidad, expansión y ramificación de su sistema radicular (Hidalgo, 2012).

Según Reynier, (2002), Los híbridos como *Riparia x Rupestris* confieren un vigor medio y precocidad favorable a la calidad pero son sensibles a la sequía y a la clorosis. Se tiene a los siguientes portainjertos:

- 3309 C (Courderc): más próximo a *Rupestris* que a *Riparia* por sus características ampelográficas y sus aptitudes. Vigor y precocidad mediana, es un portainjerto recomendable bajo un enfoque de calidad pero se comporta peor en suelo ácido que el 101-14 MG y el Gravesac.
- 101-14 MG (Millardet y Grasset) confiere un vigor más débil que el 3309 C y una mayor precocidad. No resiste a la sequía, tolera el exceso de humedad; da buenos resultados en numerosos suelos con tal que no sean ni demasiado pobres ni demasiado secos y pedregosos, ligeramente resistente a salinidad. Resistente a nemátodos muy tolerante a filoxera.

Según Reynier (2002), para los híbridos de *Vitis rupestris x Vitis berlandieri* menciona que estos portainjertos manifiestan Hidalgo (muy buena resistencia a la clorosis y buena

adaptación a déficit hídrico importante, confiere a la variedad un fuerte vigor, pudiendo ser excesivo en suelo profundo y con reserva hídrica suficiente; sin embargo son portainjertos adaptados a las zonas mediterráneas y para dar vigor en suelos superficiales, secos, calcáreos, donde favorecen la calidad. Se tiene a los siguientes portainjertos:

- 110 Richter; Confiere vigor, productividad y retrasa la maduración; sin embargo permite obtener vinos de buena calidad en la región meridional; permite a la vid desarrollarse normalmente en suelos cálidos, secos, áridos y pedregosos; ligeramente tolerante a sales, muy tolerante a filoxera y ligeramente tolerante a nemátodos.
- 99 Richter; Vigor ligeramente menor al 110R, resistencia media a la sequía; a veces sensible a desecamiento del raspón y a la carencia del magnesio. Confiere vigor y productividad con menor calidad que el 110 R y una sensibilidad mayor a la podredumbre gris.
- 1103 Paulsen, de origen siciliano, presenta respecto al 110 R las ventajas de una mejor respuesta al estaquillado y al injerto, de un desarrollo precoz, de una menor sensibilidad a la humedad y se adapta mejor a contenidos elevados de arcilla. Vigoroso, parece interesante en los suelos compactos, tolerante a suelos salinos, tolerante a filoxera.

Revnier (2002) señala entre otros portainjertos al Dog Ridge perteneciente a la especie *Vitis Champinii*, el cual presenta como características; el ser muy vigoroso, apto para suelos duros, compacto, limosos y pedregosos. Tolera encharcamientos, es resistente a salinidad, nemátodos y filoxera. Transfiere gran productividad.

2.2.4. Sistemas de conducción y formación

Los sistemas de conducción permiten el entrenamiento de las plantas bajo un alineamiento y forma determinado, facilitando de esta forma la mecanización del cultivo y otras prácticas culturales. Dentro de ellos existen variantes adaptadas a pequeña, mediana y gran expansión vegetativa, según como se quiera explotar el vigor productivo de la especie (Balsari & Scienza, 2004).

- Pequeña expansión vegetativa: Arbolito
- Mediana expansión vegetativa: Espaldera, doble T, Lira.
- Gran expansión vegetativa: Parrón, galera.

A continuación se describen los principales sistemas de conducción según (Balsari & Scienza, 2004).

- **Lira.-** Esta forma de cultivo ha sido puesta a punto por Carbonneau hacia la mitad de los años 80. El sistema se construye recurriendo a una estructura en “U” que hace funciones de tutor de las dos cortinas cultivadas hacia arriba y ligeramente inclinadas hacia la calle con respecto a la vertical. La distancia entre estos dos planos verticales de pared varía de 0.75 a 1.20 m. el hilo de sujeción del cordón está colocado aproximadamente a 0.8 – 1.0 m, mientras que la parte más alta de la estructura en “U” llega a 1,5-1,7 m de altura con respecto al suelo. La pared foliar es controlada por tres pares de hilos que sostienen la vegetación y la dirigen hacia arriba.
- **Doble T.-** La distribución de la canopia es similar al del sistema de conducción en Lira, el propósito es también optimizar la actividad fotosintética, permite la mecanización, y facilitar labores culturales.
- **Espaldera.-** Con este sistema se explota el vigor productivo de la especie en mayor medida que con el sistema de arbolito, pero requiere de una adecuada infraestructura de postes o tutores y de alambres, siendo el más generalizado en nuestro medio. En cualquier caso, las plantas deben tener un solo tronco, cuya altura varía de 0.60 m a 1.25 m, el cual se bifurcará 25 cm debajo de los alambres correspondientes. Del vigor de las plantas y de la altura de la espaldera dependerá el número de cargadores que debe dejarse.
- **Arbolito.-** Forma de cultivo constituida por un tronco robusto, de 30 a 100 cm de alto y que lleva por encima 1 a 4 ramas cortas, provistas cada una de uno o más pulgares (podados a 2-4 yemas) destinados a producir los pámpanos que con frecuencia no están asegurados a soportes adecuados, sino que están unidos junto a el vértice superior de modo que se sostengan unos en otros.

- **Parrón español.-** En la fase de producción la vida en emparrado es alta, como media 1.80-2.0 m, y del vértice parten 3-5 varas de fruto que se extienden horizontalmente sobre una armadura de alambres y postes. Las varas se disponen en radios de una longitud de 1.5-2.0 m.

2.2.5. Densidad de plantación

La densidad de la plantación y la consiguiente disposición de las plantas en el viñedo representan, por tanto, los principales factores de adaptación de la variedad al ambiente y son aquellos los que más influyen en la composición química final del vino. La densidad puede variar de 2 500 a 3 500 cepas/ha según la variedad y el objetivo enológico en ambientes fértiles, cálidos y muy soleados, con una densidad mínima de 5 000 cepas/ha de las zonas más pobres y secas. (Balsari & Scienza, 2004).

2.2.6. Requerimiento nutricional

En la fertilización de cultivos como la uva debe mantenerse el equilibrio de los nutrientes del suelo: un exceso incrementa el vigor de la planta en detrimento de la calidad de la uva, mientras que una deficiencia disminuye la producción y limita la calidad del vino (Conradie, 1991).

Objetivos de la fertilización

Las necesidades de la vid en elementos minerales son escasas pero el exceso o la insuficiencia de un elemento entrañan problemas fisiológicos que afectan al vigor, a la cosecha del año y a la perennidad de las cepas; el mantenimiento o el establecimiento de los potenciales agronómicos de los suelos: la presencia de la viña sobre un mismo terreno durante décadas viene acompañada por la disminución del contenido en materia orgánica, por la degradación de la estabilidad estructural y por la reducción de la fertilidad del suelo (Reynier, 2012).

Extracción de nutrientes de la vid

Citando a Delas (2000), Las cantidades de elementos minerales extraídos por las cepas en una hectárea para fabricar maderas y hojas, engrosar las partes perennes y asegurar la producción varían dentro de los límites siguientes:

Tabla N°4. Extracción anual para una hectárea de vid (hojas, ramas y racimos) según Delas, (2000).

Nutriente	Cantidad
Nitrógeno (N)	de 20 a 70 kg
Fósforo (P)	de 3 a 10 kg
O bien anhídrido fosfórico (P₂O₅)	de 7 a 23 kg
Potasio (K)	de 20 a 70 kg
O bien oxido de potasio (K₂O)	de 30 a 84 kg
Magnesio (Mg)	de 6 a 15 kg
O bien oxido de magnesio (MgO)	de 10 a 25 kg
Calcio (Ca)	de 40 a 80 kg
O bien oxido de calcio (CaO)	de 56 a 112 kg
Azufre (S)	de 4 a 8 kg
Hierro (Fe)	de 400 a 800 g
Boro (B)	de 80 a 150 g
Cobre (Cu)	de 60 a 120 g
Manganeso (Mn)	de 80 a 160 g
Zinc (Zn)	de 100 a 200 g

Diagnóstico foliar

La composición de las hojas varía con el órgano analizado, en principio el análisis foliar comprendía toda la hoja, trabajos posteriores mostraron que la lámina de la hoja y el pecíolo tienen muy diferentes composiciones: el pecíolo - más rico y por lo tanto más fácil de analizar - también refleja mejor las condiciones cambiantes de la nutrición mineral de la hoja, la composición es más constante; y, en caso de deficiencia de un elemento, el pecíolo es más pobre que la hoja, mientras que en caso de exceso, el pecíolo se enriquece más que

ésta. Con el análisis de peciolo recogidos en la etapa de envero, el agricultor tiene una buena manera de comprobar la validez de la fertilización de mantenimiento (Delas, 2000).

