



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

MAESTRÍA EN SUELOS, GESTIÓN Y DISEÑO DE
SISTEMAS DE RIEGO
CONVENIO COOPERACIÓN CANADIENSE

Gestión 2016 - 2018

ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE UVA (Vitis
vinífera L.) EN LA COMUNIDAD DE KANALLA,
MUNICIPIO DE TOMINA

Tesis presentada para optar el
Grado Académico de Magister
en Suelos, Gestión y Diseño de
Sistemas de Riego

MAESTRANTE: JOSE LUIS PERALTA ARANCIBIA

Sucre – Bolivia
2020



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

**MAESTRÍA EN SUELOS, GESTIÓN Y DISEÑO DE
SISTEMAS DE RIEGO**
CONVENIO COOPERACIÓN CANADIENSE

Gestión 2016 - 2018

**ADAPTACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE UVA (*Vitis*
vinífera L.) EN LA COMUNIDAD DE KANALLA,
MUNICIPIO DE TOMINA**

**Tesis presentada para optar el
Grado Académico de Magister
en Suelos, Gestión y Diseño de
Sistemas de Riego**

MAESTRANTE: JOSE LUIS PERALTA ARANCIBIA
TUTOR: MSC. RICARDO GONZALEZ LAGUNA

Sucre – Bolivia
2020

DEDICATORIA:

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi esposa Estela Caro y a mis hijos: Camila y Juan Luis, por su comprensión y su paciencia.

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios, a mi madre Aurelia (†), a mi papá Cecilio y a mis hermanos César y Remberto por su apoyo, a los docentes de la Universidad Andina Simón Bolívar, por transferirme sus conocimientos, a la Dra. Susana Rengel por su asistencia y coordinación, a André Tremblay por su confianza, al Ing. Freddy Cabrera por sus consejos, al Ing. Omar Ávila, al Ing. Pastor Mendoza, al Ing. Iván Caro y al Ing. Diego Ortuño por su colaboración, y a mi tutor, el Ing. Ricardo González Laguna por su orientación para la conclusión de la presente Tesis.

RESUMEN

La vid en Bolivia se cultiva entre 1700 y 2400 metros sobre el nivel del mar, a esta altura la uva gana riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta. A partir del desarrollo de la presente investigación, se pretende revalorizar y darle la importancia necesaria para el resurgir del cultivo de la vid en la localidad de Tomina, ya que por los antecedentes históricos se conoce con certeza que se adaptaron diferentes variedades de uva desde la época colonial y con la presente Tesis se busca identificar las mejores variedades de uva que puedan desarrollar su potencial rendimiento en la región. El objetivo general fue Identificar la variedad o variedades que se adaptan mejor, estudiando el comportamiento agronómico de las variedades de uva, según las condiciones edafológicas y agroclimáticas de la zona. Los objetivos específicos fueron: Determinar las características físico - químicas del suelo donde se desarrolla el cultivo de uva, caracterizar las variedades estudiadas mediante diferentes métodos integrados de identificación varietal, analizar la adaptación de las variedades de uva, de acuerdo al estudio de las variables observadas y estructurar un documento de propuesta que incluya a los productores de la zona. Para la presente tesis se utilizaron Métodos Teóricos y Empíricos. Entre los teóricos se recurrió al Histórico Lógico y al Análisis Documental y entre los empíricos se acudió a la Observación, Método Descriptivo y el Método de la Medición. Las variables que se midieron para la presente investigación fueron: longitud de la planta, diámetro del tallo, número de hojas por planta y número de racimos por planta. Las vides fueron plantadas a 2 m entre plantas y 3 m entre hileras, con una población total de 400 plantas, es decir 100 plantas por variedad, de las cuales se tomó una muestra del 20% (20 plantas por variedad), donde se recolectaron variables de altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y número de racimos. Para el análisis estadístico, se procedió a realizar el análisis de varianza (ANVA) y la comparación de medias aplicando la prueba de Tukey, para lo cual se utilizó el software MINITAB. El diseño aplicado fue completamente al azar con 20 repeticiones.

De acuerdo a las conclusiones se tiene que: El número de racimos de las cuatro variedades estudiadas registran diferencias altamente significativas, según el ANVA. Es desarrollo y adaptación de las variedades estudiadas es diferente, siendo la variedad Moscatel de Alejandría y Tannat, las que tuvieron un mejor desarrollo o comportamiento, según las variables de estudio: Altura de planta, diámetro del tallo y número de hojas por planta. Las variedades con mejor respuesta a las variables estudiadas fueron la variedad Moscatel de Alejandría y la variedad Tannat. Realizada la prueba de Tukey, las variedades Moscatel de Alejandría, Tannat y Syrah muestran que podrían tener un mejor rendimiento bajo las condiciones climatológicas y edafológicas de Tomina (K'analla) en base al número de racimos por planta, en virtud a que la productividad por planta depende y está en función al número racimos.

Con respecto a los resultados del análisis de suelos efectuado en el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), se puede indicar que: A la muestra tomada a una profundidad aproximada de 20 cm. del terreno en el cual se encuentran implantadas las diferentes variedades de uva, objeto del presente estudio, se pudo determinar el contenido de los macronutrientes en el suelo que es como sigue: 35.1 kg/ha de nitrógeno inorgánico, 12.4 kg/ha de fósforo asimilable y 421 kg/ha de potasio. Se recomienda la aplicación de 18.9 kg/ha de nitrógeno, el cual debe incorporarse la mitad al inicio del brotamiento y la otra mitad al inicio de la floración. Aplicar 55.1 kg de fósforo para completar el requerimiento óptimo, esta aplicación se la realizará al inicio del brotamiento, juntamente con la primera mitad del nitrógeno. En cuanto al potasio, no hubo necesidad de realizar la aplicación, ya que el análisis del suelo indica que el suelo contiene cantidades suficientes de este elemento para una óptima producción de la vid. Se recomienda realizar el manejo adecuado y oportuno del cultivo, tanto en las labores culturales como en los controles fitosanitarios, especialmente por la presencia de mildiu y oidio, puesto que estas actividades pueden determinar el éxito o fracaso del cultivo. Se recomienda realizar el uso eficiente del agua de riego y se sugiere implementar un método de riego tecnificado (Riego por Goteo). Y finalmente se recomienda continuar investigando la implantación y adaptación

de nuevas variedades de uva en la zona, como Malbec, Merlot, Cabernet sauvignon, Torrontes, etc.

Palabras clave: uva varietal, adaptación, edafología, agroclimatología.

SUMMARY

The vine in Bolivia is grown between 1700 and 2400 meters above sea level, at this point the grape gains aromatic richness due to more intense exposure to ultraviolet rays than in other regions of the planet. From the development of the present investigation, it is intended to revalue and give it the necessary importance for the resurgence of the cultivation of the vine in the town of Tomina, since by historical background it is known with certainty that different grape varieties were adapted from the Colonial times and with this Thesis seeks to identify the best grape varieties that can develop their potential yield in the region. The general objective was to identify the variety or varieties that adapt best, studying the agronomic behavior of the grape varieties, according to the edaphological and agroclimatic conditions of the area. The specific objectives were: To determine the physical - chemical characteristics of the soil where the grape cultivation is developed, characterize the varieties studied by means of different integrated methods of varietal identification, analyze the adaptation of the grape varieties, according to the study of the observed variables and structure a proposal document that includes the producers in the area. Theoretical and Empirical Methods were used for this thesis. Among the theorists, Logical History and Documentary Analysis were used and among the empirical ones, the Observation, Descriptive Method and Measurement Method were used. The variables that were measured for the present investigation were: plant length, stem diameter, number of leaves per plant and number of clusters per plant. The grapes were planted 2 m between plants and 3 m between rows, with a total population of 400 plants, that is 100 plants per variety, from which a sample of 20% (20 plants per variety) was taken, where they were collected variables of plant height, stem diameter, number of leaves and number of clusters. For the statistical analysis, we proceeded to perform the analysis of variance (ANVA) and the comparison of means applying the Tukey test, for which the MINITAB software was used. The applied design was completely random with 20 repetitions.

According to the conclusions it is necessary that: The number of clusters of the four varieties studied register highly significant differences, according to the

ANVA. The development and adaptation of the varieties studied is different, with the Moscatel variety of Alexandria and Tannat, which had a better development or behavior, according to the study variables: Plant height, stem diameter and number of leaves per plant. The varieties with the best response to the variables studied were the Muscat of Alexandria variety and the Tannat variety. Performed the Tukey test, the Moscatel varieties of Alexandria, Tannat and Syrah show that they could have a better performance under the climatic and edaphological conditions of Tomina (K'analla) based on the number of clusters per plant, because the productivity per plant depends and depends on the number of clusters.

Regarding the results of the soil analysis carried out at the Institute of Food Technology (ITA), it can be indicated that: To the sample taken at an approximate depth of 20 cm. from the land in which the different grape varieties are implanted, object of the present study, it was possible to determine the content of the macronutrients in the soil that is as follows: 35.1 kg / ha of inorganic nitrogen, 12.4 kg / ha of assimilable phosphorus and 421 kg / ha of potassium. The application of 18.9 kg / ha of nitrogen is recommended, which should be incorporated half at the beginning of the sprouting and the other half at the beginning of flowering. Apply 55.1 kg of phosphorus to complete the optimal requirement, this application will be made at the beginning of the sprouting, together with the first nitrogen halves. As for potassium, there was no need to perform the application, since the soil analysis indicates that the soil contains sufficient quantities of this element for optimum vine production. It is recommended to carry out the appropriate and timely management of the crop, both in cultural work and in phytosanitary controls, especially due to the presence of mildew and mildew, since these activities can determine the success or failure of the crop. It is recommended to make efficient use of irrigation water and it is suggested to implement a technified irrigation method (Drip Irrigation). And finally it is recommended to continue investigating the implantation and adaptation of new grape varieties in the area, such as Malbec, Merlot, Cabernet sauvignon, Torrontes, etc.

Keywords: varietal grape, adaptation, edaphology, agroclimatology.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Proyectos precedentes de introducción de vid en el Municipio de Tomina	2
1.3	Introducción al tema de investigación	3
1.4	Situación Problémica	4
1.5	Planteamiento del problema	5
1.6	Formulación del Problema de investigación	6
1.7	Objeto de Estudio	6
1.8	Campo de Acción	6
1.9	Hipótesis	7
1.10	Objetivos de la Investigación	7
1.10.1	Objetivo General.....	7
1.10.2	Objetivos Específicos	7
1.11	Justificación (Relevancia y pertinencia)	7
1.12	Metodología de Investigación	8
1.12.1	Métodos Teóricos	8
1.12.1.1	Histórico Lógico	8
1.12.1.2	Análisis Documental	9
1.12.2	Métodos Empíricos	9
1.12.2.1	La Observación	9
1.12.2.2	El Método descriptivo	9
1.12.2.3	El Método de la Medición	9
1.13	Colección de Datos.....	9

1.14	Población y Muestra	10
CAPÍTULO II.....		11
2	MARCO TEÓRICO.....	11
2.1	Taxonomía.....	11
2.2	Morfología de la Vid.....	11
2.2.1	Sistema Radicular.....	11
2.2.2	Porta-injertos	12
2.2.3	Tronco.....	12
2.2.4	Brazos.....	12
2.2.5	Hojas.....	12
2.2.6	Zarcillos	13
2.2.7	Yemas.....	13
2.2.8	Inflorescencia.....	13
2.2.9	Fruto	13
2.3	Variedades de Vid	14
2.3.1	Moscatel de Alejandría	14
2.3.2	Tannat.....	15
2.3.3	Syrah	15
2.3.4	Italia	16
2.4	Factores que influyen en el desarrollo de la vid.....	16
2.4.1	Temperatura	17
2.4.2	Luminosidad	18
2.4.3	Requerimientos de horas frío.....	18
2.4.4	Humedad	19
2.4.5	Requerimientos hídricos	19

2.4.6	Suelo.....	20
2.4.7	pH	21
2.4.8	Salinidad	21
2.4.9	Textura.....	21
2.4.10	Poda	21
2.4.11	Requerimientos nutricionales de la vid	21
2.4.12	Características edafológicas y agroclimáticas para la vid en Bolivia	22
2.5	Conceptos relevantes de la tesis	24
2.5.1	Concepto de Adaptación.....	24
2.5.2	Definición de uva varietal.....	24
2.5.3	Definición de agroclimatología	25
2.5.4	Definición de Edafología	25
2.5.5	Concepto de Pisos Ecológicos	25
2.5.6	¿Qué es Análisis de Varianza?.....	25
2.5.7	¿Qué es la Prueba de Tukey?	25
CAPÍTULO III.....		26
3	MARCO CONTEXTUAL.....	26
3.1	Descripción del contexto histórico, social, económico, político, cultural, educativo del ámbito donde se realiza la tesis.....	26
3.1.1	Contexto histórico	26
3.1.2	Contexto social – territorial	26
3.1.3	Contexto lingüístico.....	27
3.1.4	Contexto económico	27
3.1.5	Contexto organizativo – institucional	29
3.1.6	Contexto Socio - Económico.....	30

3.1.7	Contexto de Género.....	31
3.1.8	Contexto Cultural	31
3.1.9	Contexto Educativo.....	34
3.2	Ubicación Geográfica.....	34
3.3	Fisiografía de la Zona de Estudio	35
3.3.1	Suelos.....	36
3.3.2	Hidrografía	38
3.3.3	Clima.....	38
3.3.4	Pisos Ecológicos.....	40
3.4	Aspectos Sociales	42
3.4.1	Demografía	43
3.4.2	Formas de terreno según uso.....	43
3.4.3	Tamaño y uso de la tierra	43
3.4.4	Superficie de tierra con riego y a secano.....	46
3.5	Tenencia del suelo.....	46
3.5.1	Tamaño de la propiedad familiar y comunal	46
3.6	Biodiversidad	47
3.6.1	Vegetación.....	47
3.6.2	Fauna.....	49
3.7	Producción agrícola	49
3.7.1	Sistema de producción	49
3.7.2	Principales cultivos y variedades	50
3.7.3	Tecnología empleada	50
3.7.4	Rotación de cultivos y manejo de suelos	51
3.7.5	Relación superficie cultivable / cultivada.....	52

3.7.6	Insumos: semillas, fertilizantes y fitosanitarios	52
3.7.7	Superficies por cultivo.....	53
CAPÍTULO IV		54
4	METODOLOGÍA.....	54
4.1	Ubicación del terreno donde se realizó la investigación	54
4.2	Preparación del terreno	54
4.3	Procedencia de las variedades de vid	55
4.4	Sistema de plantación.....	55
4.5	Colección y análisis de datos.....	55
4.5.1	Longitud del tallo.....	56
4.5.2	Diámetro del tallo	56
4.5.3	Número de hojas por planta.....	56
4.5.4	Número de racimos por planta.....	56
4.6	Análisis de suelo	57
4.7	Análisis de agua	57
4.8	Riego	57
4.9	Deshierbe	57
4.10	Poda	57
4.11	Sistema de conducción.....	58
4.12	Daños	58
4.13	Presencia de plagas y enfermedades.....	58
4.14	Datos de Temperatura y precipitación	58
CAPÍTULO V		59
5	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	59
CAPÍTULO VI		70

6	PROPUESTA	70
6.1	Graficación del Modelo Teórico de la Propuesta	70
6.2	Explicación del Modelo Teórico de la Propuesta y sus Relaciones	70
6.3	Diseño de la Propuesta.....	71
6.3.1	Denominación de la Propuesta.....	71
6.3.2	Objetivos de la Propuesta.....	71
6.3.3	Componentes de la Propuesta	72
6.3.3.1	Componente 1 Uso eficiente del suelo	72
6.3.3.2	Componente 2 Factor Altura.....	72
6.3.3.3	Componente 3 Investigación y desarrollo de procesos de capacitación e innovación tecnológica.....	73
6.3.3.4	Componente 4 Apoyo del Gobierno Departamental y Municipal	74
6.3.3.5	Componente 5 Los productores	74
6.3.4	Fundamentos de la Propuesta.....	74
6.4	Pasos Procedimentales de la Propuesta	76
6.5	Presupuesto tentativo de la Propuesta	77
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	82
	BIBLIOGRAFÍA	83
	ANEXOS	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Variables y medición	10
Cuadro 2: Temperaturas óptimas (°C) para cada etapa fenológica del cultivo de la vid.	18
Cuadro 3: Principal idioma hablado	27
Cuadro 4: Principales festividades en el Municipio de Tomina	32
Cuadro 5: Complejos de suelos del Municipio de Tomina	37
Cuadro 6: Precipitaciones mensuales (mm)	39
Cuadro 7: Promedios de temperaturas mensuales (°C)	40
Cuadro 8: Características de relieve altitudinal del Municipio de Tomina	41
Cuadro 9: Especies Forestales por Cantón	48
Cuadro 10: Principales especies animales silvestres por Cantón.....	49
Cuadro 11: pisos ecológicos en el Municipio de Tomina	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas fenológicas de la vid	17
Figura 2: Distribución de las necesidades hídricas de la vid en el ciclo vegetativo	20

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El cultivo de la vid para la producción del vino es una de las actividades más antiguas de la civilización, probablemente contemporánea al comienzo de ésta. Existe evidencia de que los primeros cultivadores de viñas y productores de vino, se encontraban en la región de Egipto y Asia Menor, durante el neolítico. La viticultura constituye uno de los mayores cultivos mundiales y se concentra en gran parte de las zonas de clima mediterráneo o de clima relativamente templado (Cabello *et al*, 2012).

La domesticación de la vid parece ligada al descubrimiento del vino, aunque no está claro qué proceso se produjo primero. Durante el proceso de la domesticación, la vid silvestre experimentó ciertos cambios dirigidos a asegurar un mayor contenido de azúcar en las uvas para una mejor fermentación, un mayor rendimiento y una producción más regular; pero, sin duda, el cambio más crucial fue el paso de las plantas dioicas (en las formas silvestres), a monoicas hermafroditas (en las formas cultivadas), debido a que éstas garantizan la polinización y la producción (Moreno, 2011).

La vid en Bolivia se cultiva entre 1700 y 2400 metros sobre el nivel del mar, a esta altura la uva gana riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta. Esta característica hace que los derivados de la uva producidos en nuestro territorio sean distintos y tengan identidad propia (Álvarez, F., 2001).

El cultivo de la vid y la producción de vino en el país se iniciaron con la llegada de los españoles a América, con el fin de abastecer las demandas de los Agustinos y Jesuitas, quienes debido a la inflexibilidad de la religión católica estaban obligados a usar el vino en la eucaristía; y de los habitantes españoles y mineros, que vivían en Potosí, durante el periodo de la explotación del Cerro Rico de esa ciudad, que contaba con una población de más de 160.000 habitantes.

La vitivinicultura se inició a los pies de las quebradas del Río de la Paz, situado por debajo de los 2.600 m.s.n.m.; con posterioridad, sentó presencia en los valles de Mecapaca, Sapahaqui, Caracato y Luribay; continua más al sur por Cochabamba, Chuquisaca, Potos y Tarija. En la quebrada del río Pilcomayo y sus varios afluentes, hubo valles estrechos cultivados con viñas, en particular, los de Turuchipa, Esquiri, Mataca, Urabá, Chaqui y Poco Poco.

La introducción del consumo de aguardiente/singani como bebida espirituosa se inició de forma masiva durante el siglo XVIII, incrementándose de forma rápida y desplazando al vino y a la chicha en las minas de Potosí hasta conformar un rasgo cultural de las poblaciones mineras como hábito cotidiano y donde beber singani es más que un ritual. El singani era envasado en tinajas de barro y arcilla más tarde en odres, posteriormente en barriles de madera y botellones de vidrio para ser transportados en recuas de acémilas, mulas y carretas, desde el valle de Cinti hasta llegar al gran centro de consumo que era Potosí; depositados en los numerosos tambos viñateros y canchas que existían para luego ser expendidos por toda la ciudad y más allá de sus fronteras.

El proceso de elaboración de vinos resultó complejo, debido a las condiciones geográficas y climáticas, al igual que su conservación. Ante ello, se optó por la destilación del vino, lo que sirvió para elaborar una bebida espirituosa que sería conocida como "Singani". El Singani es un aguardiente destilado, elaborado en Bolivia con uva Moscatel de Alejandría y es conocido en algunos países como el "pisco boliviano".

1.2 Proyectos precedentes de introducción de vid en el Municipio de Tomina

Desde la época colonial, a los bordes el río de Tomina se originaron los primeros viñedos, lo que posteriormente fue una de las zonas productores de vid más importantes, después de Mizque y Camargo. En "La Viña" fue donde los primeros jesuitas empezaron a producir uvas, especialmente con las variedades Moscatel de Alejandría, la Negra Criolla, y Vischoqueña.

Entre 1982 y 1984, fue don Jaime Poppe en "La Viña", quien trabajó en coordinación con la extinta Corporación Regional de Desarrollo de Chuquisaca

(CORDECH) en un programa de implantación de variedades de vid, pero no tuvo los resultados deseados por falta de seguimiento y una adecuada planificación.

Actualmente en el Municipio se está trabajando con el programa "Producción de Frutales en ocho Comunidades del Municipio de Tomina" en coordinación con el Ministerio de Agricultura y con el seguimiento del Gobierno Municipal de Tomina, donde a cada productor se le dotó con 500 plantines de uva provenientes de Camargo y Tarija, donde se priorizaron las variedades Italia, Moscatel de Alejandría y Red Globe.

El objetivo de este programa es incentivar para que el municipio de Tomina, vuelva a ser una zona productora de vid y mejorar la calidad de vida de los productores que se encuentran a las orillas del río de Tomina. El Ministerio de Agricultura con el apoyo del Fondo Indígena colaboraron con la dotación de plantines, cercado perimetral, diseño de los huertos, posteaje y alambrado y después de este acompañamiento cada agricultor deberá hacerse cargo del huerto vitícola por su cuenta. Posteriormente los técnicos de la alcaldía harán un asesoramiento para el control de plagas y enfermedades. El sistema de riego es de acuerdo a las posibilidades de cada productor, por lo general se está regando por inundación, y en otros lugares se está usando riego tecnificado. Este programa se inició a finales de 2017 y actualmente está en la etapa de conclusión.