A fin de conocer los niveles óptimos de fertilización mineral en plantas de vid se expone en la tabla N° 5 los valores adecuados de los principales elementos minerales cuando se realice un análisis químico de peciolo.

Tabla N° 5. Normas para la interpretación de los resultados del análisis de los peciolo recogidos en el envero (Delas, 2000; Sawyer, 1996).

N (NITROGENO) entre 0,4 y 0,6% *	Nutrición nitrogenada normal
P (fósforo) entre 0,10 y 0,18% *	Nutrición fosfatada normal
K (potasio) a partir de 1,5 a 2,5% *	Nutrición potásica normal
Mg (magnesio) de entre 0,4 y 0,6% *	Nutrición magnésica normal
El calcio (Ca) de entre 2 y 4% *	Nutrición cálcica normal
K / Mg: - Entre 4 y 8	Potasio y el magnesio normal
- Menor a 1	Deficiencia de potasio
- Mayor a 10	Deficiencia de magnesio
N / P entre 2,5 y 3,5	Equilibrio satisfactorio
N / K entre 0,2 y 0,4	Equilibrio satisfactorio
* En relación con materia seca	

2.2.7. Requerimiento hídrico

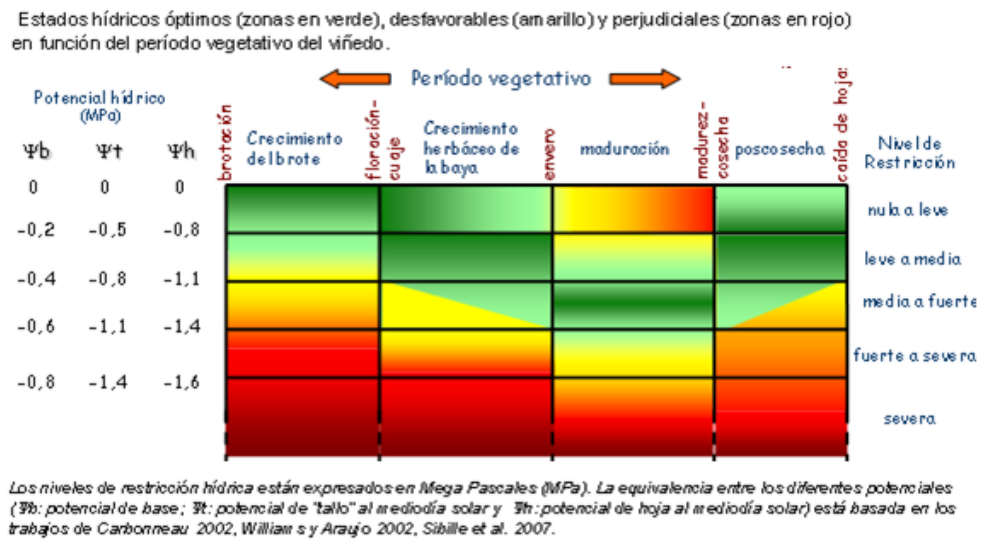
El número de riegos y el volumen de agua por riego dependerán, como ya se ha dicho, de la capacidad del suelo para retener el agua, de las condiciones climáticas, del estado vegetativo de las plantas y de las variedades. Aunque la vid resiste la sequía requiere de volúmenes mínimos que, en términos generales, se estima en 9 000 m³. Para riego por gravedad se ha observado que no menos de cinco riegos durante el periodo vegetativo y uno complementario después de la cosecha dan buenos resultados en viñedos en producción, bajo condiciones de la costa peruana, en la siguiente forma (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992):

- El primero al final del invierno o comienzos de la primavera después de la poda, tan pronto como las yemas comiencen a hincharse, no debiendo ser muy pesado.
- El segundo cuando los brotes están en pleno crecimiento, debiendo ser abundante.
- El tercero después de haber terminado la floración.
- El cuarto al inicio del desarrollo de los frutos.
- El quinto durante la maduración, debiendo ser ligero.
- El sexto después de la cosecha, para mantener vivas las raíces y asegurar una adecuada acumulación de reservas.

Determinación de requerimiento hídrico

El riego es una herramienta fundamental como reguladora del rendimiento y de la calidad de uvas y vinos. Para regar de manera correcta y precisa, es imprescindible caracterizar el estado hídrico del viñedo con una metodología confiable que refleje, sin ninguna duda, la realidad del cultivo. La determinación del potencial hídrico es, por ahora, la única técnica que reúne dichas características. Sin embargo, otras técnicas más económicas o fáciles de manipular pueden ser útiles a condición de correlacionar sus valores a las mediciones del potencial hídrico. La utilización del potencial hídrico foliar, que se determina con una cámara de presión ha permitido establecer sólidos umbrales de referencia, validados a escala internacional y con significado universal. Hasta hace poco tiempo, el uso de este método había estado restringido al ámbito científico pero durante los últimos años ha sido progresivamente adoptado por las empresas vitivinícolas como herramienta confiable para determinar el momento oportuno de riego o como elemento de control de otras técnicas más económicas o fáciles de manipular. Sobre la base del conjunto actual de conocimientos científicos y empíricos, es posible establecer estados hídricos óptimos para la vid en relación al momento del ciclo vegetativo y a la intensidad de la restricción (Ojeda, 2004). Ver Figura N°4.

Figura N° 4. Modelo para el seguimiento y control del estado hídrico del viñedo.



Fuente: Ojeda, H. 2004.

III. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Ubicación geográfica y zona de experiencia laboral

Departamento y Provincia de Ica, Distrito de La Tinguiña, a 427 m.s.n.m. a 7 km. al nor-este de la ciudad de Ica. Geográficamente tiene las siguientes: 13° 59'59" S y 75° 43'13"W.

3.2. Condiciones climáticas del valle de Ica

Son consideradas las mejores en el Perú para la producción de uva vinífera. Una de las variables climáticas es el diferencial de temperatura que en promedio se registra en 15.4 °C llegando a un máximo diferencial en el invierno siendo de hasta 22 °C ayudando a sumar las horas frío requeridas por la vid. El diferencial de temperatura de la zona ayuda a la formación de antocianinas para las uvas tintas (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

El medio natural se define como el conjunto de factores o elementos de la producción, clima y suelo, constituyentes del medio físico, que en unión con el medio biológico son impuestos por la naturaleza, los cuales en relación con la planta, variedad injertada y portainjerto, o aquella franca de pie, definen el ecosistema medio - planta. Es también de considerar que el medio natural no solamente afecta de una forma directa al desarrollo de los viñedos establecidos que dependen de su potencial vegetativo y limitaciones fitopatológicas, también se debe considerar que afecta al propio material biológico que interviene en los procesos de fermentación (flora natural de levaduras y bacterias) y en el conjunto de transformaciones que tiene que sufrir el vino hasta el momento de su comercialización, proceso de crianza, envejecimiento, etc. (Hidalgo, 2002).

Según datos de la estación meteorológica ordinaria Las Viñas - SENAMHI para el año 2016 se tiene lo siguiente:

Tabla N° 6. Registro de datos meteorológicos estación las viñas para el año 2016 – SENAMHI.

Mes	Promedio mensual												Promedio año 2016
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
Temperatura Máx. (°C)	30.9	32.8	33.9	31.8	30.7	27.1	25.7	26.5	28.1	28.1	30.1	31	29.7
Temperatura Mín. (°C)	17	20	19.3	16.9	12.2	11.3	11.6	11.5	11.9	12.7	12.1	15.3	14.3
Diferencial temperatura (°C)	13.9	12.8	14.5	14.8	18.5	15.8	14.2	14.9	16.2	15.4	18	15.7	15.4
Evaporación de tanque (mm)	5.4	5.4	5.4	4.7	4.2	3	2.8	3.7	4.3	5	5.3	5.6	4.6
Horas de sol (h)	8	6.8	5.8	7.7	9.6	7.3	6.4	7.4	6.6	8.2	9.2	8.2	7.6
Humedad Relativa (%) 13:00h	58.2	58.5	53.1	65.5	69.2	76.1	74.4	69.6	65.2	65.9	64.4	66.7	65.6
Humedad Relativa (%) 07:00 h	87.6	85	83.1	88.9	91.5	96	98.1	96.3	94.1	92.3	89.7	85.9	90.7

Efecto de las condiciones ambientales húmedas

Las zonas húmedas o húmedo-calientes en que el rocío puede ser abundante o hay presencia de neblinas, provocan ataques de mildiu. Los excesos térmicos pueden beneficiar la cuantía de la cosecha, por cuanto su intensidad puede contrarrestar infecciones peronosporicas que de otra manera mermarían las producciones con mayor intensidad que los derivados de los excesos o deficiencias meteorológicas; el desarrollo de botrytis también es frecuente en estas zonas (Hidalgo 1993).