1.3 Introducción al tema de investigación

Los españoles introdujeron a finales del siglo XVI la destilación de vino en Charcas y paralelamente la destilación de aguardiente. El destilado tenía, como producto comercial, una relación valor-peso mucho más alta que el vino, ya que podía aguantar mejor el elevado coste de transporte en estos paisajes desérticos o accidentados de largas distancias. A fines del siglo XVII la mayoría de las regiones vitivinícolas habían reemplazado el vino por el aguardiente de uva como producto principal de sus viñedos.

La tecnología de destilación de aguardiente y singani que ya se implementó a fines del siglo XVI se extendió e intensificó en el siglo XVII. Se dice que ciertos

monjes españoles, principales cultivadores de la vid, dieron origen a esta bebida en Tomina, una finca de nombre "Singani" o "Sinkani", de donde tomó su nombre.

De esta forma, se dio origen al singani, bebida que resalta entre otras por su nobleza y por la elegancia en la expresión de sus suaves aromas varietales típicos de uva blanca Moscatel de Alejandría de viñedos de altura. En este contexto, la calidad del singani es equivalente a los más finos destilados europeos.

Tomina históricamente contaba con quince viñas: siete tenían cuarenta mil cepas y las ocho restantes entre setenta y ochenta mil cepas", (unas ciento veinte mil cepas en total); "son plantadas de veinticinco años a esta parte" (suscrita la "información" en 1608, se deduce que la plantación se realizó en 1583, esto es, a sólo ocho años de fundada la Villa).

Las condiciones climáticas y suelos de valles interandinos del norte del país fueron probadas para la producción de la vid entre ellos Misque en Cochabamba, Luribay en La Paz, Coragaita y Turuchipa en Potosí. Cuenta la historia que en la provincia de Nor Lípez de Potosí los sacerdotes para enfrentar el frío probaron la fertilidad de la vid en el pueblo de Sinkani, obteniendo de su destilación una bebida de alto grado alcohólico que con el paso del tiempo y adecuado tratamiento terminó lográndose el denominado Singani, bebida de genuino origen boliviano.

Entre 1550 y 1570, los sacerdotes que provenían de Lima, en Perú, llegaron a poblaciones del Pilaya, Paspaya y Cinti, pasando por Tomina; hoy departamento de Chuquisaca, a partir de la década de 1590 había viñedos en los valles de Tomina y Mojotoro.

1.4 Situación Problemática

Hacia finales del siglo XVI, en el noreste de Tomina, se encontraba un amplio huerto cercado de los jesuitas donde los mismos tenían su viñedo con grandes plantaciones de uvas lo cual les servía como un alimento muy delicioso y para la transformación del singani, con el transcurso del tiempo esto fue afectando a los españoles porque la uva fue siendo una competencia para el vino en España, los españoles muy preocupados de la situación decidieron quemar los viñedos,

es así que desde entonces esas cepas prácticamente desaparecieron del Municipio.

En este contexto, los suelos de Tomina cuentan con características edafológicas y climáticas que permiten y favorecen la producción de uva. El cultivo de la vid se adapta a suelos pobres, ya que no es exigente en cuanto a requerimientos nutricionales ni edáficos, permitiendo un mejor aprovechamiento de los recursos naturales (agua principalmente), por lo que se espera que este estudio potencie la producción vitícola y logre empoderarla en la zona de estudio.

El presente estudio busca aportar al conocimiento y la investigación en la agricultura y cultivo de la vid, en el caso de Tomina, este rubro llegó a ser la columna vertebral de su economía, de esta manera la viticultura en la zona de estudio nació prácticamente posterior a la conquista española, y sigue siendo producido en la actualidad, de manera tradicional aunque en menor escala.

A partir del desarrollo de la presente investigación, se pretende revalorizar y darle la importancia necesaria para el resurgir del cultivo de la vid en la localidad de Tomina, ya que por los antecedentes históricos se conoce con certeza que se implantaron y adaptaron diferentes variedades de uva desde la época colonial y con la presente Tesis se busca identificar nuevas y mejores variedades de uva que puedan desarrollar su potencial rendimiento en la región.

1.5 Planteamiento del problema

Actualmente, se puede advertir un aumento significativo en la producción y consumo del vino y del singani, a partir del desarrollo y mejoramiento tecnológico de la producción de uva. En las últimas décadas se ha logrado un impulso sostenido y su estudio ha mejorado la calidad. En este proceso se han observado distintos factores que afectan la productividad de la vid (condiciones edafológicas, climáticas, variedades de uva), que determinan una viticultura de calidad.

Una región con antigua tradición de producción de uvas, en la actualidad pretende encontrarse con sus raíces y quiere retomar el curso del conocimiento para generar o re introducir el cultivo de uva, como una alternativa de ingresos económicos expectable.

La situación económica ligada a la agricultura de una parte importante de los habitantes de Tomina es baja, porque sus actividades agrícolas están centradas en las producciones de productos de bajo valor, como la papa y el maíz. Situación que puede ser contrastada con las cualidades agroclimáticas que presenta el municipio de Tomina y con la producción de cultivos alternativos que podrían estar orientadas a la producción y venta de fruta y posteriormente a la industrialización como es el caso del cultivo de la vid.

Esta investigación proyecta aportar a la comprensión de las variables de adaptación de diferentes variedades de uva implantadas en Kanalla, beneficiando de esta manera a ingenieros agrónomos, productores, y a la comunidad involucrada en temas agrícolas en general, que necesitan en muchos casos información precisa y de una fuente confiable, y que sus resultados puedan reproducirse en condiciones geográficas y climatológicamente similares, apoyando los resultados encontrados en la presente investigación o fomentar el debate en caso de que ocurra lo contrario.

1.6 Formulación del Problema de investigación

La formulación del problema se lo puede plantear con la siguiente interrogante:

¿Qué variedad o variedades se adaptan mejor a las condiciones edafológicas y agroclimatológicas de la zona de Tomina?

1.7 Objeto de Estudio

Comportamiento agronómico de las variedades de uva, tomando en cuenta el nivel de adaptación, según las condiciones edafológicas y agroclimáticas de Tomina.

1.8 Campo de Acción

La adaptación de las variedades de uva, tomando en cuenta los factores edafológicos y agroclimáticos, que influyen en el desarrollo de la vid.

1.9 Hipótesis

Ha: Si las condiciones edafológicas y agroclimáticas influyen en el desarrollo de las variedades de vid implantadas en Kanalla, entonces las variedades se adaptarán de manera diferente.

Ho: Si las variedades de vid implantadas en Kanalla tienen una adaptación similar, entonces las condiciones edafológicas y agroclimáticas no influyen en el desarrollo de las variedades de vid implantadas en Kanalla.

1.10 Objetivos de la Investigación

1.10.1 Objetivo General

Identificar la variedad o variedades que se adaptan mejor, estudiando el comportamiento agronómico de las variedades de uva, según las condiciones edafológicas y agroclimáticas de Tomina.

1.10.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características físico - químicas del suelo donde se desarrolla el cultivo de uva.
- Analizar la adaptación de las variedades de uva, de acuerdo al estudio de las variables observadas.
- Estructurar un documento de propuesta que tome como base la presente Tesis y que incluya a los productores de la zona.

1.11 Justificación (Relevancia y pertinencia)

En Tarija y Chuquisaca existen más de 2.600 familias dedicadas al cultivo de vid, de las cuales un 85% son pequeños productores con explotaciones de 0.5 a 1 hectárea de vid, el 10% son productores medianos, con 1 a 5 hectáreas, mientras que los mayores productores solamente representan el 5% con más de 6 hectáreas. Los pequeños y medianos productores son los principales proveedores de las uvas para el consumo en fresco, además, venden su producción en pequeños lotes a las bodegas más grandes para la elaboración de vino común, así como también para la producción local de vinos artesanales.

En el Municipio de Tomina las plantas que aún existen de *Vitis vinífera L.* tienen un buen comportamiento, se adaptan a una amplia gama de condiciones edáficas y de clima, dando frutos bien desarrollados, carnosos, de buen tamaño, pulpa jugosa, de buen color, y con alto contenido de azúcares. Sin embargo de un tiempo a esta parte la costumbre de la producción vitícola está quedando relegada, principalmente por el incentivo a la producción de otros cultivos como la papa, el maíz, el amaranto, etc. Por lo tanto la presente investigación basa su importancia en la necesidad de determinar qué variedades de uva se pueden adaptar de manera conveniente a las condiciones de clima y suelo de la región.

Los esfuerzos y propósitos de la presente Tesis de investigación están orientados a estudiar el comportamiento y determinar la adaptación de las mejores variedades en la zona de estudio, para en un futuro cercano trabajar mancomunadamente con los productores en mejorar la competitividad y productividad de las viñas existentes con el propósito de fomentar la cadena de uva de mesa y la transformación; asimismo, se podrían introducir y probar nuevas variedades de uvas de mesa en diferentes contextos agroecológicos del municipio.

1.12 Metodología de Investigación

1.12.1 Métodos Teóricos

Los métodos teóricos fueron utilizados en la construcción y desarrollo de la teoría científica y en el enfoque general de la investigación.

1.12.1.1 *Histórico Lógico*

Histórico: Estudia la trayectoria de los procesos, fenómenos y acontecimientos en su devenir histórico, se utilizó para precisar el conocimiento de las distintas etapas de desarrollo de la vid en sucesión cronológica.

Lógico: Este método se utilizó para recabar información de las distintas etapas y periodos de desarrollo histórico de la situación actual del huerto vitivinícola (condiciones de suelo, labores culturales, etc.) para su posterior caracterización.

1.12.1.2 *Análisis Documental*

Es un proceso que consiste en seleccionar referentes teóricos relevantes de un documento a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida. El análisis documental se usó para buscar información y construir el marco teórico – conceptual de la investigación (Ramirez, 2015).

1.12.2 Métodos Empíricos

1.12.2.1 *La Observación*

La observación configura la base del conocimiento de toda ciencia y a la vez es el procedimiento empírico más generalizado de conocimiento. La observación permitió el recojo de la información primaria y detallar las características agronómicas del cultivo de vid.

1.12.2.2 *El Método descriptivo*

El método descriptivo se utilizó para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, los resultados de las observaciones. Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación (Zorrilla, 1997).

1.12.2.3 *El Método de la Medición*

Tuvo como objetivo obtener información numérica acerca de una propiedad o cualidad del objeto, proceso o fenómeno, donde se comparan magnitudes medibles o conocidas. Se midieron las variables de altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas y racimos y posteriormente se usó el análisis estadístico para determinar diferencias entre las variables.

1.13 Colección de Datos

Las variables que se midieron para la presente investigación fueron: longitud de la planta, diámetro del tallo, número de hojas por planta y número de racimos por planta.

Cuadro 1: Variables y medición

Variables	Medición 1	Medición 2	Medición 3
	Diciembre 2016	Diciembre 2017	Diciembre 2018
Longitud de planta	✓	✓	✓
Diámetro del tallo	✓	✓	✓
Número de hojas	✓	✓	✓
Número de racimos			✓

Fuente: Gonzales, 2018

1.14 Población y Muestra

Las viñas fueron plantadas en un sistema de plantación de marco rectangular de 2 metros entre plantas y 3 metros entre hileras, con una población total de 400 plantas, es decir 100 plantas por variedad, de las cuales se tomó una muestra del 20% (20 plantas por variedad), donde se recolectaron variables de altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y número de racimos.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la Formula de Fisher y Navarro:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

Donde:

N: Es el tamaño de la población o universo (100).

k: El nivel de confianza 90% (1.65)

e: Es el error muestral deseado (0.165)

p: Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio (0.5)

q: $1 - p = 0.5$

n: Es el tamaño de la muestra obtenida (20)

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Taxonomía

La familia Vitáceas comprende catorce géneros. Las vides pertenecen al género *Vitis* que, a su vez, posee dos subgéneros: *Euvtis* y *Muscadinia*.

La vid cultivada de mayor difusión e importancia es *Vitis vinifera* L. perteneciente al subgénero *Euvtis*.

Reino: Vegetal

División: Espermatofitas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Rhamnales

Familia: Vitáceas

Género: *Vitis*

Subgénero: *Euvtis*

Especie: *Vitis vinifera* L.

Nombre vulgar: Vid

2.2 Morfología de la Vid

La vid es una planta sarmentosa de porte trepador y o rastrero compuesta por dos partes principales. La Parte subterránea o sistema radicular compuesta por raíces raicillas y pelos absorbentes y la parte aérea constituida por el tronco, los brazos, los brotes o pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa. (FAUTAPO, 2010).

2.2.1 Sistema Radicular

La vid tiene un sistema radical denso y de crecimiento rápido, el cual es un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se almacenan diversas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la

brotación después de la dormancia. La raíz tiene un período de crecimiento inicial, que toma de 7 a 10 años; posteriormente un período de estabilización, de 10 a 40 años; y finalmente un período de decadencia, que se presenta a partir de los 50 años de edad de la planta (Martínez-de-Toda, 1991).

2.2.2 Porta-injertos

Los porta-injertos en la vid se utilizan para optimizar la resistencia a ciertas enfermedades, éstos se han utilizado desde finales de 1800 en Europa y posteriormente en Estados Unidos, a partir de un problema con filoxera, el que no se logró controlar utilizando únicamente agroquímicos, desde entonces una solución económica fue la del uso de porta-injertos (Márquez-Cervantes *et al.*, 2007). Los más utilizados son híbridos de especies americanas (*V. riparia*, *V. rupestris* y *V. berlandieri*) y/o de éstas con viníferas (*V. vinifera*), con el objetivo de conseguir un material resistente (Hidalgo, 2002).

2.2.3 Tronco

Es el tallo permanente de la vid y es el órgano que sostiene los brazos, brotes y sarmientos. Generalmente es tortuoso y cubierto por una corteza caduca. Tiene la función de soportar la parte leñosa de la vid a la altura deseable desde el suelo y proporciona los conductos por los cuales el agua y los nutrientes minerales absorbidos por las raíces es transportado hacia las hojas (FAUTAPO, 2010).

2.2.4 Brazos

Son las ramas principales con características similares al tronco. Constituyen las primeras ramificaciones que servirán para la formación de la estructura de la planta (FAUTAPO, 2010)

2.2.5 Hojas

Es un crecimiento lateral del brote que nace en un nudo, se desenvuelve en la punta de crecimiento conforme el brote se alarga. Cada hoja tiene 3 partes: pecíolo, brácteas y limbo, el cual posee senos, lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la especie y variedad. La disposición de las hojas es alterna y opuesta en 180°. El limbo está compuesto por cinco nervios, cinco lóbulos, separadas por senos (Reynier, 2002).

2.2.6 Zarcillos

FDTA - Valles (2006) e Hidalgo (2006), describen que son órganos de sujeción que se enroscan lignificándose, formando una especie de espiral esto cuando se encuentran con algún objeto a su alrededor dando una importante sujeción al pámpano, en tanto el zarcillo no se enrosque permanece verde (Figura 1).

2.2.7 Yemas

Son los órganos de la planta donde se encuentran los primordios foliares (esbozos de hojas, racimos y zarcillos). Las yemas presentan forma de cono abultado, se ubican en el nudo del sarmiento, junto a la inserción del peciolo de la hoja. A simple vista una yema parece constituida por una sola unidad, pero en realidad es un complejo de yemas, compuesto por una yema principal o latente, yemas axilares y yema pronta o feminela (FAUTAPO, 2010).

2.2.8 Inflorescencia

Es un racimo compuesto formado por un eje principal llamado raquis. Presenta ramificaciones de primer y segundo orden llamadas hombros, y los pedúnculos que sostienen flores y luego a las bayas después del cuajado. Las flores de la vid generalmente son hermafroditas, perfectas y auto fértiles. También existen flores puramente femeninas o masculinas. La flor está constituida por un cáliz rudimentario de cinco sépalos, corola de cinco pétalos soldados (caliptra), órgano masculino con cinco estambres y el órgano femenino con un ovario (FAUTAPO, 2010).

2.2.9 Fruto

La planta de vid posee frutos (uvas) clasificados botánicamente como “bayas”, las cuales se organizan o agrupan en un conjunto o “racimo” a través de un órgano herbáceo o leñoso conocido como “raspón o escobajo”. A su vez, cada baya se encuentra unida al escobajo por medio del “pedicelo”, por el cual ingresan los vasos conductores que suministran el agua y nutrientes a la misma (Ribéreau-Gayon et al., 2006).

2.3 Variedades de Vid

Madero-Tamargo (2014) mencionó que existen alrededor de 7,000 y 10,000 variedades de uva a nivel mundial. La especie *Vitis vinifera* L. presenta bayas con características para su consumo, ya sea de manera directa como uva de mesa o pasa o industrializada para jugos, vinos, jaleas, entre otros productos. De esta especie se derivan más del noventa por ciento de las variedades que se cultivan en el mundo (Madero-Tamargo, 2014).

Las variedades de vid se pueden clasificar según su propósito comercial:

a) Variedades para consumo en fresco, b) Variedades para pasa, c) Variedades para vinificación y d) Variedades para jugo (Madero-Tamargo, 1988). También se pueden clasificar según su tolerancia a factores adversos, como a enfermedades, plagas, condiciones ambientales, altas concentraciones de cal, entre otros; o por su forma de uso, porta-injertos para problemas en el suelo ó híbridos productores directos cuando el problema es en el medio aéreo (Martínez de Toda, 1991).

2.3.1 Moscatel de Alejandría

Es una variedad de origen del norte de África, más específicamente en Egipto, está ampliamente difundida por todo el mundo. Es una planta no muy vigorosa, con serios problemas de corrimiento, de alta producción, prefiere poda corta a media.

La baya es oval de color verde amarillento, con semillas, piel delgada y con un fuerte sabor moscatel, se cosecha con un contenido de 16 Brix. El racimo es cónico, de tamaño medio, presenta problemas de cuaja. La brotación se establece en la tercera y cuarta semana de septiembre, la maduración se presenta en la segunda y tercera semana de febrero. Es sensible al ataque de Mildiu, Oidio y Botrytis.

En Tarija es la variedad más cultivada, utilizándose tanto para la industria en la destilación del singani, para vinificación y para el consumo de uva de mesa.

La uva Moscatel de Alejandría es una uva blanca perteneciente a la familia moscatel. La uva es originaria del norte de África y en la actualidad está muy

extendida por gran parte Tarija y Camargo. Moscatel de Alejandría es variedad de uva que se utiliza tanto de uva de mesa, como para la producción de pasas. Los vinos elaborados con moscatel de Alejandría se caracterizan por ser secos, aromáticos y dulces.

2.3.2 Tannat

Tannat es una variedad de uva tinta originaria del suroeste de Francia, concretamente de las zonas de Madiran e Irouléguay. Sus racimos no son muy prietos, y su baya es esférica, de tamaño medio, piel fina y color violáceo muy oscuro. Los tannat son vinos estructurados, complejos y potentes, de color rojo violáceo, a veces con tonalidades granate, y aromas a frutos del bosque maduros, con notas especiadas e incluso a chocolate. Persistentes en boca, los tannat presentan un buen equilibrio entre acidez y fruta.

El tannat es típico de Francia y se caracteriza por tener una alta presencia de taninos. Sin embargo, dadas las condiciones geográficas en Tarija, esos taninos pierden las notas amargas y aportando un sabor más dulce, dando a los vinos características muy particulares a los vinos de la región, ya que su evolución es mejor en estas condiciones.

2.3.3 Syrah

Se presume que es originaria de Iran de la zona del Schiraz o Egipto, desde donde los romanos la llevaron a Francia.

Posee hojas orbiculares de tamaño medio. Seno peciolar abierto en forma de U en lira. Lóbulos superiores profundos. Racimos cilíndricos, compactos, a veces, alados. Bayas elípticas, pequeñas de color negro azulado.

De mediana brotación, planta muy vigorosa de entrenudos sumamente largos, rendimientos altos, se adapta bien a podas cortas y largas. Posee buen potencial enológico, de baja coloración, afrutado, de buena acidez. Es sensible a la Botrytis en zonas muy húmedas

Syrah es una cepa tinta tiene un color muy intenso, tonalidades de color frambuesa con rojos rubí intensos. En cuanto a aromas, es una cepa muy frutal, floral y algo especiada, ya que encontramos aromas a violetas, casis, frambuesa,

zarzamora, grosella negra un poco a cuero, pimienta y frutos secos. Es una uva muy interesante tanto por su historia como por su complejidad y características que aporta para una buena vinificación (Solano, 2013).