Los hongos causan el mayor número de las enfermedades de la cepa y la uva, pero el uso de fungicidas y el correcto mantenimiento de los viñedos limita sus efectos, en general,

cuanto más cálido y lluvioso sea el clima, mayor será la dificultad para controlar las enfermedades fúngicas (Unwin , 2001).

Heliofanía de la zona del valle de Ica

Dentro de los factores permanentes de la producción vitícola, el clima es posiblemente el que con mayor intensidad determina las posibilidades y la vocación vitícola del medio, en relación a esto, la cantidad de horas de sol acumuladas es muy importante para las variedades de vid cultivadas y los destinos de la producción (Martínez de Toda, F. 1991).

En el anexo N° 3 se puede observar que para la zona del valle de Ica se registra alrededor de 2 553 horas de sol al año encontrándose al menos en 953 horas de sol sobre el requerimiento mínimo de 1 600 horas para la uva vinífera mencionado por Hidalgo (2002). Se debe mencionar que a comparación de las otras zonas de la costa peruana como Lima no cuentan con la cantidad de horas de sol en comparación a la zona de Ica (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

3.3. Características de suelo del valle de Ica

Los suelos del valle de Ica son de origen aluvial de textura franca arenosa y profunda. De acuerdo a los análisis de suelo realizados para la zona, a continuación se describen de las principales características:

El contenido en materia orgánica es bajo en el rango de 0.5 a 0.9 por ciento, ver anexo N° 1 para el caso de la zona en referencia, al ser la vid poco exigente en materia orgánica, el resultado que se da, sería suficiente para el desarrollo normal de este cultivo, sin dejar de considerar enmienda orgánica y así reponer las pérdidas. El bajo contenido de materia orgánica puede ser incluso, un factor de calidad en el fruto obtenido y posteriormente en el vino.

El contenido de carbonatos es bajo, por lo que no presentaría problemas para el cultivo, en contraste con la información que refiere a que un alto contenido de carbonatos es considerado factor de calidad en la viticultura según Delas (2000).

El nivel de nutrientes en el suelo como fósforo y potasio es normal, el contenido de N es bajo coincidiendo con lo requerido para la viticultura, de acuerdo a lo anterior habría que reponer lo que la planta extrae en cada campaña, con eso sería suficiente, tal como lo muestran los rangos nutricionales encontrados en los análisis de peciolo (Ver Tabla N°7).

En los suelos de valle en Ica ver anexo N° 1; el pH del suelo es elevado, presentando valores entre 8.01 y 8.3. Para el cultivo de la vid son valores bastante frecuentes, no darían problemas (siempre que no sea debido a altos contenidos de sales) y según los criterios de viticultura el pH elevado es un factor de calidad, supone un gran contenido en bases de cambio (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992).

Respecto a la conductividad eléctrica, se tiene niveles bajos como 0.36 dS.m^{-1} y 0.45 dS.m^{-1} . Se debe considerar que la vid es un cultivo muy sensible a la salinidad, a partir de 1.5 dS.m^{-1} , en caso de estar en suelos salinos se toman precauciones como usar un patrón resistente, como por ejemplo 1103 Paulsen o Salt creek (Hidalgo, 2002).

Con los resultados mencionados se puede concluir que estos suelos de la zona de Ica están dentro de los que se puede desarrollar el cultivo de vid para elaboración de vinos.

3.4. Variedades y portainjertos

Selección de variedades de vid

La importancia de la variedad es uno de los factores decisivos para lograr vinos de calidad. Si el viñedo goza de condiciones favorables y si está llevado racionalmente, pero con variedades mal escogidas, no se conseguirá un buen vino.

En las principales zonas productoras de uva para vino, la selección de variedades a instalar y desarrollar se realizó a lo largo de la historia por afinidad y resultado del tipo de vinos que se obtenía de las variedades elegidas. En el siglo 19 se inició la selección clonal considerando variedades productivas y resistentes a plagas introducidas desde el nuevo mundo. Más adelante rigieron nuevos métodos de selección que median hasta 30 características, los test median la resistencia al estrés, así como los factores de calidad en

vides, mosto y vino (Hidalgo, 2002). La viticultura sudamericana se ayuda de estos conocimientos desarrollados para introducir variedades que podrían desarrollarse en zonas de características similares a las de su origen, luego se hace un seguimiento en el cual se evalúa y consolida el desarrollo de la variedad elegida.

El viticultor debe tener en cuenta dos principios: en primer lugar, encontrar la cepa que favorece la calidad y no el rendimiento; a continuación, adaptar los métodos de cultivo a su personalidad. Ésta varía no sólo en función de cada variedad, sino también en función del medio natural (suelo, subsuelo, clima). Todo el arte del viticultor está en hacer que la cepa se desarrolle plenamente para dar un vino que refleje a la vez el carácter varietal y la naturaleza del terruño (Hidalgo, 2002).

Variedades de uva vinífera cultivadas en Perú

Uvas tintas

- Petit Verdot
- Tannat
- Malbec
- Alicante Bouschet
- Carménère
- Syrah
- Merlot
- Cabernet Sauvignon

Uvas blancas

- Chenin
- Sauvignon Blanc
- Viognier
- Chardonnay
- Arrufiac
- Roussanne
- Colombard
- Ugni Blanc

Además de las mencionadas en los listados anteriores, en la zona de Ica se pueden encontrar otras variedades consideradas para vino como: Cadaloc, Moscato de Alejandría y Marcelan, Pedro Ximénez, Italia, Albilla, Sauternes, Torontel, Moscatel. En Valle de la Costa central cercanos a Lima se elaboran vinos de las variedades como Borgoña, Italia, Quebranta, Torontel, Moscatel, obteniéndose de estos el afamado vino semiseco y algunos dulces. Lo anterior coincide con lo publicado por (Fundagro 1991), donde se encuentran mencionadas variedades como: Barbera, Riesling, Semillón, Grenache, Carignane, entre otros.

De acuerdo a observaciones en campo se tiene que el vigor que confiere el portainjerto a la variedad injertada es otra característica importante a tomar en cuenta, ya que este respaldará la cantidad de fruta cosechada que se requiera, de allí que los portainjerto como Dog Ridge y R110 son destinados a suelos más arenosos obteniéndose buenos resultados pensando principalmente en altos volúmenes de producción; los portainjertos mencionados en conjunto con la variedad injertada sobre ellos, en la práctica no son tolerantes a temperaturas frías de los meses de Julio y Agosto generando brotamiento irregular cuando se realizan podas muy adelantadas. Respecto al portainjerto 101-14 MG (Millardet y Grasset) además de ser elegido por su característica de tolerancia a nemátodos y filoxera, se le prefiere porque confiere bajo vigor, siendo ésta una de sus principales características favorables para variedades viníferas, en comparación con los portainjertos antes mencionados, este portainjerto es aún menos tolerante a podas tempranas (Tacama, 2017).

3.5. Sistemas de conducción

En Ica y otras zonas del Perú el sistema de conducción en espalderas es el más utilizado debido a su fácil instalación y menor costo en comparación que el de Lira y Doble T, tal como se muestran en las figuras 5, 6 y 7.

Debe considerarse que hay variantes al respecto, como el de formar espalderas con dos niveles, una desventaja debido a la característica de dominancia apical de la vid, que genera con el tiempo mayor vigor en los brotes alejados y sobre todo a los del segundo nivel, además de causar también una menor fertilidad de las yemas del primer nivel, esto

último ocurre debido a una menor iluminación de las yemas más basales o del primer nivel (Balsari & Scienza, 2004).

Respecto a la mecanización, permite un adecuado uso de equipos tractorizados que hace más eficiente el control fitosanitario.

El manejo de luminosidad alterando el microclima a nivel de los racimos es de los más favorables, se puede manejar con adecuados deshojes, cuidando de esta manera la acidez que se requiere en uva vinífera. En cuanto al microclima, permite una adecuada ventilación y se pueden realizar de manera óptima las aplicaciones fitosanitarias. La regulación de la cantidad del área foliar o pared de hojas, permite hacer más eficiente la capacidad fotosintética de la planta (Rodríguez, 2000).

Figura N°5. Sistema conducción Doble T



Figura N° 6. Sistema de conducción Lira



Figura N° 7. Sistema de conducción en espaldera



Arbolito

Es preferido debido a lo económico de su instalación y su practicidad para terrenos con pendiente pronunciada (Ruesta, A. & Rodríguez, R. 1992). Cabe mencionar que este sistema de conducción obliga a despuntes agresivos que no permiten tener el área foliar adecuada siendo éste muy limitado, tanto que podría estar afectando de la capacidad fotosintética de la planta y por ende, afectando la calidad de la fruta.

Parrón español

En la costa central es común poder observar este sistema de conducción relacionado con variedades de mayor vigor y carga productiva como lo son las vides Italia, Quebranta, y Borgoña. De acuerdo a lo citado por Balsari & Scienza (2004), el uso de este sistema de conducción se considera para variedades de mayor vigor y capacidad de carga frutal, esto coincide con las variedades instaladas bajo este sistema en el Perú.

Densidades de siembra

La determinación de estas densidades son consideradas respecto a factores como: relieve del terreno, vigor de la variedad a instalar, rendimiento esperado, sistema de conducción, nivel de mecanización del predio (Balsari & Scienza, 2004).

Según registros propios y observaciones de campo se tiene lo siguiente:

- En terrenos con pendientes pronunciadas o laderas de cerros es común utilizar sistemas de conducción en arbolito y espaldera que permiten tener altas densidades, siendo las más comunes de 1.5 m entre plantas 2.0 m entre líneas con 3 333 plantas por hectárea.
- En zonas planas como en el valle de Ica – Viña Tacama se pueden tener mayor capacidad de mecanización, los distanciamientos entre plantas van desde 1.0 m a 2.0 m y entre líneas puede ser mayores llegando a 3.0 m de distancia con 2 222 y 1 666 plantas por hectárea respectivamente.

- Para ciertas variedades el rendimiento por planta también puede determinar la densidad de plantación, como lo es en la variedad Petit Verdot que debido a la conformación de racimos permite tener distanciamientos de 1.2 m entre plantas y hasta sólo 2.0 m entre líneas llegando a tener una densidad de hasta 4 166 plantas por hectárea.

Poda

Consiste en cortar y remover ciertas partes de la planta como sarmientos, yemas, hojas, para modificar y utilizar sus hábitos naturales, los principales objetivos son: producir plantas vigorosas, mecánicamente fuertes, sanas y capaces de producir abundante cosecha durante un gran número de años; obtener plantas bien conformadas con sus ramas armoniosamente distribuidas; contribuir a una adecuada distribución del área frutera, para obtener fruta de buen tamaño y de excelente calidad (Reynier, 2002).

La poda es la primera labor realizada para iniciar la campaña que tiene lugar durante los meses de Agosto y Septiembre de acuerdo al calendario de vendimia que se desee y la duración del ciclo vegetativo de cada variedad. Por ejemplo para una variedad blanca como Sauvignon blanc, considerando un ciclo de 145 días de duración, la poda se puede realizar en la segunda semana de agosto para llegar a vendimia en la primera semana de Enero, momento oportuno para la maduración de este tipo de uvas escapando al excesivo calor de febrero que restarían frescura en aromas y sabores de las uvas. En variedades tintas se recomienda podarlas lo más tarde posible para que la etapa de maduración coincida con días calurosos y noches frías, para que así se confiera a las uvas buenas concentraciones de azúcares, aromas convenientes para los vinos de buena calidad; lo anterior mencionado coincide con lo publicado por Hidalgo, (2011) en su tratado de viticultura I.

Algunas variedades requieren acumular menos horas de frío que otras, por lo que se les hace más fácil el brotamiento como por ejemplo Sauvignon blanc, en contraste se pudo observar que variedades como Italia, Torontel, quebranta, no admiten podas adelantadas obteniéndose malos brotamientos, por ende bajos rendimientos, seguidos de una pérdida de fertilidad de sus yemas afectando también la siguiente campaña. (Viña Tacama, 2017).

Tipos de poda

Se puede considerar dos grandes grupos: poda de formación y poda de producción, la primera es realizada en los primeros años de la planta hasta que se haya completado la estructura deseada, la segunda es realizada luego de que la planta sea netamente productiva en adelante al inicio de cada campaña (Hidalgo, 1993).

Ruesta, A. & Rodríguez, R. (1992), menciona diferentes tipos de poda realizadas en el Perú, resaltando el uso de poda corta y media para variedades viníferas. En el valle de Ica, se utiliza generalmente la primera gracias al gran potencial productivo y buena fertilidad de yemas las cuales se describen a continuación:

- Poda corta: consiste en dejar entre 1 - 4 yemas por pitón.
- Poda mediana: Consiste en dejar cargadores de 4 a 6 yemas acompañados de pitones para complementar la estructura de la planta, este tipo de poda se utiliza en variedades en las cuales generalmente las primeras yemas (basales) tienen menor fertilidad.

3.6. Aspectos nutricionales

En la Tabla N° 7 se puede apreciar resultados de análisis de peciolo para la variedad Tannat en el cual se puede observar que las unidades aportadas según dosis de aplicación permiten tener rangos apropiados de nutrición según referencia en base a análisis de peciolo para uva vinera tomadas en la etapa de envero.

Las cantidades que se aportan están definidas en base al resultado de análisis de peciolo, los cuales se evalúan en cada campaña, de presentarse uno de los nutrientes por debajo del rango recomendado se puede corregir adicionándolo en la siguiente campaña, de esta manera se regula año a año cada uno de los elementos nutricionales; éstas consideraciones se toman para las diversas variedades y confirman que el requerimiento de nutrientes para uva vinífera es bajo y cumple de acuerdo a los registros indicados por Delas (2000).

Tabla N° 7.- Registro de resultados e interpretación de análisis foliar para variedad Tannat cultivada en la zona de Ica.

Fecha de Análisis	Variedad	N	P	K	Ca	Mg	K/Mg
		%	%	%	%	%	
29/01/2014	Tannat	1.01	0.19	2.54	2.54	0.97	0.29
	Interpretación	ALTO	ALTO	ALTO	NORMAL	ALTO	ALTO
24/02/2016	Tannat	0.84	0.16	0.74	3.12	1.2	0.18
	Interpretación	ALTO	NORMAL	BAJO	NORMAL	ALTO	ALTO
07/02/2017	Tannat	1.1	0.38	1.87	2.68	1.03	0.22
	Interpretación	ALTO	ALTO	NORMAL	NORMAL	ALTO	ALTO

Fuente: Registro de análisis de peciolo Viña Tacama.

Fertilización en parcelas con riego por gravedad

Fuentes de nutrientes

Edáficas: Si bien existen diversas fuentes, se ha llegado a determinar las que se adecuan mejor al cultivo. Para el nitrógeno se tiene principalmente la urea, nitrato de amonio, sulfato de amonio. Para el caso del fósforo las fuentes empleadas son: fosfato mono potásico, superfosfato simple, fosfato di amónico, entre otros; para el caso del potasio se puede contar con el sulfato de potasio, cloruro de potasio, este último es contraindicado para la viticultura por generar problemas en la fermentación de los mostos en el caso de vinos y piscos disminuyendo la eficiencia de la misma. Urea; permite aportar las unidades necesarias para este cultivo, además de ser elegido como una fuente económica, considerando que ésta no conlleva a desordenes nutricionales como sucede en uva de mesa donde se presenta el palo negro, debido a su alto contenido de nitrógeno permite a este frutal perenne contar con este nutriente disponible desde el inicio del brotamiento hasta el envero siendo su etapa de mayor requerimiento (Plan nutricional Viña Tacama, 2017).

Como fuente de fósforo se utiliza el fosfato di amónico, el cual colocado en la línea de siembra.

Como fuente principal de Potasio y Magnesio se utiliza el sulfato de potasio y sulfomag respectivamente debido a que no contiene cloro en su formulación y aporta azufre.

A continuación se describen las fuentes de nutrientes utilizadas en Viña Tacama para uso en riego por goteo (Plan nutricional Viña Tacama, 2017): Las fuentes genéricas aún se vienen utilizando por su practicidad para formulación y mezcla en el momento de aplicación. Entre ellas tenemos, Nitrato de amonio, Fosfato di amónico, Nitrato de potasio, Sulfato de magnesio cristalizado, etc.

Se pueden utilizar las denominadas fórmulas especiales (Ultrasol FEP 2, Ultrasol FEP 3, Ultrasol SOP 52, Ultrasol Magnesio, Ultrasol Magnum) debido a su alto grado de solubilidad. Cada una de estas fórmulas está compuesta por uno o más nutrientes como N, P, K y Mg formuladas por el proveedor en base a las unidades solicitadas.

En riego por goteo se está optando con otra tecnología para fuentes de nutrientes como lo es la línea Humagro, está se basa en la tecnología micro carbono quien brinda formulaciones especiales en base a las unidades de nutrientes solicitados, dentro de las ventajas del uso de esas fuentes es la facilidad para su aplicación ya que son muy bajos volúmenes, el pH de las soluciones es ácido alcanzando hasta un nivel de 4.

El uso de diferentes fuentes se viene haciendo gradualmente en diversos lotes, de tal manera que se pueda comparar el efecto en el desarrollo vegetativo de la planta, y su rendimiento.

El monitoreo del aspecto nutricional y su efecto sobre el cultivo se registra en los historiales de análisis de peciolo, de acuerdo a lo que se viene observando se puede tener como una alternativa confiable de fuente de nutrientes a los productos anteriormente mencionados.