2.3.4 Italia

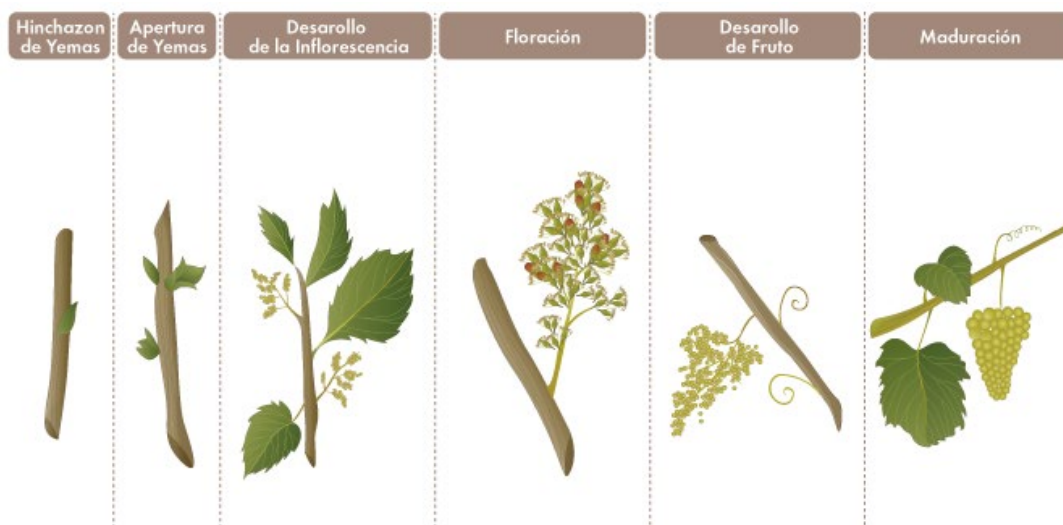
La uva variedad Italia fue obtenida en Italia en 1911, por A. Pirovano, cruzando Bicane x Moscatel de Hamburgo. También es conocida por las sinonimias: Doña Sofía, Ideal, Incrocio Pirovano 65 y Moscatel italiano. Su racimo tiene tamaño mediano, forma cónica, compacidad media y muy buena presencia. Su baya es de tamaño grande, elíptica, piel gruesa, color verde- amarillo, pulpa carnosa, crujiente, con sabor a Moscatel y con semillas.

La planta es vigorosa, se adapta mejor a podas medias e cargador medio, puesto que sus yemas basales no son muy fértiles. Los racimos necesitan luz para adquirir buen color. Buena resistencia al transporte. Buena aptitud ante la conservación frigorífica. Es una de las variedades predilectas de los consumidores europeos. Es medianamente sensible al Mildiu. Susceptibilidad media a la Botrytis y al Oidio.

2.4 Factores que influyen en el desarrollo de la vid

El desarrollo de la vid depende de diversos factores. Un factor por el que está directamente influenciado es el clima (Jones y Davis, 2000). Dependiendo del régimen climático se puede determinar la capacidad de producción del cultivo en una zona o región (Piña y Bautista, 2004). Las etapas fenológicas de la vid, se describen en el siguiente figura:

Figura 1: Etapas fenológicas de la vid



Fuente: Yzarra y López, 2011

1. Hinchazón de yemas. Las yemas comienzan a aumentar de tamaño, las hojuelas se separan ligeramente y aparecen hojas más delgadas y finas.
2. Apertura de yemas. Debido a un mayor crecimiento, las hojuelas que cubren las yemas se separan.
3. Desarrollo de inflorescencias. Aparece la inflorescencia, que alcanza alrededor de 5 cm de largo.
4. Floración Se abren las flores.
5. Desarrollo del fruto. Aparecen los frutos, con una medida aproximada de 2.5 mm.
6. Maduración. Los frutos completan el envero (coloración del fruto).

2.4.1 Temperatura

La temperatura es un factor climático muy importante para definir el tiempo y la velocidad de las etapas fenológicas de la vid. Cada variedad tiene su propia temperatura fisiológica base, también llamada cero de vegetación, determinada por acumulación de grados día de crecimiento (GDC). Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid se presentan en el Cuadro 2 (Valor y Sánchez, 2003).

De acuerdo con Reynier (2002), la temperatura es el factor determinante para cada evento fenológico, es así como el proceso fotosintético aumenta con la

temperatura hasta 30 °C, a partir de este valor comienza a decrecer y se detiene a los 38 °C.

Cuadro 2: Temperaturas óptimas (°C) para cada etapa fenológica del cultivo de la vid.

Etapa fenológica	Temperatura óptima °C
Apertura de yemas	9–10
Floración	18–22
Floración a envero	22–26
Envero a maduración	20–24
Vendimia	18–22

Fuente: MINAG, 2010

La vid por ser un arbusto caducifolio, requiere de acumulación de un determinado número de horas frío para salir del periodo de endolencia. Según Westwood (1982) este valor, depende de la variedad y está comprendida en el rango de 150 a 1200. En general la acumulación de horas frío, se da bajo temperaturas medias diarias inferiores a 10 °C (Martínez de Toda, 1991). Mientras que Rivera y Devoto (2003) mencionan que estas temperaturas son inferiores a 7°C.

2.4.2 Luminosidad

Debido a que la vid es una planta que requiere luz en abundancia, alrededor de 1,500 a 1,600 horas-luz anuales, durante el periodo vegetativo debe acumular un mínimo de 1,200 dependiendo de la latitud en la que se haya establecido. Los cultivos de vid sembrados más cerca del ecuador tienen la ventaja de que la luz solar es constante durante todo el año, lo que optimiza su producción (Almanza, 2011).

2.4.3 Requerimientos de horas frío

La vid es una planta de tipo arbustivo caducifolia que requiere de acumulación de horas frío para salir de su período de dormancia. Este valor depende de la variedad y está comprendida en un rango de entre 150 a 1200 horas. Los requerimientos de frío en la vid son inferiores a los de la mayoría de frutales

caducifolios y la acumulación depende de los factores climáticos de cada localidad. Los rangos menores a los mencionados provocan una brotación reducida, no uniforme y el retraso en la maduración de frutos (Almanza, 2011).

2.4.4 Humedad

El agua disponible en el suelo para las plantas oscila entre un valor máximo y un mínimo, conocidos como capacidad de campo y punto de marchites permanente (Pire *et al.*, 1989). Dentro de ese rango, la tensión con que está retenida el agua aumenta a medida que la humedad disminuye, lo cual implica una menor disponibilidad del líquido en el suelo. Hagan (1955) demostró que esta disminución en la disponibilidad de agua no necesariamente conlleva a una reducción en la tasa de absorción por las plantas, hasta tanto no se alcance un valor límite o umbral crítico. De acuerdo al menor o mayor grado de superación de este valor límite, se pueden producir diferentes formas de déficits de humedad que van desde leves hasta moderados y severos (Pire *et al.*, 1989).

2.4.5 Requerimientos hídricos

La vid es propensa a enfermedades fúngicas, por lo que en zonas húmedas su producción no ha tenido éxito, sin embargo, es un cultivo resistente a la sequía (Veihmeyer y Hendrickson, 1950).

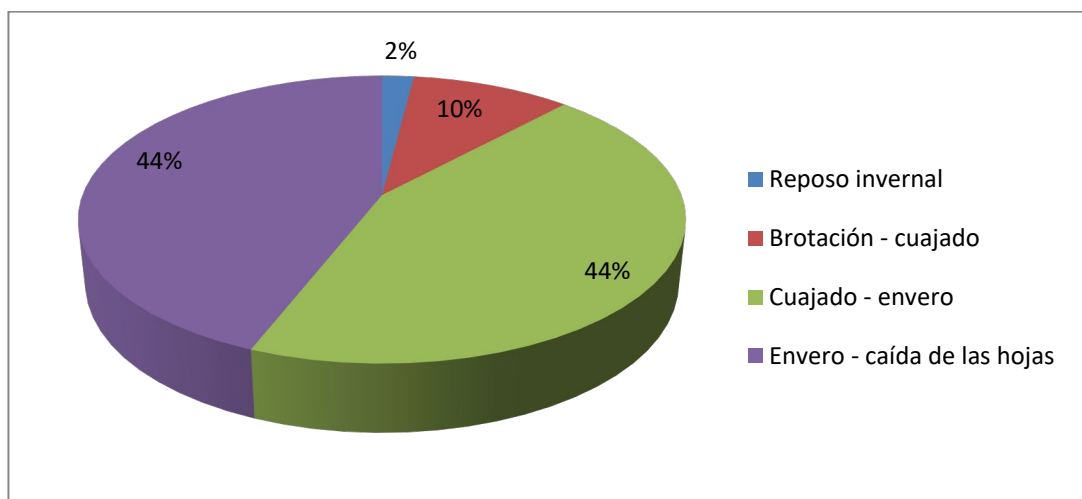
Los requerimientos hídricos dependen de la variedad y el ciclo fenológico en que se encuentre la planta. Sellés *et al.* (2000) mencionaron que es conveniente contar con un coeficiente del cultivo (K_c), que relacione la evapotranspiración de la vid con las distintas etapas fenológicas.

El requerimiento de agua para la vid en la etapa vegetativa según Doorenbos *et al.* (1986), Ruiz (2003) y FDTA - Valles (2006), indican que su requerimiento es de 300 a 600 mm, sin contar la evapotranspiración; en cambio Mijares *et al.* (2007), indica que las lluvias deben oscilar entre 350 a 1000 mm por año, es decir en la etapa vegetativa e invernal.

En la brotación existe una intensa actividad radicular, que resulta promovida por la lluvia, sin embargo la vid requiere en esta fase de 14 a 15 mm de precipitación, por consiguiente en la etapa de floración las lluvias por lo general resultan ser

perjudiciales, en esta fase requiere aproximadamente 10 mm de precipitación, y en la fase de floración al cuajado de los frutos requiere una precipitación de 40 a 115 mm, posteriormente en la fase de cuajado y maduración requiere una precipitación de 80 a 100 mm, y durante la vendimia las precipitaciones suelen ser perjudiciales, su requerimiento en esta fase es de 0,0 a 40 mm (Marro, 1989).

Figura 2: Distribución de las necesidades hídricas de la vid en el ciclo vegetativo



Fuente: Rodríguez (2016)

2.4.6 Suelo

La vid se adapta a diversos tipos de suelos, inclusive a los de escasa fertilidad, los franco-arenosos y silicio-calizos son los preferibles en la producción destinada a vinos de calidad (Almanza, 2011).

La vid prefiere suelos livianos, de textura media, profundos, permeables, bien drenados, con suficiente materia orgánica y buena capacidad de retención de agua (Galindo *et al.*, 1996).

La materia orgánica en el suelo es de vital importancia para la calidad y productividad en cultivos de uva de mesa, debido a su influencia en los ciclos de los nutrientes, en la estructura del suelo, la retención de agua, la regulación de la temperatura en la rizósfera, entre otras propiedades (Sierra-Bernal, 2001).

2.4.7 pH

La disponibilidad de los nutrientes para la planta está condicionada por el pH, que debe estar entre 5,5 y 6,5. En suelos muy ácidos se pueden presentar deficiencias de fósforo, calcio, magnesio, boro y molibdeno y toxicidades de aluminio, hierro y magnesio; en suelos alcalinos pueden ser igualmente deficientes fósforos y los elementos menores; en suelos mal drenados se puede presentar toxicidad de hierro, magnesio y azufre.

2.4.8 Salinidad

Prácticamente la vid se adapta a todo tipo de suelo, descontando a los suelos salinos, pues es poco tolerante a la salinidad, la conductividad eléctrica (CE) aceptable está entre los 2 a 3 dS/m, o menor al mencionado (Hidalgo, 2006).

2.4.9 Textura

En general los suelos más adecuados para el cultivo de vid según Hidalgo (2006) y Mijares *et al.* (2007), son los arenoso calizas, arenosos franco, sueltos, sílice calcáreos o calizo silíceos, profundos y cascajosos, con mayor o menor contenido de arcilla.

2.4.10 Poda

Es la práctica cultural que consiste en la eliminación parcial o total, de algunos órganos o partes de la planta, como: sarmientos, hojas y otras partes vegetativas de la planta. Es una práctica cultural anual muy importante, pues tiene efectos directos sobre la cantidad y calidad de la fruta; la poda al limitar el desarrollo vegetativo, regula la producción. Aunque se tienen diferentes tipos y épocas de poda (de formación y fructificación, poda en seco y poda en verde), la principal es la que se efectúa en cepas de producción, en invierno, durante el periodo de receso vegetativo (FAUTAPO, 2010).

2.4.11 Requerimientos nutricionales de la vid

La disponibilidad de los nutrientes para la planta se puede determinar a partir del pH, el cual, en vid, debe estar entre 5.5 y 6.5. En suelos muy ácidos se pueden presentar deficiencias de fósforo, calcio, magnesio, boro y molibdeno y

toxicidades de aluminio, hierro y magnesio. En suelos alcalinos pueden ser igualmente las deficiencias en fósforo y elementos menores. En suelos mal drenados puede presentar toxicidad de hierro, magnesio y azufre.

Las necesidades nutricionales dependen de la etapa fenológica, por ejemplo, el nitrógeno es de suma importancia en la etapa juvenil por su influencia en el desarrollo vegetativo y reproductivo (Sierra-Bernal, 2001). En cambio, en la edad adulta, las necesidades nutritivas son mayores y el efecto de la fertilización se observa en el crecimiento de la siguiente cosecha, ya que depende de las reservas acumuladas en las raíces, el tronco y los sarmientos (Martínez-de-Toda, 1991).

2.4.12 Características edafológicas y agroclimáticas para la vid en Bolivia

El nombre de Bolivia para el mundo está asociado a paisajes altiplánicos o tropicales; los cuales son propios de la ciudad de La Paz o Santa Cruz. Ambos paisajes presentan condiciones de climas fríos, tropicales y selváticos; es decir, paisajes con condiciones edafoclimáticas no aptas para la vitivinicultura. Sin embargo, Bolivia dentro de su riqueza natural, cuenta con valles meso térmicos que fueron descubiertos durante la época colonial por los conquistadores españoles, donde se inició la vitivinicultura y que actualmente es la zona privilegiada para el cultivo de vid.

El valle principal de Tarija cuenta con un terreno cultivado con más de 2.700 has con viñedos, presenta suelos con texturas franco arcillo limosa y arcillo arenosa en superficie y arcillo arenosa en profundidad; ligeramente alcalinas a neutras; no salinas; planos, generalmente son suelos con buena aptitud agrícola. Se encuentra entre el paralelo 20° y 22° integrando San Lorenzo, Cercado y Uriondo en Tarija, más conocidos como los valles centrales; Camargo, Villa Abecia y las Carreras en Chuquisaca, conocidos como los valles de Cinti; Cotagaita en Potosí y Samaipata en Santa Cruz, conocido como el valle cruceño (CENAVIT, 2008).

Actualmente, también se produce vid para vino en regiones como Sipe Sipe y Arani en Cochabamba, y en Luribay en La Paz, con menos de 5 hectáreas. Bolivia cuenta con las condiciones adecuadas de temperatura, la cual oscila entre los 16° C y los 19,5°C; tiene precipitaciones anuales de 200 a 699 mm.,

entre 20 a 40 días de heladas al año y temporadas con sequía alta y medio alta. Se puede considerar como un aspecto de cuidado que entre 1 a 5 días al año tiene presencia de granizo. La zona vitivinícola principal se encuentra a una altura de 1800 a 2900 m.s.n.m.; siendo los vinos producidos a mayor altura en el mundo.

En virtud de lo desarrollado, se puede afirmar que Bolivia tiene en sus valles una actividad vitivinícola potente; la cual con los años mejora en cantidad y en calidad de producción; haciendo de Bolivia un país potencial y competitivo en el ámbito de la vitivinicultura internacional.

Dadas las latitudes en que se desarrolla principalmente la viticultura boliviana, ella puede definirse como de tipo subtropical de altura.

- Valle Central de Tarija, 1.660 a 2.360 m.s.n.m.
- Valles de Nor y Sur Cinti, 2.300 a 2.500 m.s.n.m. (Departamento de Chuquisaca).
- Valle de Cotagaita, 2.900 a 3.100 m.s.n.m. (Departamento de Potosí).

El período invernal, abril a octubre, es extremadamente seco, aun cuando se pueden producir lloviznas (particularmente mayo y octubre) producto de la entrada de masas frías (Surazos) del Sur-Este. Por ello, la falta de riego, particularmente en invierno e inicios de primavera, es factor limitante para un mejor uso y explotación más intensiva de la viticultura.

- La temperatura media mensual varía entre los 13,1° (julio) a 20,7° C (diciembre-enero).
- La máxima media mensual entre 23,8° (julio) a 27,5 ° C (octubre-noviembre) y La mínima media mensual entre 2,3° (julio) y 14,4° C (enero).
- La máxima amplitud térmica (21,5° C) se produce en julio y mínima (12,7° C) en enero.

La latitud sumada a la altura proporciona mayor luminosidad, mayor radiación solar y gran amplitud térmica.

2.5 Conceptos relevantes de la tesis

2.5.1 Concepto de Adaptación

Adaptación es un concepto que está entendido como la acción y el efecto de adaptar o adaptarse, un verbo que hace referencia a la acomodación o ajuste de algo respecto a otra cosa. La noción, como se desprende de la práctica, posee diferentes acepciones según al ámbito donde se aplique: por ejemplo, la adaptación es hacer que un objeto o un mecanismo cumpla con distintas funciones a aquellas para las que fue construido (Pérez y Merino, 2008).

En biología, se entiende por adaptación de los seres vivos o *adaptación biológica* al proceso en el cual estos últimos desarrollan la capacidad de sobrevivir en un entorno diferente, variando sus estrategias e incluso sus características físicas, en pro de conservar la vida. La vida se adapta, así, a los cambios tanto en los factores abióticos (temperatura, luz solar, pH, etc.) como en los bióticos (nuevas especies, extinción, etc.) de su entorno, mediante cambios físicos o conductuales que se transmiten a las generaciones posteriores, garantizando así la continuidad de la especie.

No debe confundirse la adaptación con la *aclimatización* o *aclimatación*, término que denomina más bien los cambios compensatorios a corto plazo con que las especies responden a los cambios a su alrededor, y que son resultado de cierto margen de plasticidad fenotípica (cierta flexibilidad del funcionamiento de sus cuerpos). (Raffino, 2019).

2.5.2 Definición de uva varietal

Varietal es, en Enología, el vino elaborado con un solo tipo de uva o prácticamente solo con una. En la legislación de la Unión Europea se considera varietales a los vinos que contienen más del 80% de la uva principal, por ejemplo Cabernet Sauvignon, Merlot, Tempranillo, Garnacha, Torrontés, Malbec, Syrah, Barbera, Pinot Noir, Bonarda, Lambrusco, etc. También se llama varietal al carácter aromático de un vino en el que predomina el aroma de una determinada variedad de uva. (Wikipedia, 2019).

2.5.3 Definición de agroclimatología

La Agroclimatología o Climatología Agrícola se concibe como la Climatología aplicada a los efectos del clima sobre las actividades agrícolas en referencia a los cultivos cuyo medio externo en que desarrollan su vida los vegetales, es la atmósfera y el suelo (aire y tierra) (Ferrerías, 2002).

2.5.4 Definición de Edafología

La Edafología es una ciencia que se ocupa del estudio de la naturaleza, las condiciones que presentan los suelos y la relación que estos mantienen con los seres vivos que viven sobre ellos, especialmente las plantas, seres vivos que ocupan un lugar fundamental en el suelo, dado que crecen en él y viven allí mismo (Ucha, 2009).

2.5.5 Concepto de Pisos Ecológicos

Los pisos ecológicos de Bolivia son diferentes ecosistemas que pueden encontrarse en este país. Se caracterizan sobre todo por estar a altitudes distintas sobre el nivel del mar, lo que hace que sus propiedades sean diferentes. El relieve, y por tanto la altura sobre el nivel del mar, es uno de los elementos que más influye en el clima de los ecosistemas (Rodríguez, 2017).

2.5.6 ¿Qué es Análisis de Varianza?

El análisis de la varianza (o Anova: Analysis of variance) es un método para comparar dos o más medias. En resumen, sirve para comparar si los valores de un conjunto de datos numéricos son significativamente distintos a los valores de otro o más conjuntos de datos (Blog Estadístico, 2007).

2.5.7 ¿Qué es la Prueba de Tukey?

La prueba de Tukey es un método que sirve para probar todas las diferencias entre medias de tratamientos de una experiencia. La única exigencia es que el número de repeticiones sea constante en todos los tratamientos (García, 2014).

CAPÍTULO III

3 MARCO CONTEXTUAL

3.1 Descripción del contexto histórico, social, económico, político, cultural, educativo del ámbito donde se realiza la tesis

3.1.1 Contexto histórico

“El diccionario Histórico de Bolivia indica que se conocía con el nombre de provincia – TOMINA – desde mediados del siglo XVI a toda la región oriental de La Plata; ya en 1608 comprendió las poblaciones de Santiago de la Frontera o Tumina (1575), Juan de Rodas o Padilla (1583), El Villar (1582) y las dos reducciones toledanas de S. Pedro de Montalbán de Taraphuqu y de Santiago de Presto. En su conjunto formaban la “frontera”, franja expuesta a los ataques de los Chiriguano”.

Desde el siglo XVI, la Villa de Tumina se constituye en un centro administrativo importante, como sede de Corregimiento; siendo la Provincia ratificada como parte del Departamento de Chuquisaca, en el año 1827.

3.1.2 Contexto social – territorial

Teniendo en cuenta el contexto actual, es posible señalar que el modo organizacional, que dinamiza la vida en las comunidades del Municipio, es el sindicato agrario; ciertamente esta es una forma e instancia que resulta del proceso de 1952, es decir no da cuenta precisamente de los modos organizativos originarios, que sin duda existieron en este territorio, y de los cuales no se tiene información precisa. Sin embargo, es posible señalar que el sindicato al hacerse parte de la vida de las comunidades, es naturalmente permeado por la cultura de las mismas, en este caso quechua; así en las lógicas de su funcionamiento pueden mirarse aspectos que recogen o contienen esta identidad; por ejemplo la noción de rotación, mecanismo que busca evitar la acumulación de poder, o en otros términos su circulación, en el marco de una concepción del poder como servicio y de carácter comunitario, antes que como ejercicio de mera autoridad. Así, la presencia del sindicato en las comunidades, resulta central en términos de instancia que armoniza la vida en sus diversas dimensiones, teniendo en

cuenta que el mismo contempla como parte de su abordaje, desde asuntos políticos, hasta problemáticas familiares, es decir mira la totalidad del acontecer comunal-territorial.

3.1.3 Contexto lingüístico

El 68.48% de la población es considerada bilingüe quechua/castellano, siguiéndole en orden de importancia los monolingües en quechua con un 18.24%. Mientras que sólo castellano alcanzan a un 13.28%.

Cuadro 3: Principal idioma hablado

	Porcentaje (%)
Quechua - Castellano	68.48
Quechua	18.24
Castellano	13.28

Fuente: Elaboración propia, encuestas comunales (PDM 2012)

El quechua es predominante como idioma materno, se debe a que es de uso cotidiano de la familia, al interior del hogar, lugar donde la influencia de la madre permite la reproducción cultural, constituyéndose en un factor muy importante para la preservación de la lengua y la cultura.

Sin embargo, este aspecto es al mismo tiempo considerado como desventajoso, porque generaría condiciones no apropiadas para el relacionamiento e inserción de la población en la trama socio-económica urbana, donde predomina el castellano como lengua oficial y de uso mayoritario. Hablar en castellano es una manifestación del grado de consolidación en el contexto urbano, significa haber logrado una posición en la sociedad citadina, da estatus, de ahí que los jóvenes prefieran utilizar esa lengua en ámbitos públicos.

3.1.4 Contexto económico

La agricultura es la principal actividad y fuente de ingreso de los habitantes asentados en el Municipio y su actividad se extiende a lo largo del Río Grande,

el río Tomina por sus dos bandas. Las características de los subsistemas de producción varían entre comunidades, dependiendo de la zona agroecológica (Prepuna y Valles) a la que pertenece y el acceso a los recursos como disponibilidad de tierras y el agua para riego, que determinan la especialidad productiva orientada sobre todo a la comercialización.

Si se compara la producción agrícola de las zonas agroecológicas por cantones se observa que existen diferencias, es así que la zona de producción en terrenos de cultivo a secano tiene como principales cultivos a los cereales y tubérculos papa, trigo, maíz y amaranto, en las comunidades llamadas de las alturas. En cambio en la zona agroecológica de valle, tienen como cultivos intensivos al papa, maíz, tomate, cebolla.

Los principales cultivos en el Municipio son variables entre comunidades, debido a factores climáticos, suelo y diversidad de pisos ecológicos. Los que mayormente se cultivan son hortalizas, tubérculos, cereales, frutales e industriales tal el caso de las especias (orégano y anís).

La producción pecuaria en el Municipio de Tomina es muy importante para la economía de las familias campesinas; debido a que constituyen una fuente de reserva económica a la cual recurren para realizar la compra de medicamentos, ropa, alimentos y curaciones en caso de enfermedades, etc. Asimismo, les proporciona abono orgánico (guano), tracción animal (yunta) que es de mucha utilidad para la producción agrícola.

Las principales especies ganaderas que se encuentran en el Municipio de Tomina por orden de importancia son: la ganadería bovina, ovina, caprina, porcina y otras especies de menor importancia como ser los equinos y aves de corral.

Un porcentaje mayoritario de las familias campesinas se dedica a la cría de animales; esta actividad les reporta beneficios económicos al hogar, el aprovechamiento radica en la obtención de carne para la alimentación de las familias, en la ganadería bovina (yunta) se utiliza como fuerza de trabajo en las labores agrícolas.

3.1.5 Contexto organizativo – institucional

La organización de los actores locales del Municipio de Tomina está representada por la organización sindical campesina, a cuya cabeza se encuentra una central regional, con tres subcentrales, que aglutinan a veintisiete sindicatos comunales de base.

La central regional de Tomina (varones), con diez dirigentes representantes de todas las subcentrales del municipio, tiene su sede de funcionamiento en la capital de la misma sección, su principal objetivo es coordinar actividades con las diferentes subcentrales presentes y sus reuniones son mensuales, cada primer domingo de mes.

Las subcentrales son tres: Tomina, Tarabuquillo y Rodeo, representadas por los dirigentes de las comunidades. Su sede o base de funcionamiento son los cantones, y actúan como nivel intermedio de representación territorial y social, cumpliendo roles de facilitación o nexo para los flujos entre los niveles de base - sindicatos- y/o el superior.

En el Municipio existen veintisiete sindicatos, que son las instancias primarias de la representatividad campesina de base; agrupan a casi todas las familias de cada comunidad, de modo que la influencia de la organización sindical abarca, directa o indirectamente, a todos los miembros de la familia afiliada y a todas las dimensiones de la vida de éstas. Por ello, su lugar de reunión son las mismas comunidades, y la frecuencia de éstas reuniones depende de los requerimientos y necesidades de cada comunidad.

Otra organización presente en el Municipio es la central regional de mujeres que en su organigrama tiene cinco representantes de las diferentes comunidades del municipio, esta organización es parte de la federación de mujeres Bartolina Sisa.

Una de las funciones principales que cumplen los dirigentes es de representar a la comunidad frente a instituciones y al Estado; y, por otro, la administración comunitaria, incluyendo muchas veces la administración de justicia en la comunidad, ya que el dirigente comunal es la autoridad máxima.

A la asamblea de los sindicatos tradicionalmente asisten los varones jefes de hogar, y por lo general, las mujeres asisten solamente en representación de sus esposos en caso de ausencia de él. Algunas veces las mujeres asisten a las reuniones, pero rara vez participan en la discusión. Se observa que en los últimos años la mujer está jugando un rol más importante en el sindicato en varias comunidades, ocupando cargos como secretaria de salud y de hacienda.

La función principal de la Centralía y la Subcentralía es la de solucionar problemas relacionados con el quehacer agropecuario, así como la de representar al sector al que pertenecen en relaciones con instituciones públicas, privadas y comunales.

Los mecanismos de relacionamiento entre las organizaciones existentes en el municipio como la Central Regional, Subcentrales y Sindicatos Campesinos, Gobierno Municipal, Instituciones Públicas y Privadas que operan en el Municipio, son las cumbres municipales, ampliados campesinos, reuniones de coordinación interinstitucional, sesiones del concejo municipal. etc. Donde se planifican, coordinan y buscan soluciones a los diferentes aspectos del desarrollo municipal, sectorial e institucional.

Ante estos eventos se canalizan demandas sociales y productivas en función a las áreas de trabajo de las mismas.

3.1.6 Contexto Socio - Económico

En el Municipio, el 85,6% de sus habitantes son considerados pobres, de este porcentaje el 13,17% se encuentra en el umbral de la pobreza, el 51,36% son considerados pobres moderados, los 33,87% indigentes y el 0,41 % pobres marginales (PDM 2012).

Este panorama da pie a replantear y repensar políticas que fortalezcan la capacidad local para luchar contra la pobreza, profundizando las reformas en el campo de la educación y la salud para consolidar los avances realizados en materia de indicadores sociales básicos y promover un salto cualitativo esencialmente en los ámbitos relativos a la .infraestructura productiva, la distribución y la productividad de las tierras, el desarrollo de las cadenas productivas y el fortalecimiento de comunidades intermedias. Añadido a esto la

mejora de condiciones institucionales para fortalecer la participación popular y el desarrollo humano.

3.1.7 Contexto de Género

Los roles en los sistemas de producción están dados para los hombres y las mujeres, quienes participan en las actividades agrícolas y pecuarias, de acuerdo a la edad y el sexo.

El hombre se responsabiliza de todos los procesos de producción, en cambio la mujer cumple con todas las labores domésticas, el pastoreo de los animales menores con ayuda de los hijos, incluso en la siembra y la cosecha de los diferentes cultivos. En la ausencia de uno de los padres (hombre o mujer), el otro se responsabiliza de todas las actividades.

La mujer tiene un rol protagónico en las actividades agrícolas, pecuarias y artesanales, Cuando el jefe de familia se ausenta del hogar por cualquier motivo, la mujer es la que toma la responsabilidad con todo el manejo de la actividad agropecuaria y las labores domésticas, asume las tareas del jefe de familia en las actividades comunales como sindicales.

En el ámbito sindical, la participación de la mujer aun es limitada, ocupando generalmente cargos de muy poca relevancia.

3.1.8 Contexto Cultural

El Santo Patrono del pueblo de Tomina es San Mauro, cuya fiesta se celebra el 15 de enero desarrollándose diferentes manifestaciones culturales y religiosas, entre las cuales adquieren mayor relieve la solemne misa con procesión del Santo Patrón, la corrida de toros y la fiesta popular en su honor así como las danzas tradicionales como los Morenos, el Tata Pujllay y la celebración de la Ck'ala Ck'anca con participación de los habitantes de las comunidades aledañas. También en los últimos años se celebra la entrada en honor a la virgen de Guadalupe, con la realización de la verbena y al día siguiente la entrada tradicional.

Considerando la identidad quechua del Municipio, las manifestaciones socioculturales del mismo, tienen en su base dicho horizonte cultural, que como

en la mayoría de las experiencias de nuestros pueblos originarios, esta cruzado en una especie de hibridación, con las visiones y modos heredados de occidente como parte de la invasión y la colonia.

En este sentido, a lo largo del año, el Municipio vivencia una diversidad de festividades, vinculadas con la chacra agrícola, así como con una serie de celebraciones católicas y cívicas, el siguiente cuadro agrupa las mismas:

Cuadro 4: Principales festividades en el Municipio de Tomina

Festividades	Calendario Anual											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
San Mauro	X											
Carnaval		X	X									
Pascua				X								
Espíritu					X							
San Juan						X						
Aniversario Tomina							X					
Virgen de Guadalupe									X			
Virgen del Rosario										x		
Todos Santos											x	
Navidad												X

Fuente: Elaboración propia en base a datos PDM, 2012

De este conjunto de festividades, tres son las que sobresalen: San Mauro, teniendo en cuenta que congrega masivamente a la población; el Carnaval y Todo Santos, estas dos últimas considerando que son celebradas en la diversidad de comunidades y centros poblados que integran el Municipio.

En el caso de la festividad de San Mauro, ocurre en torno al 15 de enero, en la población de Tomina, celebrando precisamente a San Mauro, como patrono del Municipio; dependiendo del número de pasantes que se tenga, dicha festividad puede tener una duración de una semana a tres. Entre las principales actividades que se desarrollan durante esta fiesta, están: la serenata que por un lado significa la actuación de distintos grupos principalmente musicales, y por otro la presencia de las comunidades yamparas del Municipio, con el pujllay; la misa central del 15 de enero; la k`alaqanqa del 16, expresión cultural que tiene como personaje central a una especie de bufón, que interpela y distrae a un gran público, que ante todo viene de las comunidades, ya que esta actividad tradicionalmente es realizada por pasantes de la mismas; y finalmente las corridas de toros, llevadas a cabo por familias, que bajo la figura de pasantes, son los anfitriones de dos jornadas de fiesta, que incluyen comidas y bebidas tradicionales del Municipio, como el lawa uchu y el picante de pollo, y la chicha de maíz. Dependiendo del número de familias pasantes que haya, pueden realizarse de dos hasta cuatro o más corridas de toros.

Así, la fiesta de San Mauro que inicia oficialmente el 14 de enero, puede extenderse hasta finales de dicho mes; paralelamente a esta serie actividades se desarrolla una feria comercial, así como diversos campeonatos de futbol, de este modo esta celebración congrega a los habitantes del Municipio entero, así como a un gran número de visitantes procedentes de diversos lugares del departamento y del país.

Otra festividad importante es el carnaval, celebrada en todo el Municipio, una de las actividades más características de esta fiesta, son los mojones, una especie de arco en el que se cuelgan panes dulces, bebidas, frutas y diversos productos de la época; es realizado en memoria de personas fallecidas en accidentes, y hace parte en su sentido cultural más originario, de las expresiones de

celebración y agradecimiento a la pachamama por las primeras cosechas; en el caso de las comunidades es tradición visitar los lugares de mojones, en grupo y a caballo; acompañan esta celebración los charangos, la cajita y flauta.

3.1.9 Contexto Educativo

El Sector educativo en la zona rural reconoce un área administrativa y operativa denominado dirección distrital y a los núcleos escolares, que opera como sede central, del cual dependen las escuelas seccionales de las dos categorías diferentes: unidocente y multigrado.

Al igual que en las demás provincias son muchas las necesidades y problemas que se presentan en el campo, para impartir una educación adecuada y eficiente en la niñez, tanto la infraestructura, elemento humano, equipamiento, etc. son los elementos indispensables y que en muchos casos la faltan de ellos limita las posibilidades de enseñanza.

El nuevo contexto de la Ley de Educación 070 "Avelino Siñani y Elizardo Pérez", tomando en cuenta el Sistema Socio comunitario Productivo y en el marco filosófico para el "Vivir Bien". El Distrito Educativo de Tomina, tiene dentro de su jurisdicción los Subsistemas de: Educación Regular, con los Niveles, Inicial, Primaria, y Secundaria, como también la Educación Alternativa de adultos en las Áreas de Educación de Personas Jóvenes y Adultas, en los Niveles de EPA, ESA, y ETA que es un apoyo, para toda las personas que no pudieron estudiar en el subsistema regular.

La estructura del Sistema Educativo formal está presidida por el Servicio Departamental de Educación; siguiendo en orden jerárquico la Dirección Distrital de Educación que se encuentra en el centro poblado de Tomina. A continuación están los Directores de Núcleo y Directores y/o responsables de Unidades Educativas respectivos como se observa en el siguiente organigrama:

3.2 Ubicación Geográfica

El Municipio de Tomina, se encuentra en la segunda Sección Municipal de la Provincia Tomina del Departamento de Chuquisaca, ubicada en el norte y centro del departamento y al noroeste de la provincia Tomina

La segunda Sección Municipal de la provincia Tomina agrupa a 24 comunidades campesinas y 6 juntas vecinales distribuidas en tres distritos que son: Tomina, Arquillos y Rodeo.

El acceso al municipio de Tomina se realiza por vía terrestre, que une la ciudad de Sucre - Tomina – Padilla, - Monteagudo - Santa Cruz. Tomina - V. Serrano - Santa Cruz.

El Municipio de Tomina, se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas: 19° 11' 26" Latitud Sur 64° 27' 49" Longitud Oeste.

El municipio de Tomina es la Segunda Sección Municipal de la provincia Tomina del departamento de Chuquisaca, sus límites se detallan de la siguiente manera:

- Noroeste Municipio de Mojocoya
- Noreste: Municipio Villa serrano
- Este: Municipio de Padilla
- Sureste: Municipio de Villa Alcalá
- Sur: Municipio de Sopachuy
- Oeste: Municipio de Zudáñez

3.3 Fisiografía de la Zona de Estudio

Tomina pertenece a la provincia fisiográfica de Cordillera Oriental, la mayor parte de su territorio comprende el Gran Paisaje de serranías; i) altas, de entre 2700 a 2800 msnm. En la zona este, limítrofe con Padilla, donde se ubican las comunidades de Kawasiri y Guerra Mayu, y, en el sector oeste, en el área de la comunidad de K'uri; ii) medias, principalmente en la zona norte limítrofe con Serrano y Mojocoya, y; iii) bajas, en las zonas oeste y sud oeste limítrofes con Zudáñez y Sopachuy. Una pequeña parte del municipio comprende el Gran Paisaje de Piedemonte, allí se ubican las comunidades de Olopo, Pucará y Tomina la Chica.

En términos generales, una característica importante en todo el municipio, es que las cimas de serranías, debido principalmente a las características del suelo y a la escasa vegetación de cobertura, están expuestas a la erosión, eólica e hídrica, de manera constante.

Las características de relieve altitudinal, expresadas como pisos ecológicos, determinan tres principales tipos para el municipio, aunque existe un cuarto tipo, en una extensión muy pequeña de territorio, estos son:

3.3.1 Suelos

Los principales tipos de suelos presentes en el municipio, pueden identificarse de manera general: En la zona sud, sud oeste donde se encuentran ubicadas las comunidades de Thuru Mayu, Fuerte Rúa, K'uri, Villa Flores, Quirusillas, Ichu Pampa, Thuru Cancha, Pampas Arriba, Pampas Abajo y Tarabuquillo, predominan los suelos de asociación Leptosoles – Lixisoles, al igual que en la zona sud este donde está la comunidad de Sobo Sobo; en la zona norte, comunidades de Pucará y Tomina la Chica, predominan las Consociaciones Leptosoles con inclusión de Regosoles, Cambisoles, Phaeozems y Lixisoles; en tanto que las zonas este y nor oeste tienen suelos predominantemente de tipo Asociación Cambisoles – Leptosoles con inclusión Phaeozems, Regosoles, Lixisoles, en las comunidades de Tablas, Kawasiri, Puna Mayu y Guerra Mayu; finalmente la zona central y norte colindante con el municipio de Mojocoya, donde se encuentran las comunidades de Otorongo y Olopo, presentan suelos de Consociación Cambisoles con inclusión Regosoles, Fluvisoles, Phaeozems, Lixisoles (PDM Tomina, 2014 – 2018).

Cuadro 5: Complejos de suelos del Municipio de Tomina

Complejo	Principales características geomorfológicas	Textura	Comunidades que comprende
CORSO	Paisaje de serranías bajas y redondeadas, con disección media a alta, divisorias de aguas discernibles y pendientes escarpadas, controlado por pliegues y fallas areniscas de grano fino de edad devónica. Suelos extremadamente superficiales en las serranías y/o afloramiento rocosos. Activos procesos de erosión en cárcavas pardo y pardo oscuros, franco a franco arenoso con mucha grava y piedra muy inestables.	Consistencia arcillo franco arenoso con profundidad que varía entre 1.50 y 2.50 metros de terreno aluvial cultivable.	Rodeo, Tomina la Chica, Pucará, Otorongo, Corso, Olopo, Tomina, Rumi Cancha, Ichu Pampa.
ALCALÀ	Paisaje de colinas de disección media, constituidas por areniscas y lutitas de edad devónica. Incluye pequeñas llanuras de pie de monte sometidos a erosión activa y terrazas aluviales muy recientes; suelos extremadamente superficiales a moderadamente profundos con afloramiento rocosos inestables, pardo oscuros, franco arenosos a arcillosos en las terrazas y pie de montes.	Franco arenosos con grava y piedra, con una profundidad de capa arable de 0-29 cm.	Rumi Cancha, Kanalla, Sobob.

Fuente: PTDI Tomina, 2017

De manera general, el territorio del municipio de Tomina, se encuentra ubicado en una zona transicional entre dos grandes sistemas morfológicos, el de la cordillera oriental y el sub andino, debido a esta característica, está conformado por varios complejos de suelos, los que se describen en el cuadro anterior con sus principales características geomorfológicas.

3.3.2 Hidrografía

Casi la totalidad del territorio del Municipio de Tomina pertenece a la zona media de la cuenca del Rio Grande, esta parte media de la cuenca alberga de modo general, las zonas de valle interandino del Cono Sur de Cochabamba, valles chuquisaqueños y cruceños, donde un importante potencial agro-productivo se combina con procesos de degradación de la tierra. De acuerdo a la delimitación Pfaffstetter (nivel 5) dentro la cuenca, se encuentra representada como unidad hidrográfica principal en el territorio municipal (intercuenca del rio Grande), el rio Tomina, que tiene una cuenca de 1661 km² y un caudal medio anual de 16,86 m³/seg.

El rio Tomina es a su vez, el curso principal de la sub cuenca que lleva su mismo nombre; se desplaza en dirección norte, al igual que todos sus afluentes, hasta desembocar en el rio Grande; su principal afluente aguas arriba de la población de Tomina, es el rio Tarabuquillo, en tanto que aguas abajo por las comunidades de Rodeo y Olopo, lo es el rio Khurwincho, luego del transcurso del rio por el territorio municipal, en el límite entre los municipios de Mojocoya y Villa Serrano, sus principales cursos tributarios son los ríos Troje Mayu, Algodonal, Chillca y Cajón.

Por otra parte, de manera periférica en el municipio, se encuentra la sub cuenca del rio Pili Pili, que se ubica principalmente en los municipios de Padilla y Serrano, recibiendo el caudal de las quebradas de Guerra Mayu y Punamayú que nacen en Tomina, esta sub cuenca pertenece a la cuenca del rio Azero.

3.3.3 Clima

De manera general podemos decir que el clima del Municipio de Tomina – de acuerdo al sistema de clasificación climática de la UNESCO – es Subhúmedo Seco de verano e invierno cálido (clasificación Db2) y en un área pequeña, colindante con el municipio de Serrano, en el límite fronterizo con la provincia Belisario Boeto, es predominantemente Subhúmedo Seco de verano cálido e invierno templado (Da2), como lo expresa el atlas de mapas temáticos contenido en el adjunto de este mismo documento.

Precipitación pluvial

La medición pluviométrica para el territorio municipal de Tomina, toma como base la estación de Padilla, que pertenece a la red meteorológica del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y es la más próxima en ubicación.

Según las isoyetas anuales formulado para la cuenca del río Grande, la jurisdicción municipal, se encuentra dentro del área de la isolinia de 500 mm/año, con una tendencia a disminuir hasta en un 20%, en dirección Sur Este (400 mm). El periodo de mayor precipitación se registra entre los meses de octubre hasta abril, el tiempo de estiaje concentra los meses de mayo hasta septiembre y los meses de menor lluvia son junio, julio y agosto.

Cuadro 6: Precipitaciones mensuales (mm)

	En	Feb	Mar	Ab	Ma	Ju	Ju	Ag	Se	Oc	No	Dic	Me
	e			r	y	n	l	o	p	t	v		s
Max	230.	251.	165.	67.	32.3	0.0	0.0	15.7	14.3	18.	45.6	269.	92.6
	6	1	2	8						9		6	
Min	205.	234.	145.	58.	26.9	0.0	0.0	12.4	11.1	15.	38.6	104.	71.9
	9	1	5	0						2		5	
Medi	218.	242.	155.	62.	29.6	0.0	0.0	14.1	12.7	17.	42.1	187.	81.8
a	0	8	3	9						1		1	

Fuente: SENAMHI, 2016

a) Temperatura

La temperatura media en el municipio es de 19,2 °C, los meses más fríos suelen ser junio, julio y agosto, en los que se presentan heladas, en tanto que la temporada más cálida corresponde a noviembre, diciembre, enero y febrero, en la que se registra una temperatura máxima media de hasta 28.9 °C.