Aportes nutricionales como elementos

El manejo nutricional de la vid con propósito de vinificación es modesto respecto a la uva de mesa, las unidades aportadas están en base a registros de extracción de nutrientes. El aporte son fraccionados iniciando aplicaciones con brotes de 10 cm hasta el envero siendo incorporados el 80 % de las unidades, teniendo una pausa para luego continuar en post cosecha con las unidades restantes (Plan nutricional Viña Tacama, 2017).

Las unidades incorporadas están en el rango de unidades extractadas registradas por Delas, (2000) Tal como lo demuestran los resultados de análisis de peciolo las dosis consideradas son suficientes para el cultivo de uva vinífera en el Perú. También se debe mencionar que es factible el regular el nivel de nutrientes de una campaña a otra tomando los valores referenciales que brinda el autor mencionado.

El calcio es aportado en mayor cantidad pues se considera que podrá ayudar con una mejor sanidad en la planta. Sierra, (2008) hace mención al respecto como un nutriente probiótico mejorando la lámina media de la célula.

En la tabla N° 8 se muestran las unidades como elemento aportados en el cultivo de vid para vinificación, con esa cantidad de unidades aportadas se puede tener rendimientos aceptables para las diversas variedades de uva vinífera en condiciones de suelo del valle de Ica.

Tabla N°8. Unidades de nutrientes aportadas en el cultivo de vid para vinificación.

Nitrógeno	Potasio	Fósforo	Magnesio	Calcio
Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
38	53	7	8	80

Fuente: Plan nutricional Viña Tacama, 2017

Aporte de materia orgánica

Con el propósito de mejorar las características físicas del suelo, así como, el desarrollo de la microfauna, en Viña Tacama se realiza aplicación de materia orgánica, la cual se hace cada año en post cosecha, llegando a aplicarse hasta 20 t de guano de invernada, este es incorporado con pala en la línea de siembra, debe mencionarse que Hidalgo (2011) recomienda incorporar 30 t/ha año.

En la empresa Viña Tacama, los residuos de la poda luego de ser picados son incorporados con rastrillos sobre la línea de siembra y bajo la manguera de riego, de esta manera se aporta material vegetal, y a modo de mulch ayuda a combatir las malezas, a la

vez que reduce la evaporación manteniendo mayor tiempo la humedad aportada por el riego.

3.7. Fenología

Ruesta, A. & Rodríguez, R. (1992), menciona para el Perú que el periodo fenológico para cada campaña es de 165 días aproximadamente. A continuación se describe la duración de las principales etapas fenológicas registradas en Viña Tacama.

Las principales etapas fenológicas determinan labores culturales trascendentales como: aplicaciones fitosanitarias estratégicas, desbrote, deshoje, levantado de guías, fertilización, así como también, muestreos para análisis de peciolo y la vendimia.

En la tabla N° 9, se puede encontrar el registro de la duración de las principales etapas fenológicas para el valle de Ica, tomadas para el año 2015 el cual se encuentra dentro del promedio de un registro de 10 años.

Para cada variedad hay diferencias respecto a la duración del ciclo vegetativo por campaña, se considera el inicio del periodo fenológico a la fecha de aplicación de cianamida hidrogenada y el final con la cosecha o vendimia. Las variedades blancas cuentan con periodo fenológico más corto siendo de 147 días para Sauvignon Blanc a diferencia de los 191 días para una variedad tinta como Malbec.

Tabla N° 9. Fenología en vid según variedad para el valle de Ica, Año 2015

Variedad	Fecha de Cianamida Hidrogenada	Fechas y días de duración de principales etapas fenológicas							
		Brotamiento	dd CH	inicio Floración	dd CH	Inicio envero	dd CH	Cosecha	dd CH
Sauvignon	11-ago	05-sep	21	04-oct	54	05-dic	116	05-ene	147
Chardonnay	24-ago	16-sep	23	08-oct	45	12-dic	110	19-ene	148
Viognier	26-ago	17-sep	22	13-oct	48	15-dic	111	30-ene	157
Petit Verdot	02-oct	21-oct	19	18-nov	47	26-ene	116	10-mar	160
Tannat	11-sep	01-oct	20	31-oct	50	15-ene	126	05-mar	176
Malbec	10-ago	01-sep	22	05-oct	56	20-dic	132	17-feb	191

dd Ch : Días después de la aplicación de cianamida hidrogenada
 Inicio floración: 10 % racimos en floración.

Fuente: Registro Fenología Viña Tacama 2015

3.9. Aplicación de Cianamida Hidrogenada

Ruesta, A. & Rodríguez, R. (1992), mencionan que la aplicación de cianamida hidrogenada para el Perú es necesaria debido a la falta de horas frío que requiere acumular la planta; este producto se viene utilizando desde el año 1985. En la zona del Valle de Ica, esta aplicación se realiza con el propósito de homogenizar el brotamiento de la vid, de esta manera con el uso de este producto se ha logrado tener rendimientos satisfactorios en toda la zona vitícola del Perú., la dosis de aplicación está en función del momento de aplicación en el año, la edad del cultivo, la variedad, además tiene en consideración el que las plantas sean de pie franco o si utilizan algún portainjerto. Cuanto más retrasada sea la poda en el año, menor será la dosis recomendada; en plantas jóvenes o recién instaladas pueden estar en el rango de 2-3 por ciento; en instalaciones de pie franco se puede aplicar dosis en el rango de 3-4 por ciento. En variedades sobre portainjertos las dosis son las mayores, en donde para condiciones de Ica puede llegar a considerar hasta 5.5 por ciento del gasto de agua requerido. Estas aplicaciones pueden ser realizadas con equipos tractorizados o con mochila palanca.

3.10. Requerimiento hídrico

Para un viñedo cuyo objetivo es obtener vino blanco aromático o un vino tinto ligero y frutado, una estrategia interesante es producir una restricción hídrica ligera y progresiva hacia el final del período comprendido entre el envero y la madurez para no afectar significativamente el tamaño de las bayas ni la fotosíntesis, favorecer la acumulación de azúcares y de antocianinas (color, en el caso de los tintos) a expensas del crecimiento vegetativo. Para vinos tintos más concentrados, la estrategia de producir una restricción hídrica progresiva hacia el período de maduración es propicia para una reducción del tamaño de las bayas y, por consiguiente de los rendimientos. Todo lo anterior concuerda con lo mencionado por (Ojeda, 2004.)

En Viña Tacama, el volumen de riego es determinado con observación de calicatas y uso de cámara de presión.

La cámara de presión de tipo “Scholander” es el aparato más usado para medir estrés hídrico en vides para vino. Aunque su uso se ha restringido mayormente a la estimación de la frecuencia de riego en viñedos que utilizan el estrés hídrico para mejorar la calidad de las bayas, recientes avances científicos han permitido su incorporación a la programación del riego en otros cultivos frutales. La medición consiste en colocar una hoja en una cámara, dejando fuera de ella una pequeña porción del peciolo. Desde un reservorio o tubo se inyecta gas inerte comprimido (Nitrógeno) para aumentar la presión interna de la cámara y provocar el reflujo de savia por los vasos de conducción (xilema), hasta que aparezca la savia en forma de gota sobre el corte. Allí se corta el paso de nitrógeno y se alcanza el "punto final" y se registra la lectura. Esta evaluación se hace semanalmente y específicamente luego de aplicado el riego, considerando también la presencia de días soleados para poder tener una planta en una evapotranspiración considerable que nos pueda registrar datos según el método de uso de la cámara de presión. Lo anterior expuesto coincide con lo mencionado por Ojeda, 2004.

En Viña Tacama, para cada etapa fenológica se tienen un potencial hídrico recomendado expresado en MPa siguiendo lo estipulado por Ojeda, (2004), quien menciona lo siguiente: para las etapas de crecimiento de racimo, crecimiento de bayas, cierre de racimo, envero y

cosecha; a las cuales les corresponden rangos de <-0.06 , -0.08> ; <-0.08 , -0.10> ; <-0.10, -0.11>;<-0.11 , -0.12>;<-0.12 , -0.14> respectivamente, en base a esto se puede regular las horas de riego en la semana para poder ajustarse al rango correspondiente. Estas consideraciones son complementadas con revisión de calicatas.

Según estimaciones realizadas por el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) et al. (2015), el requerimiento hídrico para el cultivo de vid en la costa peruana es de 13 400 m³/ha. Según lo anterior se tiene que el cultivo de uva vinífera en suelos de valle de Ica requiere menor cantidad de agua que el promedio mencionado.

En la tabla N° 10 se tienen valores registrados de los volúmenes de riego utilizados en riego por goteo para uva vinera en el valle de Ica.

Tabla N° 10. Requerimiento hídrico en metros cúbicos para el cultivo de vid vinífera en el valle de Ica.