Cuadro 7: Promedios de temperaturas mensuales (°C)

	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oct	No	Di	Me
	e	b	r	r	y	n		o	p		v	c	s
Tmin	8.4	8.38	8.27	7.68	6.87	4.02	4.08	6.22	9.21	13.67	10.4	10.2	10.3
Tmax	28.1	28.1	29.1	29.2	29.6	28.1	28.2	29.8	29.9	29.7	29.7	28.0	28.9
Tmed	15.0	15.3	17.1	18.8	20.8	21.5	21.4	21.5	20.5	20.5	18.8	16.5	19.2

Fuente: SENAMHI, 2016

b) Vientos

La temporada de vientos más fuerte, ocurre generalmente entre agosto y septiembre, cuando se alcanzan medias de hasta 4,6 km/hora. Si bien comparativamente con otras regiones, los vientos son moderados, en el territorio municipal, predominan las serranías de suelos pobres y escasa vegetación, por lo que los vientos contribuyen de manera constante a la erosión, esta puede considerarse una característica del territorio.

3.3.4 Pisos Ecológicos

El municipio de Tomina se caracteriza por el marcado gradiente altitudinal, el paisaje se ha zonificado en relación a los pisos ecológicos altitudinales, determinados con bases fisiográfico-geomorfológicas y bioclimáticas según la metodología antes expuesta. En el área del municipio se distinguen los siguientes pisos ecológicos con sus respectivos bioclimas:

- Piso Ecológico Altura: desde 2400 m a 2800 m.s.n.m de altitud, con bioclima mesotropical pluviestacional subhúmedo inferior.
- Piso Ecológico Valle intermedio: de 2400 m a 2.700 m.s.n.m .de altitud, con bioclima termotropical xérico seco a semiárido. Dentro de este piso, pueden distinguirse dos sub-pisos ecológicos: superior y medio.
- Piso ecológico Valle: con alturas que van desde 1900 a 2400 m.s.n.m de altitud

- Piso ecológico Fondo de valle: este piso ecológico tiene una altura de 1.900 m.s.n de altura

Las variantes de altura y sus características agroecológicas que diferencian entre sí a estos pisos, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 8: Características de relieve altitudinal del Municipio de Tomina

Piso ecológico	Altitud en msnm.	Características agroecológicas	Comunidades que comprende
Altura	2400 2800	– Pendientes superiores y clima de serranías. En épocas de lluvia la zona frecuentemente se cubre de neblina, con vegetación arbórea escasa, en su mayor parte herbáceas y arbustivas de ciclo perennifolio, variedades nativas como el Pino de Monte (<i>Podocarpus</i> sp.), Sawinto (<i>Aulomircia</i> sp.); que conforman pequeños bosques relictos húmedos/ subhúmedos.	Kawasiri, Guerra Mayu, K'huri.
Valle intermedio	2400 2700	– Piso transicional entre el valle y la altura, tanto en la composición vegetal como en los cultivos; se pueden encontrar árboles y arbustos xerófito/caducifolios (<i>Algarrobo</i> , <i>Soto</i> , <i>Tipa</i> , <i>Sirado</i> , etc.), como de bosque húmedo y perennifolio (<i>Pino de Monte</i> , <i>Sawinto</i> , <i>Kewiña</i> , <i>Arrayán</i> , etc.).	Fuerte Rúa, Puna Mayu, Rumi Cancha, Tablas, Ichu Pampa, Villa Flores, Thuru Cancha, Pampas Arriba y Qirusillas.
Valle	1900 2400	– Terrazas aluviales, Piedemontes y pendientes inferiores; clima seco y vegetación conformada por árboles y arbustos caducifolios, predominancia de <i>Soto</i> (<i>Schinopsis haenkeana</i>), <i>Algarrobo</i> (<i>Prosopis</i> sp.), <i>K'acha k'acha</i> (<i>Apidosperma</i> blanco), <i>Chak'atea</i> (<i>Dodonea</i>	Sobo Sobo, Corso, Arquillos, Potreros, Tomina, K'analla, Pampas Abajo, Tarabuquillo, Thuru Mayu,

	viscosa) y una buena cantidad de acacias y cactáceas. Zona expuesta a constantes riesgos de sequía.	Rodeo, Otorongo y Tranca Mayu
Fondo de < 1900 valle	Terrazas aluviales casi planas, de buena capa arable y relativa fertilidad. El clima es seco, la vegetación formada por árboles y arbustos caducifolios, con predominancia de Quina Quina, Algarrobo, Carapari, Ch'acatea, Sotillo, Mara, K'acha k'acha, Meledre, K'arik'ari, Soto, Toborochi, Molle, Tipa, Waranway, Sirado. La zona está expuesta anualmente a periodos de sequía.	Olopo, Pucará y Tomina la Chica.

Fuente: Elaboración propia en base al PDM, 2012

3.4 Aspectos Sociales

El Estado Plurinacional como parte de la diversidad que lo constituye, comprende unidades socioculturales, que se aglutinan en dos grandes regiones: tierras bajas, y tierras altas; una de las naciones que se encuentra en esta última región, es la quechua; unidad sociocultural a la que pertenece el Municipio de Tomina.

Es importante considerar, que la nación quechua resulta una matriz cultural que articula zonas y comunidades, que si bien comparten una misma cosmovisión, tienen sus propios matices vinculados a las características regionales y ecológicas; en este sentido el Municipio de Tomina, se asume un territorio quechua correspondiente a la zona central de los valles de Chuquisaca, rasgos que le imprimen una singularidad propia, y dentro del territorio las modalidades predominantes de ocupación del espacio son principalmente de comunidad campesina y asociaciones comunitarias y en un porcentaje muy pequeño, como propietarios campesinos y ganaderos, en tanto que los modos político organizativos tienen su base en el sindicato agrario, existente en todas las comunidades y representado en el nivel municipal, por las sub centralías que son 2, la de Tarabuquillo que representa a 5 comunidades y la de Tomina a 19.

3.4.1 Demografía

De acuerdo a datos extractados de las encuestas comunales realizadas durante el proceso de ajuste del PDM 2013, se pudo evidenciar por información de las autoridades comunales y la población en general, que los hombres son 5.473 que representan el 49.5 % de la población total, y las mujeres son 5.861 que representan al 50.5% de la población total de los habitantes en el municipio de Tomina.

3.4.2 Formas de terreno según uso

Los terrenos en el Municipio de Tomina están distribuidos por superficies cultivables, que son utilizadas económicamente en agricultura e incluidas las de uso forestal donde existen bosques y montes; bosques en colinas y zonas intermedias de valles. Pastos; superficie dedicada al pastoreo. Eriales y Cauces; de uso no agrícola. Las tierras que presentan mejores características son las terrazas y piedemontes ubicadas en los valles, son suelos fértiles relativamente profundos de 30 a 80 cm; estas tierras están en orillas de los ríos y son susceptibles al socavamiento por las riadas, son tierras que normalmente tienen riego en pequeños porcentajes y son aptas para la agricultura.

3.4.3 Tamaño y uso de la tierra

De acuerdo a la información, los suelos en la actualidad están distribuidos de la siguiente manera:

a) Uso agrícola intensivo limitado

Este tipo de uso se presenta bajo condiciones de disponibilidad de agua para riego durante todo el año, con la utilización de tecnología combinada para la producción agrícola (animal y motriz), inversión de capital propio o crédito para la producción. Generalmente, este tipo de uso de tierra, se presenta en áreas donde existe apoyo técnico de instituciones de desarrollo que incentivan el uso de paquetes tecnológicos. Es posible obtener hasta dos cosechas al año, como es el caso del Municipio.

La tecnología de producción intensiva se da en las riveras del río Grande y Tomina y está basada en el empleo de fertilizantes químicos y orgánicos, empleo

de pesticidas para el control de plagas y enfermedades, uso de semilla mejorada, empleo de mano de obra adicional para las actividades agrícolas e infraestructura básica de riego.

En ocasiones, los agricultores cuentan con acceso al crédito para la producción. El destino de la producción es generalmente de autoconsumo y en menor medida, su comercialización en el mercado local, departamental o nacional, para lo cual se ha establecido una red con varios actores; como ser; rescatistas, mayoristas, minoristas, etc.

b) Uso agrícola extensivo

En las zonas altas del municipio, la producción agrícola está basada en cultivos anuales y perennes, producidas con tecnología tradicional y el uso de insumos agrícolas propios. La disponibilidad de agua es baja, por lo que se presentan periodos de escasez, durante el transcurso del año

c) Uso ganadero extensivo

Esta unidad comprende la utilización de pastos y arbustos nativos mayormente por el ganado bovino y en menor número por el ganado ovino y caprino. No se realiza la siembra complementaria de pastos en las áreas seleccionadas, con fines de pastoreo o corte para su utilización estratégica durante los períodos de sequía o períodos críticos.

d) Uso agropecuario extensivo limitado

Este tipo de uso de tierras corresponde a las tierras que presentan limitaciones: debido a condiciones biofísicas (topografía, suelos, clima, recursos hídricos) y/o socioeconómicos (accesibilidad a créditos y/o falta de recursos económicos), pero sobre todo por la baja disponibilidad de agua para riego, por lo que la producción se realiza a secano.

El sistema de producción está basado en el uso de tecnología tradicional, con el empleo de la Yunta (tracción animal), la mano de obra es familiar e insumos propios, además de que el empleo de productos químicos es limitado y sólo eventualmente se utiliza maquinaria agrícola.

La parte pecuaria de este tipo de uso de la tierra está compuesta por bovinos, ovinos y caprinos. Este ganado es criado en un sistema de producción no estabulada y sistema de alimentación al ramoneo (pastoreo libre todo el año). Los animales aprovechan los pastizales naturales como fuente de alimento. Además se aprovecha la asociación con la agricultura, para aprovechar los residuos de cosecha, en el Municipio no se siembran pasturas de corte como la alfalfa.

Generalmente la carga animal es descontrolada y las técnicas de manejo de los rebaños son las de tipo tradicional. La mayor parte del territorio se encuentra desprovisto de bosques, debido a la deforestación para la habilitación de áreas de cultivo. Las tierras al cabo de 2 a 3 años son dejadas en descanso, por lo cual la mayoría del área se encuentra cubierta con pastizales naturales, consistentes en especies forrajeras locales que se desarrollan en condiciones naturales.

En este tipo de manejo no se invierte capital en el mejoramiento de cultivos y/o del suelo, ni en el establecimiento de pastizales para corte.

e) Uso agrosilvopastoril

Este tipo de uso de tierras corresponde a medios naturales muy poco alterados con condiciones biofísicas (suelo, clima, recursos hídricos y topografía), que permiten mantener una capacidad productiva combinada y simultánea de cultivos, pastoreo y bosques. Se asigna esta categoría a aquellas tierras donde se considera que el beneficio del aprovechamiento combinado de estos usos, es mayor que la suma de beneficios de cada uno de los usos especializados.

f) Uso restringido

Son tierras en las cuales por lo general se presentan limitaciones severas para las actividades agropecuarias y forestales intensivas. Debido principalmente a las condiciones biofísicas imperantes como: la topografía muy accidentada, pendientes muy pronunciadas, con escarpes, recursos hídricos muy limitados, suelos superficiales. A veces no se evidencia la existencia de cobertura vegetal. Además, estas tierras pueden estar sujetas a inundaciones temporales o permanentes, se produce un lavado de nutrientes en las laderas, en los valles los suelos contaminados por sales de carbonatos y bicarbonatos. En estas

tierras, la cobertura vegetal cumple un rol muy importante en la regulación ambiental, por lo que se puede permitir un uso restringido y/o limitado del suelo, manteniendo la capacidad protectora que otorga la cobertura vegetal.

g) Agrosilvopastoril y ganadero extensivo moderado Este tipo de uso y manejo de la tierra resulta de combinación de uso agrosilvopastoril y uso ganadero extensivo.

3.4.4 Superficie de tierra con riego y a secano

La región de los valles del Municipio de Tomina cuenta con ríos de importancia para el riego, razón por el cual las superficies mayores de riego se encuentra en este piso ecológico.

En los pisos ecológicos de temporal y altura existen sistemas rústicos de riego, que proporcionan agua por vertientes y lagunas rústicas. El total de superficie bajo riego permanente es de 1212 Ha, beneficiando a 1015 familias y que representa el 1.12% del territorio municipal y el 14.2 % del área cultivable.

En el municipio de Tomina el 85% tiene como fuente potencial el río, el 405 de estas comunidades cuentan con sistemas de micro riego y el 675 cuentan con lagunas colinarias (atajados)

Según sus habitantes, las comunidades que cuentan con riego no tienen el caudal suficiente de agua en los meses de septiembre a diciembre, para el riego de sus cultivos

3.5 Tenencia del suelo

3.5.1 Tamaño de la propiedad familiar y comunal

El tamaño promedio varía de acuerdo a la zona, siendo la mayor proporción entre 3 a 5 Ha., la propiedad promedio es de 2 Ha. /propietario. A continuación presentamos la información encontrada en las encuestas comunales.

Los datos obtenidos del promedio del tamaño de superficie cultivable por familia, son variables estratificando a las familias. Cabe hacer notar que existen familias que no cuentan con ninguna superficie cultivable de su propiedad y tienen que recurrir a trabajar en partida o arriendo, esta problemática se presenta más en

las familias de jóvenes que no reciben terreno de herencia debido a que la superficie es muy pequeña para poder repartirla.

3.6 Biodiversidad

3.6.1 Vegetación

La vegetación existente en el Municipio está constituida especialmente por matorrales, pastos, bosques ralos, densos y matorrales siempre verdes. La extensión es variable, existen bosques implantados de especies exóticas resultado de proyectos de instituciones que realizaron este tipo de actividad en la región.

En referencia a la superficie forestal el Municipio no cuenta con un estudio detallado que permita saber con qué superficie cuenta.

A continuación detallamos las especies presentes en cada una de las comunidades:

Cuadro 9: Especies Forestales por Cantón

CANTONES	ESPECIES FORESTALES
Tomina	Soto, Kacha Kschs, Thaqu, Algarrobo, Brea, Sirado, Molle, Ulala, Carapari, Pasacana, Kiska luru, Tarco, Thola, Chacatea, Pino, Arrayan, Sawinto, Yana yana, sabuco, pino, Arrayan, Duraznillo, Lloque, Choncana,
Tarabuquillo	Thola, Ichu, Molle, Thaqu, Algarrobo, Pasacana, Kiska luru, Sirao, Chacatea, ulala, Tarco, pino, Kewiña, Aliso, Arayan, Soto, Sirao, Tipa
Rodeo	Tipa, Quina Quina, Soto, Thako, Chak´atea, Soto, Melendre, Arrayán, Cacha Cacha, Upacana, Tipa, Chacatea, Sirado, Molle, Ulala, Carapari, Pasacana, Kiska luru, Tarco, Quebracho

Fuente: Elaboración en base a encuestas familiares (PDM, 2013).

Las especies forestales nativas más comunes que se encuentran en el Municipio de Tomina son: Soto, Caraparí, Quebrachas, Chak´Atea, Kacha Kacha, Munchuelo, Quina Quina, Willca, Tipa, Melendre, Kiska luru y otras de menor importancia. Los nombres son nombres comunes de la zona.

En el municipio existen plantaciones forestales dispersas que no utilizan tecnologías de producción apropiadas, por ser la actividad forestal complementaria a la agricultura. En la actualidad, los comunarios realizan pocas prácticas forestales, por lo general continúan con la explotación de los recursos forestales, utilizando este recurso como fuente de energía para la cocción de sus alimentos, esta práctica se la realiza debido a la falta de otras fuentes alternativas de energía. Como el Municipio cuenta con algunas especies maderables en algunas comunidades, continúan con la explotación de las mismas con el fin de fabricar herramientas para el uso familiar y en algunos casos para la construcción de sus viviendas.

3.6.2 Fauna

La caza es una actividad prohibida en el municipio, desde hace unas décadas la caza clandestina ha dejado casi extinta a muchas especies de animales en la zona. Pese a estas prohibiciones mediante ordenanzas municipales, esta actividad aún se sigue practicando de manera clandestina.

Las principales especies que se tiene en los diferentes cantones son las siguientes:

Cuadro 10: Principales especies animales silvestres por Cantón

DISTRITO	ESPECIES
TOMINA	Búho, Lechuza, Venado, Zorro, León, Oskollo, Torcaza, Loro, Liebre, Gallinaza, Puma, Zorrillo, Gato Montes, Aguila, Zorrino, Comadreja, Paloma, Pava, Sucha, Sipipi, Torcaza, Viscacha, Víbora, Lagarto.
TARABUQUILLO	Aguila Pava, Loro, Zorro, León, Venado, Torcaza, Montes, Pava, Perdiz, Loro, Liebre, Sucha, Aguila, Comadreja, Gato Montes, Chulupia, Chingero, Sipipi,
RODEO	Pava, Venado, León, Liebre, Loro, Zorro, Mofeta, Conejo, Paloma, Perdiz, Huayco, Zorrino, Oso Hormiguero, Oso Melero, Iguana, Oskollo, Venado, Halcon, Uron. Chancho Montes, Liebre. Buitre, Buho,

Fuente: Elaboración en base a encuestas familiares (PDM, 2013)

3.7 Producción agrícola

3.7.1 Sistema de producción

La agricultura es la principal actividad y fuente de ingreso de los habitantes asentados en el Municipio y su actividad se extiende a lo largo del Río Grande, el rio Tomina por sus dos bandas. Las características de los subsistemas de producción varían entre comunidades, dependiendo de la zona agroecológica (Prepuna y Valles) a la que pertenece y el acceso a los recursos como

disponibilidad de tierras y el agua para riego, que determinan la especialidad productiva orientada sobre todo a la comercialización.

Si se compara la producción agrícola de las zonas agroecológicas por cantones se observa que existen diferencias, es así que la zona de producción en terrenos de cultivo a secano tiene como principales cultivos a los cereales y tubérculos papa, trigo, maíz y amaranto, en las comunidades llamadas de las alturas. En cambio en la zona agroecológica de valle, tienen como cultivos intensivos al papa, maíz, tomate, cebolla.

3.7.2 Principales cultivos y variedades

Los principales cultivos en el Municipio son variables entre comunidades, debido a factores climáticos, suelo y diversidad de pisos ecológicos. Los que mayormente se cultivan son hortalizas, tubérculos, cereales, frutales e industriales tal el caso de las especias (orégano y anís).

Existen muchas comunidades que cuentan con la producción de frutales, pero no tienen estudios de rentabilidad de estas actividades productivas (sistemas de producción, variedades, tecnología de producción, rendimientos, comercialización).

En el municipio de Tomina, existe una potencialidad en el cultivo; de papa, maíz, trigo, tomate, cebolla, orégano y amaranto.

3.7.3 Tecnología empleada

La tecnología aplicada en el campo agrícola está en función al tipo y tamaño de la unidad de producción familiar y su ubicación en los diferentes pisos ecológicos. Los medios técnicos utilizados dependen fundamentalmente de acceso que tenga el agricultor a éstos.

En las zonas altas (prepuna), donde la producción agrícola es a secano se utiliza tecnología productiva tradicional, donde el campesino dispone de herramientas manuales rudimentarias con las que realiza todas las labores agrícolas. El empleo del ganado bovino en la yunta con arado de palo como tracción animal, es para roturar la tierra en la preparación de la tierra para la siembra y aporque principalmente.

Las semillas utilizadas son seleccionadas de la propia cosecha o son adquiridas certificadas en un porcentaje menor, utilizan principalmente, el abono natural y orgánico.

La agricultura a secano y riego en los valles meso térmicos utiliza tecnología similar a la anterior, con la incorporación en algunas zonas relativamente planas de tracción mecánica o tractor para la rotación y preparación de la tierra. Igualmente existe una pequeña proporción del tipo de agricultura mejorada con algunos componentes tecnológicos ya sean abonos, fertilizantes, pesticidas e incluso semilla mejorada, aunque este tipo de agricultura está más concentrada en la zona ribereña, bajo riego, y es reservada para los cultivos intensivos como el tomate, la papa, cebolla y la sandía, a fin de mejorar los rendimientos de producción y evitar la propagación de enfermedades y plagas que disminuyen la producción agrícola.

Es importante mencionar que los trabajos agrícolas en el Municipio son de carácter familiar y las tareas como la siembra, la cosecha, el deshierbe y el aporque, entre otras requieren de actividades colectivas que para cumplirlas, muchas comunidades se organizan y las familias compatibilizan cronogramas y coordinan acciones conjuntas como un sistema de reciprocidad especialmente en la limpieza de los canales de riego artesanales.

También se advierte que en las zonas bajas y vecinas a los ríos, la producción se organiza en torno al trabajo remunerado o jornal y otra bajo el sistema al partido o sociedad (mitad a mitad), en la que el propietario aporta con el terreno y la semilla y el socio con su trabajo.

3.7.4 Rotación de cultivos y manejo de suelos

La rotación de cultivos es una práctica poco aplicada en el municipio, si bien es una práctica antigua, esta utilizada apropiadamente contribuye a un modo eficaz de controlar la erosión y mantener la productividad de los terrenos. El beneficio de esta práctica depende enteramente de la capacitación recibida y la selección de los cultivos locales que deben hacerse rotar.

Para restituir la fertilidad del suelo los productores reacumulan la materia orgánica y la recirculación de nutrientes minerales, como también para el control

de plagas en el suelo. Para dar un espacio de pastoreo a la ganadería, los agricultores realizan rotaciones o producciones de cultivo en forma escalonada o secuencial, donde el tiempo de uso y manejo varía de acuerdo a la capacidad productiva de suelo, los cultivos y las condiciones climatológicas.