Requerimiento hídrico (m³) para el cultivo de vid vinífera en el valle de Ica.						
Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
3 780	5 433	7 418	9 512	9 105	8 676	8 681

Fuente: Archivos, Viña Tacama.

Se puede observar que a partir del cuarto año hay una relativa estabilización en los requerimientos hídricos, estos volúmenes tienen relación con los rendimientos de fruta promedio obtenido.

En la tabla N° 11. Se registra una distribución de volúmenes de riego por goteo según etapa fenológica para la zona de Ica.

Tabla N° 11.- Distribución de volúmenes de riego por goteo según etapa fenológica para la zona de Ica.

TOTAL m ³ / FENOLOGÍA				
Poda a inicio de Floración	Inicio de Floración a envero	Envero a Cosecha	Post cosecha	Total / Hectárea
1 449	2 201	2 119	3 582	9 350

Fuente: Archivos Tacama.

3.11. Manejo de canopia

Consiste en seleccionar y ordenar el material vegetal nuevo para que se pueda tener una eficiente capacidad fotosintética y una distribución ordenada de los racimos, haciendo que las aplicaciones sanitarias sean más eficientes Balsari & Scienza (2004).

Desmamone o desbrote

Regula la cantidad de material vegetal de la planta, favoreciendo a las aplicaciones fitosanitarias, ventilación, luminosidad en la zona de los racimos, implica suprimir todos los brotes jóvenes inútiles que brotan en los brazos, el tronco o los que salen del patrón (Reynier, 2002).

Esta práctica cultural en Viña Tacama se realiza cuando las inflorescencias ya están visibles totalmente y/o cuando los brotes tengan en promedio 20 centímetros de longitud, entonces se procede a eliminar los “mamones” o brotes en exceso. Se controla la producción y conformación de la planta para la siguiente campaña, es decir, cuando se tenga exceso de material vegetal en un pitón o cargador sólo debe dejarse 2 brotes, ya que a la poda se deberá hacer el corte dejando dos yemas que puedan producir material vegetal para la siguiente campaña. Además de estos brotes se eliminan las primeras hojas basales y sarcillos que puedan enredarse con los racimos.

Figura N° 8. Planta sin desbrote.



Figura N° 9. Planta desbrotada



Deshoje

Es una labor que continúa al desmamone, realizada en las primeras etapas fenológicas hasta recién cuajadas las bayas, consiste en eliminar hojas basales hasta antes del racimo, generalmente la hoja opuesta al racimo (hoja pulmón) se deja en las primeras etapas permitiendo que genere fotosintatos provechosos. Es muy importante dejar la hoja “sombbrero” que es una superior al racimo, esta hoja lo protegerá de la exposición directa a los rayos solares; generalmente se realizan dos deshojes por campaña y son realizados manualmente, lo anterior expuesto es en base a experiencias de campo no coincidiendo con lo mencionado por Ruesta, A. & Rodríguez, R. (1992) quien indica que se debe realizar para permitir una mejor exposición del racimo a los rayos solares, con el objeto de lograr mayor acumulación de materias colorantes en las variedades de color, efectuada luego del envero legando a afectar hasta el 20 por ciento del total de hojas.

Coincidiendo con lo mencionado por Balsari & Scienza (2004), para el deshoje, el desarrollo de esta actividad se hace con el propósito de permitir mejor aireación y luminosidad en la zona de los racimos restando condiciones propicias para el desarrollo de hongos como el oidio y la botrytis, asimismo mejorar la eficacia de las aplicaciones de productos fitosanitarios.

Rodríguez (2000), menciona que el deshoje debe de ser controlado de tal manera que el racimo no quede muy expuesto a la luz solar, ya que la exposición directa generaría mayor deshidratación, además restaría acidez en la baya, generando sabores muy dulces y menos frescos, en variedades blancas incluso el color de la fruta sería más intenso, característica que no es deseable para la obtención de vinos blancos. Como referencia de esta labor se puede observar la Figura N° 10.

Figura N°10. Deshoje



Levantado de guías

Para sistemas de conducción en espaldera y lira, Balsari & Scienza (2004), indican que los pámpanos (brotes del año) deben estar dispuestos en ángulo recto con respecto a la vara del fruto o el cordón (brazo) permanente y deben ir atados a los hilos para impedir su caída dentro de la calle.

En el valle de Ica se viene desarrollando esa labor tomando como apoyo la estructura del sistema de conducción, específicamente consiste en ordenar verticalmente y en forma de una pared a los brotes de la planta, es ayudado con un alambre movable que aprisiona el material vegetal nuevo por el lado opuesto a otro alambre que es fijo. Esta labor se realiza de acuerdo al crecimiento de los brotes y según el distanciamiento en niveles de los alambres del sistema de conducción. La primera levantada de guías se realiza cuando en

promedio estas guías tienen una longitud de 45 cm de altura, y la segunda a los 75 cm. De ser necesario se puede utilizar un tercer alambre guía que estaría a un altura de 90 cm del alambre que sostiene a los brazos. Ver figuras N° 11 y N°12.

Figura N° 11. Pre levantado de guías



Figura N° 12. Post levantado de guías



Despunte

Se realiza después de la elevación y recogida de los pámpanos en las viñas empalizadas. La frecuencia de las intervenciones es variable según el vigor de las viñas, la variedad y las condiciones del medio (Reynier, 2002).

En Viña Tacama esta labor consiste en eliminar las puntas de los brotes del año a una distancia promedio de 1.10 m de su base o 20 cm por encima del último alambre guía en los sistemas de conducción como espaldera, doble T y Lira. Con esto se evita el exceso de sombra, y se mejora la ventilación para la planta y racimos. Esta labor se puede realizar preferentemente luego del envero. Se puede considerar una práctica cultural que disminuye la infestación de filoxera en las hojas.

Vendimia

Durante las últimas semanas del verano se realiza en las viñas un control sistemático y periódico de la maduración. Este control permitirá definir la madurez deseada para cada viñedo y para cada tipo de vino que se quiera elaborar. Este control se lleva a cabo mediante análisis periódicos, vigilando la evolución de ácidos y azúcares. Se puede predecir qué tipo de mosto se tendrá en el instante de la elaboración, y se podrá adecuar la fecha de vendimia al momento idóneo (Mijares & García Pelayo, 2002).

En Viña Tacama la vendimia es determinada por muestreos periódicos de bayas cercanos a la cosecha; los muestreos son de dos tipos:

- 1) Análisis en laboratorio. Las muestras son llevadas al laboratorio de la empresa donde se procesan para determinar su graduación alcohólica potencial, acidez total que son los parámetros que se persiguen, los cuales por ejemplo pueden ubicarse entre 12.5 a 14 % Vol. y 4.5 a 5.5 g/l respectivamente.
- 2) Análisis sensorial o degustación. La degustación de bayas en campo complementa a los resultados de los análisis en el laboratorio, de acuerdo a la experiencia se tiene en cuenta intensidad de sabores y aromas, así como también, se tiene en cuenta la textura de las bayas, de acuerdo a las características varietales.

La cosecha es realizada manualmente, utilizando tijeras de cosecha con las que se cortan los racimos y se depositan en bandejas plásticas para inmediatamente ser llevadas a procesamiento.

3.12. Rendimiento

El rendimiento va a ser determinado por destino final de la uva, en este caso definido por el enólogo quién en base al requerimiento de producto final a producir hace la regulación de carga para cada una de las variedades mencionadas. Un factor muy importante que tiene en cuenta para definir el rendimiento es el tipo de vino y las características organolépticas

que se desean. En general hay una relación inversa entre rendimiento y el desarrollo de dichas características (Mijares, I. & García Pelayo, J. 2002).

En la Tabla N° 12 se puede observar que los rendimientos son diferenciados para cada variedad, estos datos se deben contrastar con la tendencia de producir la máxima cantidad de uva que hay en muchas zonas del Perú y que no considera un rendimiento propicio como factor influyente en la calidad y tipo de vino a obtener.

Tabla N° 12. Rendimiento en kg/ha promedio de uvas viníferas (Fuente, Viña Tacama).

Variedad	Rendimiento (Kg/ha)
Chardonnay	16 000
Viognier	14 000
Chenin	30 000
Sauvignon Blanc	28 000
Malbec	22 000
Petit Verdot	9 000
Tannat	18 000

Reducción de cosecha

En Viña Tacama, se realizan labores que llevan a un ajuste de carga frutera en base al requerimiento productivo que se pretende obtener, desde el desmamone o desbrote que consiste en retirar brotes que no tienen racimos, brotes mellizos con uva, se hasta la eliminación del exceso de racimos que tendría la planta para poder obtener un rendimiento que sea acorde con la calidad de vino a producir. Esta labor se realiza en el momento de envero o inicio pinta , cuando ya se ha asegurado una cantidad suficiente de fruta; se hace una evaluación del rendimiento en base a conteo de racimos, historial de pesos de los mismos y obviamente el número de actual de plantas existentes en un determinado lote. La cantidad a reducir depende del potencial productivo de la variedad. Se puede realizar reducciones de cosecha que implican la eliminación del 20 hasta 50 por ciento de racimos que produce la planta. Reynier (2002), menciona que si el ajuste de carga es inferior al 30

por ciento no tiene efecto notable sobre la disminución de la cosecha ya que las bayas restantes aumentan de volumen (caída de 35 por ciento de producción para un aclareo del 50 por ciento).

3.13. Control de plaga y enfermedades

En la zona de Ica las principales plagas en el cultivo de la vid son: “Fíloxera” (*Daktulosphaira vitifoliae*); “Gusano del Cuerno” (*Eumorphia vitis*), “Queresas”; “Erinosis de la vid” *Colomerus vitis*; “arañita roja” *Tetranychus* spp., “Cochinilla harinosa” (*Planococcus* spp.). Entre de las enfermedades más importantes se presentan: oídium (*Erysiphe necator*), botritis (*Botrytis cinerea*), pudrición ácida (Ruesta, A. & Rodríguez, R., 1992).

A continuación se menciona estrategias y usos de para el control de plagas y enfermedades utilizadas en Viña Tacama:

“Cochinilla harinosa” *Planococcus* spp.

El control de “Cochinilla harinosa” se realiza en etapas estratégicas utilizando ingredientes activos como Thiametoxan, Imidacloprid, Spirotetramat, Clorpirifos.

Momentos oportunos para la aplicación de productos como Thiametoxan o Imidacloprid es en fin de floración y vía sistema de riego. El Spirotetramat es aplicado al área foliar según recomendación comercial cuando el cultivo se encuentra con 80% de floración. En la etapa post cosecha se puede utilizar el clorpirifos dirigido al tronco de la planta que es donde se encuentran la mayoría de individuos.

Fíloxera

La experiencia de más de un siglo ha demostrado que el injerto de las variedades de *V. vinifera* sobre portainjertos resistentes es un medio seguro y permanente de protegerse contra la fíloxera. Existe una gama de portainjertos adaptados a diferentes tipos de suelo y

obtenidos a partir de especies *V. riparia*, *V. Rupestris*, *V. berlandieri* que ofrecen una garantía suficiente Reynier (2002).

En Viña Tacama, el uso de portainjertos tolerantes como el 101-14 MG (Millardet y Grasset), R 110, 1103 Paulsen, 3309, prácticas culturales como el despunte, quema de material afectado, han ayudado a sobrevivir a esta plaga. La aplicación de azufre en polvo también es considerada como ayuda para repeler a los individuos que se encuentran en el área foliar. En la actualidad debido a la presencia de la “cochinilla harinosa” el uso de productos para disminuir el número de estos individuos ha permitido indirectamente tener un control de filoxera debido a que los productos utilizados logran afectar a los individuos de esta plaga.

Oidium

El control del oídio en viñedos comerciales se basa en el empleo de fungicidas. El azufre fue el primer fungicida efectivo utilizado en el control de esta enfermedad, debido a su eficacia, y su bajo costo; sigue siendo todavía el fungicida más utilizado para este fin, el azufre se aplica generalmente en polvo o en polvo mojable. En climas secos es preferible el azufre en polvo, mientras que en regiones donde las lluvias son frecuentes durante el periodo de crecimiento el azufre mojable o sublimado son mejores por sus cualidades retentivas (Pearson & Austin, 2002).

Se considera endémico a este patógeno en todas las zonas vitivinícolas, ataca principalmente a los brotes tiernos, flores y racimos (Ruesta, A. & Rodríguez, R., 1992).

El primer paso para el control de estos patógenos es restarle las condiciones adecuadas para su desarrollo, esto se hace con el manejo de canopia mencionado anteriormente.

En Viña Tacama, las aplicaciones de control químico son calendarizadas con frecuencias que van de 8 hasta 12 días entre cada aplicación. Dentro de la calendarización se contempla la aplicación mediante espolvoreo de azufre en polvo seco a razón de 25 kg/ha, estas aplicaciones pueden tener una frecuencia de 15 días entre ellas. Se debe mencionar que las aplicaciones azufradas inician luego del cuajado y terminan en el envero.

Pudrición Ácida

Puede originarse debido a muchos factores, entre ellos la liberación de sustancias azucaradas de bayas dañadas donde un complejo de bacterias se puede desarrollar, llegando a extenderse a todo el racimo. De presentarse épocas lluviosas o de mucha humedad, esta enfermedad se ve favorecida y los daños económicos se hacen muy significativos. Las aves pueden originar daños en las bayas generando lo mencionado, por lo que una buena estrategia para el control de dichas aves es determinante para su control (Reynier, 2002).

Botrytis

La podredumbre gris existe en todos los viñedos del mundo. Los climas húmedos, templados o fríos favorecen esta enfermedad. En la producción de uvas para vinificación, el daño más importante es cualitativo debido a las modificaciones de la composición química de las uvas infectadas (Pearson & Austin, 2002).

Puede llegar a desarrollarse debido a la presencia de alta humedad o condiciones propicias, con mayor frecuencia en zonas húmedas como Lima, Cañete, Chincha. En la zona de Ica pueden presentarse cuando se registran precipitaciones en el verano coincidiendo con la etapa de maduración de las uvas. De acuerdo a Reynier (2002), el hongo se desarrolla bien entre 15 y 20 °C. El agua de lluvia o una humedad superior al 85% crea condiciones muy favorables para el desarrollo de este patógeno. Su control se limita a la aplicación de fungicidas.

IV. CONCLUSIONES

- El uso de los portainjertos R110, 3309 y 101-144 MG considerando la compatibilidad con la variedad injertada, su adaptación al suelo y clima del valle de Ica ha permitido desarrollar variedades viníferas con buenos resultados.
- Con los sistemas de conducción Lira, Espaldera y Doble T se han obtenido mejores resultados en contraposición de los sistemas Arbolito y Parronal para uva vinífera respecto al manejo de canopia requerido y el control de enfermedades.
- Con el uso de la cámara de presión Scholander y la observación de calicatas se ha determinado que el requerimiento hídrico para uva vinífera es de 9 350 m³ por año en la zona del valle de Ica.
- El aporte de 38, 53, 7, 8 y 80 unidades como elemento de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio y Calcio respectivamente, permite buen desarrollo del cultivo de uva vinífera en suelos del valle de Ica obteniéndose uva de buena calidad.

V. RECOMENDACIONES

- Dar a conocer a los agricultores nuevas tecnologías en manejo agronómico de uva vinífera en el Perú con el propósito de extender el área sembrada con variedades netamente viníferas.
- Introducir nuevas variedades para su evaluación y desarrollo en zonas vitivinícolas del Perú.
- Probar densidades y tipos de poda diferentes para el obtener un rendimiento favorable a la calidad de uva destinada a vino.
- Hacer investigación respecto a la compatibilidad de portainjertos resistente a plagas y que permitan regular el vigor de la planta considerando que los suelos donde actualmente se desarrolla el cultivo de uva vinífera son relativamente más fértiles de lo que se requiere.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- Chávez, J.E. (2004). La Uva: Diversidad Genética. 18 Edición. Impresión Industrial Peruana Sac. UNC-Cajamarca. Perú. 222 p.
- Crespy, A. (1991). Viticultura de hoy. Edit. Hemisferio Sur S. A. Buenos Aires. Argentina. 242 pp.
- Dobrei A., Ghita Alina, Cristea T., Sfetcu Andreea. (2008). The influence of soil maintenance systems on vigor, quantity and production quality at some grape varieties for wine. USAMVB Timisoara, Faculty of Horticulture and Sylviculture.2008. pag.200, Ed. Solness, Timisoara.
- Delas, J. (2000). La Fertilisation de la Vigne. Éditions Féret -Bordeaux. France. 159 pp.
- Gade, D. W. (2005). Vitivinicultura andina: difusión, medio ambiente y adaptación cultural; *University of Vermont (USA)*; Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 58, 2005 (69-87).
- Hidalgo, L. (1993). Tratado de Viticultura General. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 993 pp.
- Hidalgo, L. (2011). Tratado de Viticultura I. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 450 pp.
- Keller, M. (2010). The Science of the Grapevine, Anatomy and Physiology. 2nd Edition. Academic Press, Feb 2, 2015 - 522 pp.
- Larrea, S.A. (1993). Enología Básica. España-Barcelona. Editorial Aedos. 85 pp.
- Martínez de Toda, F. (1991). Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. 346 pp.
- Melgar, R. (2008). La fertilización de cultivos y pasturas, 2da edición. Buenos Aires, Argentina. 588p. editorial hemisferio sur s.a.
- Mijares, I. & García Pelayo, J. (2002). El vino de la cepa a la copa. 2da Edición. Mundi-Prensa. Barcelona. España. 274 pp.