Las prácticas utilizadas en la rotación de cultivos en el Municipio están en función al tamaño de la tierra y las condiciones de explotación que son a secano y con riego:

En terrenos a secanos, cuando se habilita un nuevo terreno para cultivo, se siembra y cosecha un cultivo por año, con las lluvias de la temporada que comienzan aproximadamente en noviembre

Para interpretar la rotación de cultivos, vamos a suponer que el año agrícola comienza en abril de cada año con la siembra de papa en terrenos con riego, la variedad que se produce es huaicha, cosechada la papa en septiembre, de octubre a enero se cultivan leguminosas y posteriormente, de febrero a mayo se cultivan cebolla o tomate.

3.7.5 Relación superficie cultivable / cultivada

De acuerdo a las diferencias fisiográficas de cada uno de los distritos y comunidades, el promedio de hectáreas por familia en el Municipio es variable. En el distrito Tomina se tiene un promedio de 0,7 Has de suelo cultivable, en el distrito Tarabuquillo y el promedio es de 1 Has, en cambio en el distrito Rodeo el promedio es de 2 a 3 Has bajo riego

3.7.6 Insumos: semillas, fertilizantes y fitosanitarios

Las variedades de especies cultivadas en la zona de Tomina son de semilla criolla predominantemente, sin embargo se hace uso de semilla mejorada e híbridos para la papa, cebolla, tomate, un factor limitante para el uso de semillas mejoradas, es la situación económica del agricultor por los altos costos de estos insumos.

La producción agrícola en el Municipio principalmente es para la venta, seguidamente está el autoconsumo y posteriormente para el uso en semilla.

El uso de fertilizantes es predominante en la producción agrícola, el uso de abono de origen animal (estiércol) es limitado, su uso se realiza en la parte alta del municipio por la existencia de ganado caprino y ovino. Una relación semilla/fertilizante para el cultivo de la papa es de 1bolsa/5-6 bolsas de abono. No existe una relación de fertilizantes químicos usados, pero durante el aporque y riego utilizan urea para el buen desarrollo de los cultivos de la papa, tomate, cebolla.

El uso de pesticidas y control de enfermedades está dirigido a los productos de mayor rendimiento económico: papa, tomate, cebolla. En algunos casos el uso indiscriminado de los agroquímicos crea resistencia a ciertas plagas y enfermedades a estos productos.

3.7.7 Superficies por cultivo

La mayor superficie de cultivo es la papa, seguidamente viene el maíz, cebolla, y el trigo.

CAPÍTULO IV

4 METODOLOGÍA

4.1 Ubicación del terreno donde se realizó la investigación

Antes de plantar viñas en la parcela determinada, fue necesario tomar en cuenta una serie de observaciones y análisis de la misma, pues no todos los suelos van a permitir su desarrollo de forma adecuada. Como norma general, la vid es un cultivo que se adapta mejor a terrenos pobres y con pocos recursos hídricos, si bien esta norma se ve condicionada por el tipo de patrón escogido y la variedad que se cultive.

Fue conveniente efectuar una serie de observaciones in-situ, de manera superficial, para tener en cuenta las pendientes que tiene la parcela, primer condicionante de la posible orientación de los líneas; también la circulación de las aguas, las zonas más húmedas, los posibles encharcamientos; la vegetación nativa en ese determinado terreno, los cultivos anteriores, etc...

Después, fue necesario realizar análisis del suelo para conocer a fondo su perfil edáfico, es decir, de qué materiales está compuesto en la capa superficial y las sucesivas. Igual de importante que el perfil edáfico es el perfil cultural, que define cómo se han visto afectadas las características de los diferentes horizontes como consecuencia del manejo del suelo. La mayor o menor compactación de los diferentes materiales influirá en el futuro desarrollo del sistema radicular de las cepas.

4.2 Preparación del terreno

Antes de plantar las cepas, se efectuó el "subsulado". Que consiste en una labor profunda que sirve para fragmentar los horizontes del suelo de manera vertical, con esto se consigue facilitar el drenaje del agua y permite la proliferación de raíces de la viña en profundidad.

Tras esta labor, el tractor realizó un trabajo mediante el volteo del horizonte superficial con un pase cruzado de arado de discos, con el fin de nivelar el terreno y romper los agregados del suelo de mayor tamaño, dejándolo preparado en buenas condiciones para la plantación.

4.3 Procedencia de las variedades de vid

El vivero agrofrutícola "El Carmen" ubicado en la ciudad de Tarija, cuenta con 15 años de experiencia, se especializa en obtener plantas de calidad sobre todo en mejorar el servicio para el sector vitivinícola, con el objetivo de obtener plantas de mayor calidad con una mayor variedad de uvas (Italia, Moscatel, Cardinal, uva de mesa, para singani, Queen rose, Cabernet sauvignon, Syrah, etc. haciendo un total de 50 variedades).

Actualmente el vivero cuenta con una mejor tecnología de producción, la cámara de frío para evitar que los injertos se descompongan (que tiene una temperatura de dos a siete grados centígrados), una cámara para que los injertos se desarrollen (encallecimiento) y el personal necesario para realizar esta actividad.

El proceso de injerto de las plantas se lo realiza en un taller, luego pasa por un proceso de colocado de cera, para que el injerto esté aislado, posteriormente una persona pinta de distinto color cada uno de los injertos (por tipo de uva) y se las lleva a la cámara de encalladura donde se suelda el injerto. Después de un tiempo, los injertos son plantados para que desarrollen raíces, las plantas salen a los cinco meses de haberse realizado el injerto. Desde junio a septiembre se realiza este proceso.

4.4 Sistema de plantación

El sistema de plantación aplicado fue un trazado rectangular, con una distancia entre plantas de 2 metros y una distancia entre hileras de 3 metros. Lo que permite facilitar las labores culturales, una mayor exposición de la luz solar y optimiza las actividades de la cosecha. Las variedades implantadas que se estudiaron fueron: Moscatel de Alejandría, Tannat, Italia y Syrah.

4.5 Colección y análisis de datos

Las variables que se midieron para la presente investigación fueron: longitud de la planta, diámetro del tallo, número de hojas por planta y número de racimos por planta.

La época en que se realizaron las mediciones de las variables fueron en los meses de diciembre de tres años consecutivos (2016, 2017 y 2018), que

corresponde a la fase fenológica de la vid que comprende entre la floración y el inicio de la pinta (envero).

Para el análisis estadístico, se procedió a realizar el análisis de varianza (ANVA) y la comparación de medias aplicando la prueba de Tukey, para lo cual se utilizó el software MINITAB. El diseño aplicado fue completamente al azar con 20 repeticiones, 4 tratamientos y 80 observaciones.

4.5.1 Longitud del tallo

La variable longitud del tallo se tomó desde la superficie del suelo hasta la punta del tallo principal en centímetros y se midió en tres fechas: al inicio de la plantación en el viñedo (diciembre de 2016), al siguiente año (diciembre de 2017) y al final del tercer año (diciembre de 2017). El crecimiento del tallo en el período estudiado fue el desarrollo y la variación de estas mediciones.

4.5.2 Diámetro del tallo

La variable diámetro del tallo se midió en milímetros desde la parte superior inmediata del injerto, cabe recordar que todas las variedades se encontraban sobre pie americano, el desarrollo del diámetro del tallo en el período estudiado se midió en tres fechas: al inicio de la plantación en el viñedo (diciembre de 2016), al siguiente año (diciembre de 2017) y al final del tercer año (diciembre de 2017).

4.5.3 Número de hojas por planta

Para la variable número de hojas por planta se contaron las hojas por planta, la evolución de la cantidad de hojas se midió en tres fechas: al inicio de la plantación del viñedo (diciembre de 2016), al siguiente año (diciembre de 2017) y al final del tercer año (diciembre de 2017).

4.5.4 Número de racimos por planta

Para la variable número de racimos por planta sólo se tomó en cuenta al tercer año de plantación del viñedo, que coincide con la aparición de los primeros racimos, lo cual ocurrió en diciembre de 2018.

4.6 Análisis de suelo

El muestreo de suelo para el análisis físico y químico se realizó tomando nueve sub muestras de distintos lugares de la parcela, a una profundidad de 20 cm, las nueve muestras se mezclaron y luego se hizo un cuarteo para llevar al laboratorio. El mismo análisis se efectuó en el laboratorio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), el resultado del análisis se muestra en el gráfico N° 3.

4.7 Análisis de agua

El muestreo de agua para el análisis físico y químico se realizó tomando muestras del canal de distribución del agua de riego en Kanalla. El mismo análisis se efectuó en el laboratorio de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), el resultado del análisis se muestra en el gráfico N° 4.

4.8 Riego

Se realizaron riegos continuos, una vez por semana, desde finales de agosto hasta septiembre. El riego fue por inundación desde el canal con un caudal aproximado de 5 litros por segundo. Por el tiempo de regado hasta el final de cada hilera se tiene un resultado de riego de más o menos 60 – 70 litros de agua por cada planta de vid. Cuando se iniciaron las lluvias a partir de octubre se dejó de regar.

4.9 Deshierbe

Se realizó el control de malezas en cada hilera de forma manual con azadón, para impedir el brote de malezas y a finales de diciembre en el segundo y tercer año de desarrollo se realizó una aplicación de glifosato.

4.10 Poda

Se realizaron podas de formación durante los dos primeros años de desarrollo de la vid y en el tercer año se procedió a hacer una poda de fructificación a dos brazos.

4.11 Sistema de conducción

El sistema de conducción que se escogió fue en espaldera, con soportes de melendre y una línea de tres hilos de alambre galvanizado a lo largo de la hilera.

4.12 Daños

En el primer año se produjeron daños físicos a las plantas jóvenes de vid, debido a un inesperado ataque de las chivas que se comieron los brotes tiernos de la parte superior de la planta, causando un daño aproximadamente el 60% del total de las plantas, pero afortunadamente la mayoría de las plantas afectadas se recuperaron en los meses subsiguientes.

Posteriormente el segundo año, a finales de junio, se produjo una helada que afectó aproximadamente al 40% de las plantas, y en el tercer año a finales de noviembre se produjo una granizada que afectó al 50% de las plantas.

4.13 Presencia de plagas y enfermedades

En los dos últimos años se produjeron ataques continuos de mildiu y oidio, por lo que se aplicó el fungicida acrobat, aunque no se pudo controlar el daño causado ya que no se realizó un tratamiento preventivo.

En cuanto a la presencia de plagas, no se identificó ninguna plaga importante que pueda causar daño económico.

4.14 Datos de Temperatura y precipitación

Se obtuvieron datos del SENAMHI e información que fue consultada mediante páginas de internet.

CAPÍTULO V

5 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANOVA de un solo factor: Altura 1 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	966,3	322,10	5,50	0,002
Error	76	4446,9	58,51		
Total	79	5413,2			

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación	
1	20	47,05	A	
3	20	42,10	A	B
2	20	39,20	B	
4	20	38,05	B	

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable altura de planta, en la primera época de medición. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar que variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la altura de planta, se aprecia que la variedad V1 (Moscatel de Alejandría) tiene un mayor crecimiento cuya media de 47,05 cm es significativamente superior a las variedades V2 (Tannat) y V4 (Syrah), aunque es similar a la variedad V3 (Italia).

ANOVA de un solo factor: Diámetro 1 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	10,25	3,4167	5,02	0,003
Error	76	51,70	0,6803		
Total	79	61,95			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	4,650	0,875	(4,283; 5,017)
2	20	3,950	0,759	(3,583; 4,317)
3	20	4,500	0,827	(4,133; 4,867)
4	20	3,800	0,834	(3,433; 4,167)

Desv.Est. agrupada = 0,824781

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
1	20	4,650	A
3	20	4,500	A B
2	20	3,950	B C
4	20	3,800	C

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable diámetro del tallo. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar que variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable diámetro de planta, se aprecia que la variedad V1 (Moscatel de Alejandría) tiene un mayor grosor cuya media de 4,65 mm es significativamente

superior a las variedades V2 (Tannat) y V4 (Syrah), aunque es similar a la variedad V3 (Italia).

ANOVA de un solo factor: Nro. Hojas 1 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	761,2	253,73	8,15	0,000
Error	76	2365,0	31,12		
Total	79	3126,2			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	15,15	8,80	(12,67; 17,63)
2	20	10,75	4,88	(8,27; 13,23)
3	20	10,25	4,47	(7,77; 12,73)
4	20	6,450	1,791	(3,966; 8,934)

Desv.Est. agrupada = 5,57839

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
1	20	15,15	A
2	20	10,75	A B
3	20	10,25	B
4	20	6,450	B

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable número de hojas por planta. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar que variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable número de hojas por planta, se aprecia que la variedad Moscatel de Alejandría (V1) tiene una mayor cantidad, cuya media de 15,15 hojas, aunque es estadísticamente similar a la variedad Tannat (V2).

ANOVA de un solo factor: Altura 2 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	255,7	85,23	0,30	0,823
Error	76	21374,1	281,24		
Total	79	21629,8			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	99,25	8,30	(91,78; 106,72)
2	20	99,70	21,50	(92,23; 107,17)
3	20	101,45	8,48	(93,98; 108,92)
4	20	103,80	22,84	(96,33; 111,27)

Desv.Est. agrupada = 16,7702

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
4	20	103,80	A
3	20	101,45	A
2	20	99,70	A
1	20	99,25	A

Según el ANVA no se tienen diferencias significativas para la variable altura de planta, en la segunda etapa de medición. Lo cual quiere decir que no se aprecia un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar que variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la altura de planta, se aprecia que todas las variedades son estadísticamente similares

ANOVA de un solo factor: Diámetro 2 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	1,600	0,5333	0,40	0,750
Error	76	100,200	1,3184		
Total	79	101,800			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	9,650	1,309	(9,139; 10,161)
2	20	9,250	1,164	(8,739; 9,761)
3	20	9,450	0,945	(8,939; 9,961)
4	20	9,450	1,146	(8,939; 9,961)

Desv.Est. agrupada = 1,14823

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
1	20	9,650	A
4	20	9,450	A
3	20	9,450	A

2 20 9,250 A

Según el ANVA no se tienen diferencias significativas para la variable diámetro del tallo, en la segunda etapa de medición.

Para determinar que variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable. Para la variable diámetro de planta, se aprecia que todas las variedades son estadísticamente similares.

ANOVA de un solo factor: Nro. Hojas 2 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	711,6	237,21	4,85	0,004
Error	76	3713,5	48,86		
Total	79	4425,2			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	53,35	7,98	(50,24; 56,46)
2	20	53,10	6,85	(49,99; 56,21)
3	20	46,50	6,80	(43,39; 49,61)
4	20	48,30	6,21	(45,19; 51,41)

Desv.Est. agrupada = 6,99017

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
1	20	53,35	A
2	20	53,10	A
4	20	48,30	A B
3	20	46,50	B

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable número de hojas por planta en la segunda fase de medición. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad...

Para determinar qué variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable número de hojas por planta, se aprecia que la variedad Moscatel de Alejandría (V1) y la variedad Tannat (V2), tienen un mayor crecimiento cuya media de 53 hojas es significativamente superior a la variedad V3 (Italia), aunque es similar a la variedad V4 (Syrah).

ANOVA de un solo factor: Altura 3 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	40089	13363,1	19,54	0,000
Error	76	51968	683,8		
Total	79	92057			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	175,50	29,38	(163,85; 187,15)
2	20	195,20	23,03	(183,55; 206,85)
3	20	162,45	16,14	(150,80; 174,10)
4	20	221,85	32,89	(210,20; 233,50)

Desv.Est. agrupada = 26,1493

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
------------	---	-------	------------

4	20	221,85	A	
2	20	195,20	B	
1	20	175,50	B	C
3	20	162,45		C

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable altura de planta en la tercera fase de medición. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar qué variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable altura de planta, se aprecia que la variedad Moscatel de Alejandría (V1) tiene un mayor crecimiento cuya media de 221,85 cm es significativamente superior al resto de demás las variedades.

ANOVA de un solo factor: Diámetro 3 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	43,04	14,346	8,33	0,000
Error	76	130,95	1,723		
Total	79	173,99			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	15,600	1,231	(15,015; 16,185)
2	20	16,300	1,593	(15,715; 16,885)
3	20	14,300	1,302	(13,715; 14,885)
4	20	15,750	1,070	(15,165; 16,335)

Desv.Est. agrupada = 1,31264

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
2	20	16,300	A
4	20	15,750	A
1	20	15,600	A
3	20	14,300	B

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable diámetro del tallo, en la tercera fase de medición. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar qué variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la altura de planta, se aprecia que las variedades Tannat (V2), Syrah (V4) y Moscatel de Alejandría (V1), tienen un mayor desarrollo del diámetro cuya media está entre 15 y 16 mm, es significativamente superior a la variedad Italia (V3).

ANOVA de un solo factor: Nro. Hojas 3 vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	2309	769,7	5,27	0,002
Error	76	11107	146,1		
Total	79	13416			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	85,80	11,17	(80,42; 91,18)
2	20	87,65	13,06	(82,27; 93,03)

3	20	79,90	12,92	(74,52; 85,28)
4	20	94,95	11,06	(89,57; 100,33)

Desv.Est. agrupada = 12,0888

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación	
4	20	94,95	A	
2	20	87,65	A	B
1	20	85,80	A	B
3	20	79,90	B	

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable número de hojas por planta. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

Para determinar qué variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable número de hojas por planta en la tercera fase de medición, se aprecia que la variedad Syrah (V4) tiene un mayor desarrollo cuya media de 94,95 hojas es significativamente superior a la variedad Italia (V3), aunque es similar a las variedades Tannat (V2) y Moscatel de Alejandría (V1).

ANOVA de un solo factor: Nro. Racimos vs. Variedades

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Variedades	3	152,3	50,767	22,47	0,000
Error	76	171,7	2,259		
Total	79	324,0			

Variedades	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
1	20	6,750	1,860	(6,081; 7,419)
2	20	6,350	1,182	(5,681; 7,019)
3	20	3,200	1,152	(2,531; 3,869)
4	20	5,700	1,689	(5,031; 6,369)

Desv.Est. agrupada = 1,50307

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

Variedades	N	Media	Agrupación
1	20	6,750	A
2	20	6,350	A
4	20	5,700	A
3	20	3,200	B

Según el ANVA se tienen diferencias significativas para la variable número de racimos por planta. Que implican un desarrollo diferenciado de cada variedad.

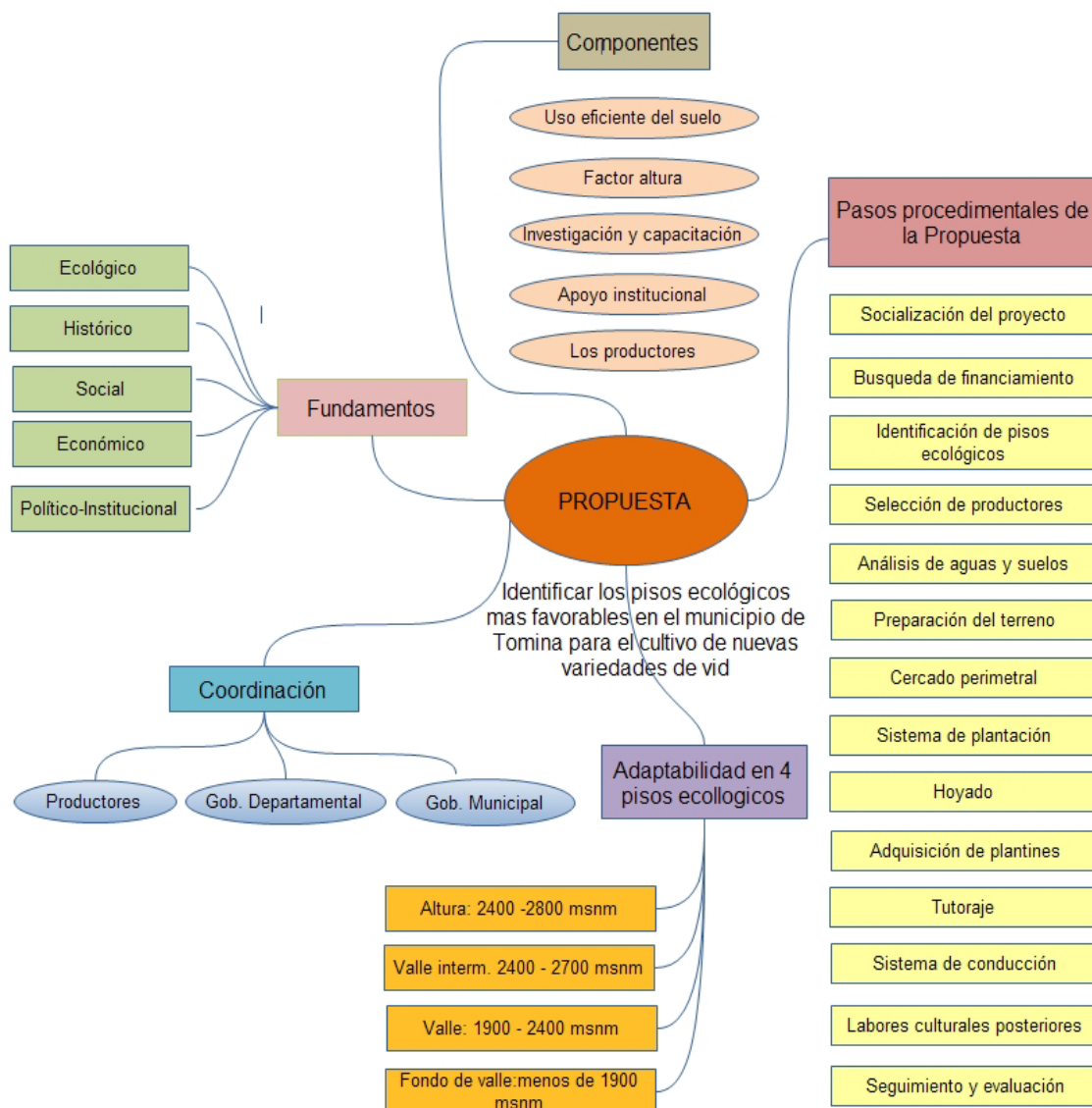
Para determinar qué variedad o variedades se destacan por un mejor desarrollo, según la variable de estudio, se realizó la comparación de medias con aplicación de la prueba de Tukey por cada variable.

Para la variable número de racimos por planta, se aprecia que las variedades Moscatel de Alejandría (V1), Tannat (V2) y Syrah (V4) tienen un mayor número de racimos cuya media está entre 5,7 y 6,7 racimos, lo que es significativamente superior a la variedad Italia (V3).

CAPÍTULO VI

6 PROPUESTA

6.1 Graficación del Modelo Teórico de la Propuesta



6.2 Explicación del Modelo Teórico de la Propuesta y sus Relaciones

La Propuesta del trabajo de investigación que se quiere desarrollar, plantea trabajar mancomunadamente con los productores de cuatro diferentes pisos ecológicos del Municipio de Tomina. Se proyecta identificar áreas potenciales para el cultivo de la vid en los cuatro pisos ecológicos (Altura, Valle Intermedio,

Valle, Fondo de Valle), con un total de veinte productores; es decir cinco productores en cada piso ecológico, durante un periodo de tres años.

Se pretende implantar cinco diferentes variedades de vid, es decir 100 plantas por variedad donde se tendría un total de 500 plantas por cada unidad productiva, para estudiar su adaptabilidad y su comportamiento agronómico en los cuatro pisos ecológicos del municipio de Tomina. Al mismo tiempo de realizar acciones conjuntas con el gobierno Departamental y el gobierno Municipal para revalorizar el cultivo de la vid en la zona y determinar que pisos ecológicos son los más favorables.

Cuadro 11: pisos ecológicos en el Municipio de Tomina

Piso ecológico	Altitud en msnm	Comunidades que comprende
Altura	2400 – 2800	Kawasiri, Guerra Mayu, K’huri.
Valle intermedio	2400 – 2700	Fuerte Rúa, Puna Mayu, Rumi Cancha, Tablas, Ichu Pampa, Villa Flores, Thuru Cancha, Pampas Arriba y Qirusillas.
Valle	1900 – 2400	Sobo Sobó, Corso, Arquillos, Potreros, Tomina, K’analla, Pampas Abajo, Tarabuquillo, Thuru Mayu, Rodeo, Otorongo y Tranca Mayu
Fondo de valle	<1900	Olopo, Pucará y Tomina la Chica.

Fuente: PDM, 2012

6.3 Diseño de la Propuesta

6.3.1 Denominación de la Propuesta

La propuesta podría llevar la denominación de: “Produciendo uvas de altura en el Municipio de Tomina”

6.3.2 Objetivos de la Propuesta

Objetivo General

- Identificar los pisos ecológicos más propicios en el municipio de Tomina para la introducción de nuevas variedades de vid

Objetivos Específicos

- Capacitar a productores de los diversos pisos ecológicos en la producción de vid.
- Gestionar los recursos económicos necesarios para la implementación de la propuesta
- Realizar el seguimiento y la evaluación de las actividades a desarrollar durante todo el proceso de adaptación.
- Generar un paquete metodológico de capacitación a los productores en producción ecológica, de acuerdo a las condiciones agro económicas de la región.

6.3.3 Componentes de la Propuesta

6.3.3.1 Componente 1 Uso eficiente del suelo

En los diferentes pisos ecológicos del Municipio de Tomina no existe una abundancia del recurso suelo y las actividades productivas están en contraposición a este factor, debido a la explotación agrícola en forma extensiva de este recurso, por lo cual es preciso mejorar y modificar las prácticas de cultivo existentes, para darle un uso sostenible al recurso a largo plazo. La tendencia actual en la producción de vid representa el uso intensivo del recurso suelo, relacionado con prácticas agronómicas novedosas y uso eficiente del agua para riego, mediante la aplicación por goteo en los huertos de vid, que determinan el éxito del sector en términos de área cultivada, sino más bien en términos de rendimientos vinculados directamente a calidad y disponibilidad oportuna de producto por zona o por área de producción. Aspectos que pueden determinar el éxito de la producción vitícola en la zona y generar un cambio en la cultura productiva de Tomina.

6.3.3.2 Componente 2 Factor Altura

La producción vitivinícola depende de muchos factores variables como el suelo, clima, la altura, la cepa y los procesos tecnológicos de producción. Cosecha a

cosecha la producción puede ser distinta por influencia de diferentes factores. Analizando el factor altura, cabe destacar que mientras en otras regiones vitivinícolas en el mundo, la altura de los viñedos sobre el nivel del mar puede ser un factor limitante, en Bolivia es más bien un factor determinante de la calidad, dándole características y aromas especiales poco conocidas en el mercado. Esta singular característica hace que nuestros vinos y singanis tengan una identidad propia, por lo que se denominan “Vinos y Singanis de Altura”.

Los factores agro-climáticos evidenciados en los diferentes pisos ecológicos del Municipio de Tomina, son en su mayoría fortalezas competitivas importantes. En la actualidad las cepas existentes en la región producen un fruto o baya de buena calidad, debido a que se encuentran adaptados a las condiciones agro climáticas de altura (1.900 a 2.800 m.s.n.m y a las fluctuaciones de temperaturas y precipitaciones que conlleva), además tomando en cuenta la variabilidad de los suelos.

6.3.3.3 Componente 3 Investigación y desarrollo de procesos de capacitación e innovación tecnológica

Existe un listado amplio de áreas en las que se requiere realizar investigación, capacitación e innovación tecnológica, considerando la falta de información y el rezago tecnológico existente en todas las etapas de la cadena agro productiva de uvas en el Municipio de Tomina. Asimismo, se deben considerar: monitoreo de las principales plagas y enfermedades, la evaluación de porta injertos tolerantes a nematodos y filoxera, evaluación de sistemas de conducción, modelación fenológica de las distintas variedades y su relación con el clima de las distintas zonas productoras, introducción de variedades de mesa para cosecha precoz, media estación y tardías, balance hídrico de necesidades de agua de la vid y manejo de sistemas de riego tecnificado y gravitacionales, requerimientos nutricionales, uso de análisis e interpretación, uso de coberturas vegetales y manejo de herbicidas para el control de malezas, implementación de sistemas de control antigranizo, etc.

6.3.3.4 Componente 4 Apoyo del Gobierno Departamental y Municipal

El apoyo de técnicos de las instituciones gubernamentales tanto Departamental y Municipal a la agroindustria de la vitivinicultura es determinante. El papel de estas instituciones en la investigación, extensión y transferencia de tecnología relacionados con toda la cadena productiva debe estar presente en todas sus instancias.

Se deben generar iniciativas de apoyo a ciertas cadenas productivas seleccionadas en base a una priorización, dentro de las cuales se debe incluir necesariamente al complejo de uvas, por las condiciones favorables que se tienen y por su gran importancia económica para el sector campesino productor del Municipio de Tomina.

6.3.3.5 Componente 5 Los productores

Los productores agropecuarios de los diferentes pisos ecológicos del Municipio de Tomina, juegan un rol preponderante para el éxito de la Propuesta a desarrollar. Ya que ellos como productores serán los beneficiarios directos con los que se coordinará las diversas actividades (talleres, capacitación, seguimiento, evaluación, etc.) a desarrollar durante el periodo de tres años que durará esta iniciativa (Como participarán: mano de obra, aporte de la parcela, sujetos de capacitación, etc.).

6.3.4 Fundamentos de la Propuesta

Fundamento Producción Ecológica

El sector de agricultura ecológica en Bolivia tiene muchas facetas, más allá de la producción ecológica; está presente en una gran parte del territorio y vive principalmente por la dedicación y el interés de productores y consumidores. La producción ecológica de la vid considera un grupo de técnicas de manejo del suelo, planta y el medio ambiente, que deben ser consideradas por los productores si se desea tener éxito en la gestión de un viñedo.

Para el productor la viticultura ecológica le supone un incremento del valor comercial del producto, debido a la tendencia creciente de una demanda de este tipo de productos, teniendo mayor importancia de esta actividad por el respeto al

medio ambiente. Para el consumidor, actualmente es primordial poder disponer de productos sanos sin ningún tipo de pesticida o fertilizante artificial. Finalmente el cultivo de la vid tiene un impacto medioambiental altamente positivo, ya que se pueden recuperar terrenos erosionados con el cultivo de esta especie a mediano y largo plazo.

Fundamento Histórico

Tomina fue fundada el 15 de julio de 1575, ya desde la época colonial se tiene referencia de los primeros viñedos que se desarrollaron en estas tierras, y que se fueron perdiendo con el transcurrir del tiempo, aunque en la actualidad ya en decadencia, aún persiste una tradición vitivinícola en el Municipio de Tomina, donde los métodos de producción utilizados en la actualidad son tradicionales que se encuentran adaptadas a las condiciones de las familias que producen uvas.

Fundamento Social

En las diferentes etapas de producción de la vid, se requiere de recursos humanos entre mediana a altamente calificados. Adicionalmente, se requiere de un manejo tecnológico del cultivo (especialmente en cuanto al uso de fertilizantes y plaguicidas y definir qué tipo de plaguicidas químicos u orgánicos) que demanda también una asesoría con cierta periodicidad. La producción de uva en la parte social, aparte de crear trabajo en la zona, puede convertirse en una alternativa complementaria a la producción de otros cultivos, le dan un valor agregado, que repercute directamente en su calidad de vida.

Fundamento Económico

La actividad vitivinícola suele ser una cadena productiva altamente integrada y muy enraizada en la economía regional y departamental, por consiguiente tiene un gran impacto multiplicador en la economía de las regiones, esto significa que un aumento de la demanda de uva, aumenta directamente los ingresos de las familias productoras.

Fundamento Político – Institucional

El apoyo a las iniciativas de producción agrícola para el desarrollo de las regiones debería ser prioridad de los gobiernos Departamentales y Municipales, ya que el trabajo coordinado y mancomunado de los campesinos productores con sus instituciones puede crear lazos de confianza y participación activa de la sociedad civil en el desarrollo de sus regiones.

6.4 Pasos Procedimentales de la Propuesta

- **Socialización de la Propuesta:** Se realizará la socialización de la propuesta técnica en las comunidades de los diferentes pisos ecológicos que comprende el municipio de Tomina, para definir las comunidades en las que se trabajará y las familias con las que se implantarán los huertos de estudio.
- **Financiamiento:** Se buscará a través de acciones conjuntas el financiamiento con el gobierno Departamental y el gobierno Municipal, donde la contraparte será respaldada con el trabajo de mano de obra de los productores involucrados.
- **Identificación de los pisos ecológicos:** Se realizará la identificación de los cuatro pisos ecológicos, tomando en cuenta el acceso de caminos, recurso agua, pendiente, tipo de suelo, etc.
- **Selección de los productores:** Se seleccionará veinte productores, cinco por cada piso ecológico, se tomará en cuenta el interés y la predisposición de trabajo y participación activa en la propuesta.
- **Análisis de aguas y suelos:** Se realizarán estos análisis para ver el estado nutricional de los suelos y la calidad del agua de riego.
- **Preparación de los terrenos:** Se realizará un subsolado y una arada con rastra de discos para nivelar el suelo.
- **Cercado perimetral con postes y alambre de púas:** Para proteger el cultivo y evitar que los animales entren al terreno
- **Definición del sistema de plantación:** Marco rectangular, con 2 metros entre plantas y 3 metros entre hileras.
- **Hoyado:** 50 cm x 50 cm de ancho y 50 cm de profundidad, una a dos semanas antes de la plantación.

- **Adquisición de Plantines:** Los plantines de uva provendrán de Tarija de un vivero certificado, serán plantas injertadas en pie americano. A cada productor se le proporcionará 500 plantines de 5 variedades diferentes (Moscatel de Alejandría, Tannat, Malbec, Torrontés y Cabernet sauvignon).
- **Plantación:** se colocará la planta en el hoyo y se fertilizara con materia orgánica
- **Tutoraje:** Se lo puede realizar con ramas resistentes o con cañahueca.
- **Sistema de conducción:** Puede ser en espaldera o parrón español.
- **Labores culturales posteriores:** Carpida, deshierbe, controles fitosanitarios, poda, fertilización, etc.
- **Actividades de prevención:** Sistema de alerta temprana contra granizo y heladas
- **Seguimiento del cultivo y evaluación:** Recopilación de información durante el desarrollo del cultivo y análisis de los datos agronómicos.

6.5 Presupuesto tentativo de la Propuesta

Item	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total (Bs)
1	Taller de socialización	4	und	500	2000
2	Material de escritorio	1	gbl	5000	5000
	Computadoras y Data Display	1	gbl	21000	21000
3	Transporte y comunicación	1	gbl	18000	18000
4	Preparación del terreno	1	gbl	15000	15000
5	Fertilización orgánica e inorgánica	1	gbl	40000	40000
6	Cercado	1	gbl	80000	80000
7	Análisis de agua y suelos	1	gbl	18000	18000
8	Plantines de vid	10000	und	17	170000

9	Sistema de conducción	1	gbl	45000	45000
10	Talleres de capacitación	10	und	700	7000
11	Controles fitosanitarios	1	gbl	10000	10000
12	Seguimiento y evaluación	1	gbl	15000	15000
13	Técnicos supervisores	2	und	144000	288000
	TOTAL (Bs)				734000

Fuente: Elaboración propia, 2019

CONCLUSIONES

- El suelo agrícola donde se implanto la vid presenta una textura franco arcillo limosa, con un pH de 6,41 lo que indica que es un suelo moderadamente ácido y está dentro del parámetro apto para uso agrícola. La salinidad se encuentra en 0,15 dS/m, que corresponde a un bajo nivel de contenido de sales.
- El fósforo asimilable se encuentra en un nivel bajo, puesto que de acuerdo a al análisis, arroja un valor de 4,59 mg/kg. El nitrógeno total también arroja un nivel bajo, ya que el valor observado en la muestra analizada está en 0,13 %. Con relación al potasio, el valor del análisis del suelo nos indica 0,40 meq/100g, por lo que podemos inferir que corresponde a un nivel alto.
- De acuerdo al Análisis de Varianza se tienen diferencias significativas en las variables altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas y número de racimos, por lo que se acepta la Hipótesis alternativa (H_a) y se rechaza la Hipótesis Nula (H_0)
- La adaptación favorable que se observa en las variedades Moscatel, Tannat y Syrah con respecto al número de racimos por planta, puede deberse a que son variedades que son cultivadas desde hace varios años en el valle de Tarija, donde las condiciones de Temperatura que va desde julio hasta enero no varían significativamente en relación con las temperaturas registradas en Tomina. Además la altura del valle de Tarija está entre los 1700 a 2300 msnm y Kanalla se encuentra a 2100 msnm.
- También se puede mencionar que las condiciones edafológicas de Kanalla están dentro del piso ecológico VALLE que va desde los 1900 a los 2400 msnm, donde se presentan suelos de textura franco arenosa, con una capa arable de 0 a 29 cm con contenido de materia orgánica baja a media, también pudo favorecer la adaptación de las variedades antes mencionadas.
- El desarrollo y adaptación de las variedades estudiadas es diferente, siendo la variedad Moscatel de Alejandría y Tannat, las que tuvieron un

mejor desarrollo o comportamiento, según las variables de estudio: Altura de planta, diámetro del tallo y número de hojas por planta.

- La zona donde se realizó el estudio sufrió a lo largo de los tres años de crecimiento diversas condiciones adversas, como el ataque de chivas, la caída de granizo en la temporada de lluvias y heladas invernales en los años 2016 y 2017. También sufrió ataques alternados de mildiu y oidio a finales de año entre 2017 y 2018. Pero a pesar de estos contratiempos los plantines de uva pudieron recuperarse en un buen porcentaje.
- Con respecto a los resultados del análisis de suelos efectuado en el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA), se puede indicar que:
 - A la muestra tomada a una profundidad aproximada de 20 cm. del terreno en el cual se encuentran implantadas la diferentes variedades de uva, objeto del presente estudio, se pudo determinar el contenido de los macronutrientes en el suelo que es como sigue: 35.1 kg/ha de nitrógeno inorgánico, 12.4 kg/ha de fósforo asimilable y 421 kg/ha de potasio.
 - Con respecto a los resultados del análisis del agua, el valor que se observa para la conductividad eléctrica es de 313 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0,313 dS/m), lo cual nos indica que está en un bajo rango de salinidad, por lo que puede usarse para riego de la mayor parte de los cultivos, en casi cualquier tipo de suelo con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad.
 - Por su contenido de sodio en relación al calcio y magnesio, puede usarse para riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.
 - El parámetro utilizado para determinar el riesgo que supone el sodio es el RAS (Relación de Adsorción de Sodio), y de acuerdo a los resultados del análisis se encuentra en 0,63 que combinado con el valor de la conductividad nos indica que el agua analizada no presenta ningún tipo de restricción para su uso.
 - El pH observado es de 7,02, lo cual indica que el agua se encuentra dentro del rango normal de uso agrícola.

- Por su contenido en cloruros que se encuentra en un valor de 1,80 mg/L, no presenta ningún peligro en su uso, por lo que es recomendable en la agricultura.
- Se logró consolidar una estructura de propuesta como estrategia de trabajo, que pretende identificar los pisos ecológicos más favorables para el cultivo de la vid, para el fortalecimiento agrícola del municipio de Tomina, dándole a la producción de la uva un valor agregado como complemento necesario para consolidar sus niveles de ingreso.

RECOMENDACIONES

- Investigaciones sobre niveles de fertilización óptima para *Vitis vinífera*, en nuestro país no se pudo encontrar en la bibliografía; sin embargo investigaciones al respecto en el vecino país de Chile que es el mayor productor de uva de la región y tomando en cuenta un estudio realizado por la Asociación de Viticultores de Chile, el cual indica que el mejor nivel de fertilización para la uva es 54 – 67.5 – 35.1 se recomienda la aplicación de 18.9 kg/ha de nitrógeno, el cual debe incorporarse la mitad al inicio del brotamiento y la otra mitad al inicio de la floración.
- Aplicar 55.1 kg de fósforo para completar el requerimiento óptimo, esta aplicación se la realizará al inicio del brotamiento, juntamente con la primera mitad del nitrógeno. En cuanto al potasio, no hay necesidad de realizar la aplicación, ya que el análisis del suelo indica que el suelo contiene cantidades suficientes de este elemento para una óptima producción de la vid.
- Se recomienda realizar el manejo adecuado y oportuno del cultivo, tanto en las labores culturales como en los controles fitosanitarios, especialmente por la presencia de mildiu y oidio, puesto que estas actividades pueden determinar el éxito o fracaso del cultivo.
- Se recomienda realizar el uso eficiente del agua de riego y se sugiere implementar un método de riego tecnificado (Riego por Goteo).
- Se recomienda continuar investigando la implantación y adaptación de nuevas variedades de uva en la zona, como Malbec, Merlot, Cabernet sauvignon, Torrontés, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Almanza, P.J. (2011). Determinación del Crecimiento y Desarrollo del fruto de Vid (*Vitis vinifera* L.) Bajo condiciones de Clima Frío Tropical. Tesis de Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia Facultad Agronomía, Escuela de Posgrados. Bogotá D.C., Colombia. 148 p.
- Alvarez, F. (2001). Guía para la producción de Uva. Ed. Lumusa S.A., México D.F., p. 45.
- Buitrago, A. (2014). La vitivinicultura emergente en Bolivia y las oportunidades para el Singani. RIVAR Vol. 1, N° 2, ISSN 0719-4994, IDEA-USACH, Santiago de Chile, mayo 2014: pp. 90-102.
- Cabello, F.; Muñoz-Organero, G.; Rodríguez-Torres, I.; Benito, A.; Rubio de Miguel, C.; García Muñoz, S. y R. Saiz (2012). Variedades de Vid en España. Editorial Agrícola Española. Madrid. 504 pp.
- Doorenbos, J.; Kassam, A. H.; Bentvelsen, C. L. M. (1986). Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Roma. FAO. 185 p.
- EDUCALINGO. *Varietal* [en línea]. Enlace: <https://educalingo.com/es/dic-es/varietal>. Fecha de descarga: 15 de Mayo de 2019.
- Ferreras, C. (2002). Agro climatología, Serie Técnica y de Estudios 22. Consejería de Agricultura, agua y medio ambiente. Murcia, España.
- Fundación Valles (2017). Ficha Técnica, Innovando el campo, mejorando vidas. http://www.fdtavalles.org/index.php?option=com_content&view=article&id Fecha de descarga: 11 de mayo de 2019.
- Galindo, J., J. Toro y A. García (1996). Manejo técnico del cultivo de la vid en el Valle del Cauca. Ceniuva, Colciencias, Bogotá.
- Hagan, R. (1955). Factors affecting soil moistureplant growth relations. 14 Int. Hort. Congr. pp. 82-102.
- Hidalgo, L. (2002). Tratado de viticultura general. 2ª Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 1235 p.

Hidalgo, J. (2006). La calidad del vino desde el viñedo. España. Mundi – Prensa. 385 p.

Madero-Tamargo, E. (2014). Comunicación personal, 19 de febrero de 2014. Entrevista a Investigador de INIFAP Campo Experimental de La Laguna, Matamoros, Coahuila.

Madero-Tamargo, E. (1988). Banco de Germoplasma de Vid en la Comarca Lagunera: Caracterización, utilización. Memorias Primer Ciclo Internacional de Conferencias sobre Viticultura. 13-15 Jul. 1988. INIFAP - SARHCONACYT. Torreón, Coah. México. pp. 1-32.

Marro, M. (1989). Principios de viticultura. Edición C.E.A.C. Barcelona España. pp. 16; 87- 93; 111-112.