- Ministerio de Agricultura. (2008). Dirección general de información agraria. Informe de registro de productores de uva en las regiones de Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Lima provincias; Lima.
- Montoro, J. (2010). Enciclopedia del vino. Pisco y vinos del Perú. Editorial el Comercio S. A. Lima. Perú. Tomo 2, 87 pp.
- Ojeda, O. (2004). Deloire A; Wang Z. y Carboneau A. Determinación y control del estado hídrico de la vid. Efectos morfológicos y fisiológicos de la restricción hídrica en vides. Viticultura/Enología Profesional, 90: 27-43, pp.
- Pearson, R. y Goheen, A. (1996). Plagas y enfermedades de la vid. The American Phytopathological Society. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 91 pp.
- Reynier, A. (2002). Manual de Viticultura. Versión Española de Sotes, V.; Lissarrague, J, R. y De la Iglesia J. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 497 pp.
- Robinson, J.B. (1988). Grapevine Nutrition, Chapter 9 In: Viticulture, Vol. 2: Practices. Coombe, B.G., and Dry, P.R., Eds., Winetitles, Ashford, AU.
- Ruesta, A. y Rodríguez, R. (1992). Cultivo de la vid en el Perú. 2Da. Edición. Proyecto TTA. Fundación para el desarrollo agrario. Lima. Perú. 241 pp.
- Sociedad Nacional de Industrias, 2008.
Página consultada: www.sni.org.pe
- Soldi, Ana María. (2006). La vid y el vino en la costa central del Perú, siglos XVI y XVII. universum. Revista de humanidades y ciencias sociales, vol. 2, núm. 21, pp. 42-61. Universidad de Talca. Talca, Chile.
- Unwin, T. (2001). El Vino y la Viña, Geografía histórica de la viticultura y el comercio del vino. Tusquets Editores. Barcelona. España. 250 pp.
- Winkler, A.J.; Cook, J.A.; Klewer, W.M.; Lider, L.A. (1974). General Viticulture. Berkeley: University of California, 710p.

Páginas web consultadas:

<http://agraria.pe/noticias/ica-tiene-6-mil-has-de-uvas-viniferas-y-pisqueras-6030>;

<http://gestion.pe/economia/consumo-vino-peru-disminuye-se-mantiene-como-principal-bebida-importada-2189555>

www.minag.gob.pe

VII. ANEXOS

Anexo 1

Análisis de suelo completo de 2 campos de producción - Viña Tacama

Parámetro	Unidades	Bolívar		Peynaud	
		Resultado	Interpretación	Resultado	Interpretación
Conductividad Eléctrica	dS/m	0,36	No salino	0,45	No salino
pH(extracto 1/1)		8,31	Moderadamente alcalino	8,01	Moderadamente alcalino
Propiedades Químicas					
Caliza Activa	%CaO ₃	<0,50	Muy bajo	< 0,50	Muy bajo
Fósforo Disponible	mg/kg	24,1	Normal	22,4	Normal
Nitrógeno Dumas	mg/kg	478	Muy bajo	710	Bajo
Materia Orgánica Oxidable	%	0,53	Bajo	0,90	Bajo
Características Básicas					
Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva	meq/100g	10,1		13,7	
Propiedades Físicas-Granulometría					
Arena	%	58		40	
Arcilla	%	10		16	
Limo	%	32		44	
Granulometría		Franco-Arenoso		Franco	
Relaciones de interés					
Relación C/N		6,42		7,32	
Bases Disponibles					
Calcio Disponible	meq/100g	11,3	Normal	14,9	Alto
Magnesio Disponible	meq/100g	1,55	Normal	2,27	Normal
Manganeso Disponible	mg/kg	9,14		6,66	
Potasio Disponible	meq/100g	0,74	Normal	0,76	Normal
Sodio Disponible	meq/100g	0,22	Normal	0,27	Normal
Zinc Disponible	mg/kg	0,91		1,09	
Complejo de Cambio					
Calcio Cambio	meq/100g	8,67		11,7	
Magnesio Cambio	meq/100g	1,03		1,57	
Potasio Cambio	meq/100g	0,39		0,44	
Sodio Cambio	meq/100g	<0,05		<0,05	
Micronutrientes					
Boro	mg/kg	1,64	Alto	1,16	Alto
Cobre (DTPA)	mg/kg	3,04	Muy alto	3,78	Muy alto
Hierro (DTPA)	mg/kg	8,71	Normal	9,26	Normal

Fuente: Análisis de suelo 2014 - Viña Tacama, Laboratorio AGQ Labs & Technological Services

Anexo 2

Análisis de Agua

Parámetro	Pozo SM2		
	Resultado Unidades	Resultado Unidades	Interpretación
Alcalinidad (Bicarbonatos)	313 mg/L CO ₃ H ⁻	5,13 meq/L	Alto
Boro	0.20 mg/L		Escaso
Cobre	<0,05 mg/L		Bajo
Hierro	<0,05 mg/L		Escaso
Magnesio	21,4 mg/L	1,76 meq/L	Moderado
Nitratos	34,7 mg/L	0,56 meq/L	Moderado
pH	7,43		Ligeramente alcalino
Potasio	2,62 mg/L	0,07 meq/L	Normal
Sodio	44,1 mg/L	1,92 meq/L	Bajo
Zinc	<0,05 mg/L		Escaso
Características Básicas			
Conductividad Eléctrica	994 uS/cm a 25°C	0,99 mS/cm a 25°C	Salinidad moderada
Composición Química. Aniones -			
Cloruros	50,7 mg/L	1,43 meq/L	Muy Bajo
Sulfatos	187 mg/L	3,90 meq/L	Moderado
Composición Química. Cationes +			
Calcio	123 mg/L	6,12 meq/L	Alto
Relaciones e índices de interés			
Dureza Total	39,4 °GHF		Agua Dura
S.A.R.	1,00		Bajo
Carbonato sódico residual	-2,8 meq/L		Bajo
Clasificación (U.S. Soil Salinity Laboratory)	C3 S1		

Fuente: Análisis de Agua 2014 - Viña Tacama

Anexo 3

Datos meteorológicos

Estación climatológica ordinaria													
PROVINCIA	: Ica						ALTITUD	: 427 m.s.n.m					
DISTRITO	: La Tinguiña						LATITUD	: 13° 59'59" S					
LUGAR	: Estación las Viñas						LONGITUD	: 75° 43'13" W					

TEMPERATURA MAXIMA °C													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2013	31.6	32.6	33.3	32.1	28.9	26.3	25.3	26.1	27.2	27.9	29.0	30.0	29.2
2014	31.8	32.9	32.5	31.2	27.1	25.2	25.2	26.1	27.1	27.9	29.1	29.9	28.8
2015	30.5	31.1	32.5	32.0	29.0	26.0	25.2	25.7	27.6	28.5	28.5	29.3	28.8
2016	30.9	32.8	33.9	31.8	30.7	27.1	25.7	26.5	28.1	28.1	30.1	31.0	29.7

TEMPERATURA MIN °C													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2013	17.2	18.9	18.0	13.1	12.2	10.8	10.6	10.0	11.6	11.8	13.1	16.6	13.7
2014	19.1	16.7	17.5	15.3	13.4	12.4	9.9	11.0	11.8	13.1	13.8	15.3	14.1
2015	17.1	19.8	19.5	17.1	13.1	12.3	10.8	11.4	12.3	14.0	14.3	16.3	14.8
2016	17.0	20.0	19.3	16.9	12.2	11.3	11.6	11.5	11.9	12.7	12.1	15.3	14.3

EVAPORACION DEL TANQUE (mm)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2013	5.6	5.2	5.1	4.9	3.6	2.9	2.7	3.4	4.3	4.8	5.2	5.3	4.4
2014	5.1	5.9	5.2	4.9	3.1	2.8	3.0	3.5	4.3	4.7	5.1	5.6	4.4
2015	5.5	4.5	4.8	4.9	3.7	2.9	2.6	3.2	4.0	4.8	4.9	4.9	4.2
2016	5.4	5.4	5.4	4.7	4.2	3.0	2.8	3.7	4.3	5.0	5.3	5.6	4.6

HORAS DE SOL													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2013	7.6	5.1	4.9	9.0	8.1	7.4	6.4	7.4	7.0	7.9	8.7	6.8	7.2
2014	5.7	8.1	5.0	7.7	6.1	5.5	7.0	7.1	5.8	8.7	8.1	7.3	6.8
2015	7.6	3.6	4.5	8.0	7.6	6.3	6.2	6.4	5.6	7.7	7.5	7.4	6.5
2016	8.0	6.8	5.8	7.7	9.6	7.3	6.4	7.4	6.6	8.2	9.2	8.2	7.6