Márquez - Cervantes, J.A., G. Martínez-Díaz y H. Núñez-Moreno (2007). Portainjerto, fertilidad de yemas y producción de variedades de uva de mesa. Fitotecnia Mexicana. 30(1): 89-95.

Martínez de Toda, F.F. (1991). Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Mundi Prensa. Madrid, España. 346 p.

Mijares, I.; García, P.; Sáez, J.A. (2007). El vino de la cepa a la copa. España. Mundi – Prensa. 205 p.

Moreno, P. (2011). Caracterización de los Recursos Fitogenéticos de Vid (*Vitis vinifera* L.) del Principado de Asturias. Tesis Doctoral. Cordoba, España.

Patiño, R. (2019). Publicación diario El País. Enlace: <https://elpais.bo/los-productores-de-uva-preven-mover-bs-60-millones-en-2019/>. Fecha de descarga: 11 de mayo de 2019.

Pérez Porto, J. y M. Merino. (2008). Actualizado: 2012. Definición de adaptación. Enlace: <https://definicion.de/adaptacion/>. Fecha de descarga: 15 de mayo de 2019.

Pire, R., E. Tortolero, Y. de Fréitez y M. de Pire (1989). El riego de la vid (*Vitis vinifera* L.) en Tocuyo, Estado Lara. I. Relaciones suelo-agua. Agronomía Tropical. 38(1-3): 135-154.

Raffino, M.E (2019). "Adaptación de los seres vivos". Disponible en: <https://concepto.de/adaptacion-de-los-seres-vivos/>. Consultado: 15 de mayo de 2019.

Reynier, A. (2002). Manual de Viticultura. (6° Ed). Ediciones Mundi-Prensa. Madrid - España.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2006). The Grape and its Maturation. En *Handbook of Enology, The Microbiology of Wine and Vinifications, 2 Edition*; John Wiley & Sons Ltd. (Ed.): Chichester, U.K.; Vol. 1, pp. 241-297.

Rivera, C. y L. Devoto. (2003). Desarrollo Fenológico de 20 clones de *Vitis vinifera* Bloque Fundación Vivero AgroUC, Pirque. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. 72 p. Santiago.

Rodríguez, I. (2016). Necesidades Hídricas de la Vid. Enlace: <http://www.vitivinicultura.net/necesidades-hidricas-de-la-vid.html>. Fecha de consulta: 16 de diciembre de 2019.

Ruiz, N. (2003). Producción y elaboración del mango y uva: Producción y comercialización. Perú. Ripalme. 135 p.

Sierra-Bernal, C. (2001). Fertilización en vides de mesa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Chile. 56 p.

Ucha, F. (2009). Sitio: Definición ABC | Fecha: diciembre. 2009 | URL: <https://www.definicionabc.com/general/edafologia.php>. Fecha de consulta: 24 de junio de 2019.

Valor, O. y J. Sánchez. (2003). Brotación, fertilidad de brotes laterales y ubicación del racimo en el cultivar de vid tucupita en condiciones tropicales. *Bioagro* 15(3): 201-208.

Vargas, J. (2018). La Vid en Bolivia, Historia y Orígenes. Enlace: <https://verdadcontinta.com/2018/03/02/la-vid-en-bolivia-historia-y-origenes/> Fecha de descarga: 11 de mayo de 2019.

Veihmeyer, F. and A. Hendrickson. (1950). Responses of fruit trees and vines to soil moisture. American Society for Horticultural Science 55: 11-15. Westwood, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Editorial. Mundi Prensa, Madrid. 461 p.

Yzarra, W. y López, F. (2011). Manual de Observaciones Fenológicas. MINAGRI

Zorrilla, S. (1997). Introducción a la metodología de la investigación. Ed. León y Cal. México. p. 25

ANEXOS

Anexo 3. Análisis de agua



Nº 004185

UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ITA-SGC-FO-040.10

INFORME DE ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO Nº: MAR - 234 / 2019

N. de Muestra: **MAR/623-234**

N. Solicitud: **623-2019**

Solicitante: JOSÉ LUIS PERALTA					
Dirección: Calle Pocpata Nº 150			Teléfono: 64573697/74435174		
Producto: AGUA DE QUEBRADA			N. de Lote: ----		
Cantidad Aprox.: 2 L		Envase: Plástico		Marca: ----	
Procedencia del Producto: Municipio de Tomina		Fecha elab./venc.:		FE:---- FV:-----	
Muestreado por: José Luis Peralta		Fecha y hora Muestreo:		2019-07-31 09:30	
Lugar y punto de muestreo: Comunidad Kánlla					
Fecha y hora Recepción en Laboratorio: 2019-08-01 08:14		Fecha y Hora de Ensayo: 2019-08-01 15:00		Fecha de Emisión Informe: 2019-08-09	
Condiciones Ambientales de ensayo:		Temperatura °C: 16,8		Humedad relativa %: 16,0	

Observaciones: La muestra fue recibida en laboratorio con parámetros solicitados por el cliente

RESULTADOS:

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	REFERENCIAS*		PRINCIPIO	NORMA DE ENSAYO
			Mínimo	Máximo		
pH	-	7,02	6,00	9,00	Potenciométrico	SM 4500-H / 1992
Conductividad eléctrica	µS/cm	313	----	----	Conductimétrico	SM 2510 / 1992
Cloruros	mg/l	1,80	----	300	Volumétrico	SM 4500-B / 1992
Calcio	mg/L	21,2	----	300	Volumétrico EDTA	SM 3500-B / 1992
Magnesio	mg/L	15,7	----	100	Espectro. AA	SM 3111-B / 1992
Sodio	mg/L	15,7	----	200	Espectro. AA	SM 3111-B / 1992
Potasio	mg/L	1,92	----	----	Espectro. AA	SM 3111-B / 1992
Relación absorción de sodio(RAS)	-	0,63	----	----	Cálculo	-

Nº de Registro de datos: ITA-SGC-FO-093.10 - 232/2019

NOTA 1.- Los resultados reportados en la tabla se refieren únicamente a la muestra ensayada en laboratorio
(*). Ref. Valores obtenidos de la reglamentación de la Ley del Medio Ambiente N° 1333, pág.252-254, 2012. Valores máximos admisibles de parámetros en cuerpos receptores clase B.

Analista:

J. S. Maná, T. D.
RESPONSABLE LABORATORIO
MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



Marta Cecilia Ariza Lopez
RESPONSABLE SERVICIO DE QUÍMICA
ANÁLISIS DE ALIMENTOS
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS




NOTA: El presente informe de ensayo no puede ser reproducido total o parcialmente sin la autorización del ITA.


Ed. de Vigencia 2019-01-01

Version: 08

Anexo 4. Análisis de suelo



UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Nº 003825
ITA-SGC-FO-040.10

INFORME DE ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO N°: MAR - 458 / 2018

N. de Muestra: **MAR/879-458**

N. Solicitud: **879-2018**

Solicitante:		JOSÉ LUIS PERALTA ARANCIBIA	
Dirección:		Calle Poxcata N° 150	Teléfono: 6430571/74435174
Producto: SUELO			
Cantidad Aprox.:	1 kg	Envase:	Plástico Marca: ---
Procedencia del Producto:		Municipio de Tomina	Fecha elab/venc.: FE:---- FV:----
Muestreado por:		José Luis Peralta Arancibia	Fecha y hora Muestreo: 2018-11-15 10:00
Lugar y punto de muestreo: Comunidad K'analla			
Fecha y hora Recepción en Laboratorio:	2018-11-15 10:48	Fecha y Hora de Ensayo:	2018-11-20 14:20
Condiciones Ambientales de ensayo:		Temperatura °C:	20,2 Humedad relativa %: 55,0

Observaciones: La muestra fue recibida en laboratorio con parámetros solicitados por el cliente

RESULTADOS:


PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	REFERENCIAS*		PRINCIPIO	NORMA DE ENSAYO
			Mínimo	Máximo		
pH agua [1:2,5]	-	6,41	----	----	Potenciométrico	SM 4500-H / 1992
Conductividad eléctrica	dS/m	0,15	----	----	Conductimétrico	SM 2510 / 1992
Fósforo asimilable	mg/kg	4,59	----	----	Espectrofotométrico	Zamorano
Nitrógeno total	%	0,13	----	----	Kjeldahl	SM 4500-B / 1992
Potasio	meq/100g	0,40	----	----	Espectro. AA	Zamorano

*P de registro de datos: ITA-SGC-FO-011.13 - 458/2018


NOTA 1.- Los resultados reportados en la tabla se refieren únicamente a la muestra ensayada en laboratorio.

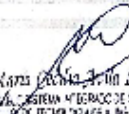
*) Ref. No existe norma boliviana específica para el (los) parámetro (s) solicitado (s) en la muestra analizada.

Analista: M.M.G




M.M.G
ANALISTA
LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA





José Luis Peralta Arancibia
ENCARGADO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD
INSTITUTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA



NOTA: El presente informe de ensayo no puede ser reproducido o utilizado parcialmente sin la autorización del ITA.
Fecha Vigencia: 2014-06-12 Versión: 07

Dirección: Barrio Israel s/n (Zona Qura Punku) Teléfonos: (591) (4) 64-54698 64-55174 FAX (591) (4) 64-62672
E-mail: usfx.ita@gmail.com Web: www.usfx.edu.bo/ita Casilla de Correo N° 369 Sucre - Bolivia

Anexo 5. Registro de precipitación en Tomina (mm)

	2015	2016	2017	2018
Enero	113,80	97,59	99,16	95,49
Febrero	89,69	79,99	96,57	94,94
Marzo	73,78	88,78	91,54	88,93
Abril	65,93	74,25	56,76	74,95
Mayo	48,62	53,92	48,96	34,44
Junio	27,53	41,93	26,88	35,27
Julio	28,41	31,26	19,99	21,29
Agosto	23,44	31,41	21,48	20,70
Septiembre	17,71	18,41	13,06	25,89
Octubre	27,41	35,83	34,37	40,28
Noviembre	42,35	62,44	68,73	52,10
Diciembre	69,02	81,55	82,72	80,06

Fuente: <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, 2018

Anexo 6. Registro de temperatura en Tomina (°C)

	2015	2016	2017	2018
Enero	16.20	16.30	19.60	21.00
Febrero	15.80	15.80	19.20	20.70
Marzo	15.30	15.80	18.60	19.80
Abril	13.80	15.50	17.20	18.70
Mayo	12.50	15.30	15.50	16.20
Junio	11.10	13.80	14.10	14.30
Julio	11.10	13.80	14.10	14.60
Agosto	12.10	14.80	15.30	17.00
Septiembre	14.10	16.20	17.50	18.80
Octubre	14.80	17.10	18.30	19.80
Noviembre	15.80	17.30	19.20	20.50
Diciembre	16.20	16.70	19.60	20.80

Fuente: FAO. New_LocClim, Local Climate Estimator, 2018

Anexo 7. Valores Normales de un agua de riego

Parámetros	Símbolo	Unidad	Valores normales en aguas de riego
SALINIDAD			
<u>Contenido en sales</u>			
Conductividad eléctrica	CE _a	dS/m	0 – 3
Total sólidos en solución	TSD	mg/l	0 – 2000
<u>Cationes y aniones</u>			
Calcio	Ca ²⁺	meq/l	0 – 20
Magnesio	Mg ²⁺	meq/l	0 – 5
Sodio	Na ⁺	meq/l	0 – 40
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	meq/l	0 – 0'1
Bicarbonatos	HCO ₃ ⁻	meq/l	0 – 10
Cloro	Cl ⁻	meq/l	0 – 30
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	meq/l	0 – 20
NUTRIENTES			
Nitrato-nitrógeno	NO ₃ -N	mg/l	0 – 10
Amonio-nitrógeno	NO ₄ -N	mg/l	0 – 5
Fosfato-fósforo	PO ₄ -P	mg/l	0 – 2
Potasio	K ⁺	mg/l	0 – 2
VARIOS			
Boro	B	mg/l	0 – 2
Acidez o basicidad	pH	1-14	6 – 8'5
Relación de absorción de sodio	RAS	meq/l	0 - 15

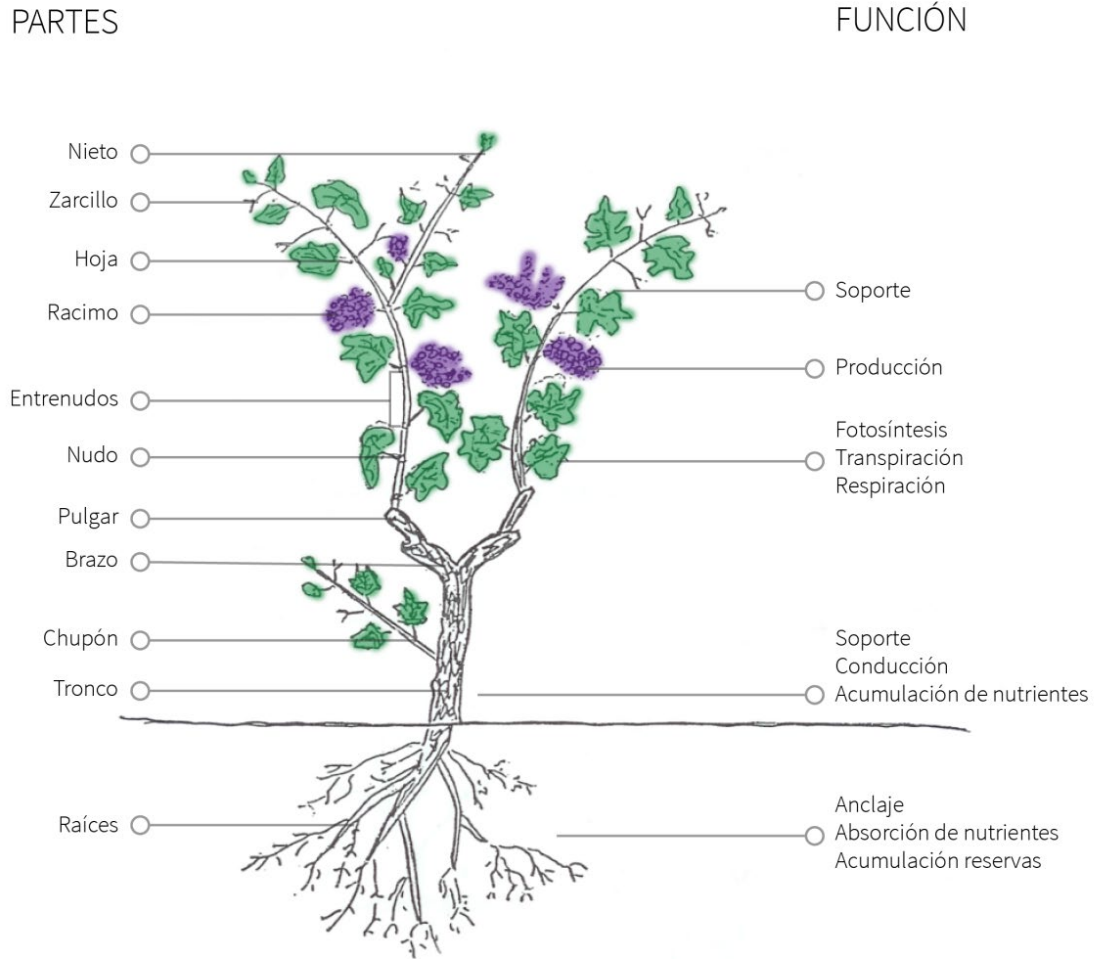
Fuente: Monge, M. (AZUD), 2018.

Anexo 8. Parámetros de los análisis de suelos

Análisis	Nivel	Categoría	Análisis	Nivel	Categoría
pH (en agua)	< 5,0	Fuertemente ácido	Retención de	250	Muy bajo
1:2,5	5,1 - 6,5	Moderadamente ácido	Fósforo	251 - 500	Bajo
	6,6 - 7,3	Neutro	ppm	501 - 1000	Medio
	7,4 - 8,5	Moderadamente alcalino		1000	Alto
	> 8,5	Fuertemente alcalino	Potasio	50	Muy bajo
Salinidad	< 0,1	Muy bajo	disponible	50 - 100	Bajo
1:2,5	0,1 - 0,3	Bajo	ppm	101 - 150	Medio
mmhos/cm	0,3 - 0,6	Medio		150	Alto
	> 0,6	Alto	Reserva de	< 150	Muy bajo
Materia	< 2,0	Muy bajo	potasio	150 - 500	Bajo
orgánica (%)	2,0 - 3,0	Bajo	ppm	501 - 750	Medio
	3,1 - 6,0	Medio		> 750	Alto
	> 6,0	Alto	Azufre	< 4	Muy bajo
Calcio de	< 2,0	Muy bajo	disponible	4 - 8	Bajo
intercambio	2,0 - 4,0	Bajo	ppm	9 - 12	Medio
meq/100 gr	4,1 - 8,0	Medio		> 12	Alto
	> 8,0	Alto	Hierro	< 1	Muy bajo
Magnesio de	< 0,2	Muy bajo	disponible	1,0 - 2,5	Bajo
intercambio	0,2 - 0,4	Bajo	ppm	2,6 - 4,5	Medio
meq/100 gr	0,5 - 0,8	Medio		> 4,5	Alto
	> 0,8	Alto	Manganeso	< 0,2	Muy bajo
Potasio de	< 0,13	Muy bajo	disponible	0,2 - 0,5	Bajo
intercambio	0,13 - 0,26	Bajo	ppm	0,6 - 1,0	Medio
meq/100 gr	0,27 - 0,38	Medio		> 1,0	Alto
	> 0,38	Alto	Zinc	< 0,25	Muy bajo
Sodio de	< 0,2	Muy bajo	disponible	0,25 - 0,5	Bajo
intercambio	0,2 - 0,5	Bajo	ppm	0,6 - 1,0	Medio
meq/100 gr	0,5 - 1,0	Medio		> 1,0	Alto
	> 1,0	Alto	Cobre	< 0,1	Muy bajo
Suma de	< 2,5	Muy bajo	disponible	0,1 - 0,2	Bajo
bases	2,5 - 5,0	Bajo	ppm	0,3 - 0,5	Medio
meq/100 gr	5,1 - 7,5	Medio		> 0,5	Alto
	> 7,5	Alto	Boro	< 0,2	Muy bajo
Porcentaje de	< 2,5	Muy bajo	disponible	0,2 - 0,5	Bajo
saturación de	2,5 - 5,0	Bajo	ppm	0,6 - 1,0	Medio
aluminio	5,1 - 10,0	Medio		> 1,0	Alto
	> 10,0	Alto	Molibdeno	< 0,05	Muy bajo
Fósforo	< 4,0	Muy bajo	disponible	0,06 - 0,10	Bajo
disponible	4,0 - 10,0	Bajo	ppm	0,11 - 0,20	Medio
ppm	10,1 - 15,0	Medio		> 0,20	Alto
	> 15,0	Alto			

Fuente: Guía de Aprendizaje en Viticultura. (FAUTAPO, 2010)

Anexo 9. Partes de la Vid y su función



Fuente: <http://blog.hellowine.cl/anatomia-de-la-parra/> (2017)

Anexo 10. Valor nutricional de la uva por cada 100 gr.

Energía	69 kcal
Carbohidratos	15.69 g
Fibra alimentaria	0.9 g
Grasas	0.16 g
Proteínas	0.73g
Tiamina (vit. B1)	0.069 mg (5%)
Riboflavina (vit. B2)	0.07 mg (5%)
Niacina (vit. B3)	0.188 mg (1%)
Ácido pantoténico (vit. B5)	0.05 mg (1%)
Vitamina B6 0.086	mg (7%)
Ácido fólico (vit. B9)2	µg (1%)
Vitamina B12	0 µg (0%)
Vitamina C	10.8 mg (18%)
Vitamina K	22 µg (21%)
Calcio	10 mg (1%)
Hierro	0.36 mg (3%)
Magnesio	7 mg (2%)
Manganeso	0.071 mg (4%)
Fósforo	20 mg (3%)
Potasio	191 mg (4%)
Sodio	3.02 mg (0%)
Zinc	0.07 mg (1%)

Fuente: Base de datos de nutrientes. USDA, 2019

Anexo 11. Mapa de la Provincia Tomina



Anexo 12. Imagen satelital de Kanalla



Anexo 13. Calendario de actividades agrícolas de la vid

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Preparación del terreno	X													
Riego para habilitación	X	X												
Arada y rastreada	X	X												
Análisis de suelo		X												
Trazado y hoyado		X	X											
Abonado de fondo		X												
Plantación			X											
Riego			X											
Tutorado				X	X									
Carpidas				X										
Labores con maquinaria	X	X	X			X	X	X			X	X		
Riegos		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fertilización					X					X		X	X	
Controles fitosanitarios			X	X	X	X	X	X	X	X				
Poda de invierno		X	X											
Poda en verde				X	X			X						
Cosecha									X	X				

Comercializa
-ción

X X

Fuente: CENAVIT, 2002

Foto N° 1 Tractor realizando la preparación del terreno con el subsolador



Foto N° 2 Tractor realizando labor con rastra de discos



Foto N° 3 Observando la textura del suelo, posterior al trabajo del tractor



Foto N° 4 Estudiantes del Instituto realizando el hoyado del terreno



Foto N° 5 Realizando la plantación de las uvas



Foto N° 6 En el terreno, continuando con la plantación



Foto N° 7 Los estudiantes colocando los soportes con palos de melendre



Foto N° 8 Las plantas de uva con tutor



Foto N° 9 Realizando el control de malezas con herbicida



Foto N° 10 Sacando muestras de suelo para su análisis



Foto N° 11 La variedad Moscatel de Alejandría



Foto N° 12 La variedad Moscatel de Alejandría



Foto N° 13 La variedad Tannat



Foto N° 14 La variedad Tannat



Foto N° 15 La variedad Italia



Foto N° 16 La variedad Italia



Foto N° 17 La variedad Syrah



Foto N° 18 La variedad Syrah

