

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

## FACULTAD DE INGENIERÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (Lycopersicum sculentum Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA – ABANCAY”**

**Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo.  
Carlos Alberto Monzón Sequeiros.**

**ASESORES : - Ing. Rosa Marrufo Montoya.  
- M. Sc. Alfredo Rodríguez Delfín.**

**ABANCAY – APURÍMAC – PERÚ**

**2016**



**Universidad  
Tecnológica de los Andes  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 700-2016-UTEA-FI.**

Abancay, 26 de agosto del 2016

**VISTO;**

El Oficio Nro.300-2016-UTEA-FI-EPA, con registro de mesa de partes Nro. 27059, de fecha 26 de agosto del 2016, la Directora (e) Ing. Rosa Eufemia MARRUFO MONTOYA, de la Escuela Profesional de Agronomía, solicita se emita la Resolución Decanal señalando fecha y hora para la sustentación de Tesis Profesional, a favor del (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con lo dispuesto en el Art. N° 67° de la Nueva Ley Universitaria N° 30220 y Art. 45 ítem 45.2 del Nuevo Estatuto Universitario, es una de las atribuciones del Decano, dirigir la actividad académica y administrativa de la Facultad, como es el caso de señalamiento de fecha y hora para el acto académico de sustentación de TESIS PROFESIONAL a cargo del (la) aspirante al Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a), al amparo de los arts. 23.11, 27.7 y 28 del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 0597-2016-UTEA-CU, del 10 de junio del 2016, que establece las disposiciones específicas para la sustentación de la Tesis;

Que, mediante Solicitud con registro en mesa de partes N°24597 de fecha 5 de agosto del 2016, el (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS, ha petitionado fijación de fecha y hora de sustentación de Tesis Profesional denominado "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum Mill*) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY", para optar al Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a);

Que, estando a la petición de la Directora (e) de la Escuela Profesional de Agronomía, para la emisión de resolución de fecha y hora de sustentación y proponiendo como Jurado de la Sustentación, a los Señores Docentes de la referida Escuela Profesional: Mag. Braulio PEREZ CAMPANA (Presidente), Dr. Francisco MEDINA RAYA (1er miembro) e Ing. Jorge Luis VILCHEZ CASAS (2do miembro);

Que, estando a lo actuado por la Comisión de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Agronomía a través del Dictamen N°.019-2016-UTEA-FI-EPA/CGyT., de fecha 22 de junio del 2016, que dictamina y declara la conformidad del Expediente para optar Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a), y Resolución Decanal N° 0523-2016-UTEA-FI., de fecha 11 de julio del 2016, donde se aprueba el expediente de Título Profesional del (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS, por lo que es fundada y procedente atender resolutiveamente.

En uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica de los Andes, mediante Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación N° 23852 y Ley N° 26280, el Estatuto de la Universidad, la Resolución de Asamblea Universitaria N° 0011-2014-UTEA-CR, del 22 de agosto de 2014, que aprueba la nueva estructura académica de la UTEA y Resolución Rectoral N° 0008-2015-UTEA-R, del 11 de junio del 2015, que oficializa los resultados del Proceso Electoral Universitario 2015, en lo que respecta a la designación de Decanos de Facultades, en concordancia a la Resolución del Comité Electoral Universitario N° 011-2015-CEU-UTEA-AB., de fecha 28 de mayo del 2015, que declara como ganador al Decano de la Facultad de Ingeniería.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- SEÑALAR**, fecha y hora para el Acto de Sustentación de Tesis Profesional denominado: "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum Mill*) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA -



**Universidad  
Tecnológica de los Andes  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

ABANCAY", presentado por el (la) Bachiller en Ciencias Agrarias, **Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS**, para el día **VIERNES 2 DE SEPTIEMBRE DEL 2016**, a horas **11:00 a.m.**; acto que tendrá lugar en el Salón de Grados de la Universidad Tecnológica de los Andes.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- DESIGNAR**, el Jurado para el Acto de Sustentación de Tesis Profesional indicado en el artículo precedente, conformado por los Señores Docentes de la Escuela Profesional de Agronomía;

- |  |              |
|--|--------------|
| ➤ <b>Mag. Braulio PEREZ CAMPANA</b>    | Presidente   |
| ➤ <b>Dr. Francisco MEDINA RAYA</b>     | 1er. Miembro |
| ➤ <b>Ing. Jorge Luis VILCHEZ CASAS</b> | 2do Miembro  |

**ARTÍCULO TERCERO.- TRANSCRIBIR**, la presente Resolución a la Escuela Profesional Agronomía, a los (as) interesados (as), docentes jurados y demás dependencias universitarias pertinentes, para el cumplimiento de la presente Resolución.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE

C.c.  
Archivo.  
BPC/DFI.  
Rpch/sec.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE INGENIERÍA

Mag. Braulio Pérez Campana  
DECANO



## DICTAMEN DE TESIS

**A** : Ing. Rosa E. Marrufo Montoya  
Directora de la Escuela Profesional de Agronomía

**DE** : Dr. Francisco Medina Raya

**ASUNTO** : Dictamen de Tesis

**FECHA** : Abancay, 23 de Mayo del 2016

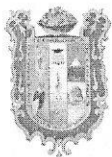
Mediante el presente me dirijo a usted con la finalidad de dictaminar la tesis denominada **“EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicon sculentum* Mill) DE VARIETADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA – ABANCAY”** ejecutado por el Bachiller Carlos Alberto Monzón Sequeiros; al respecto manifiesto, que habiendo levantado las observaciones correspondientes y estando de acuerdo a los alcances del reglamento de grados y títulos de la Escuela Profesional de Agronomía se dictamina en la forma que sigue:

**PRIMERO:** El trabajo del proyecto de tesis ejecutado por el aspirante al título profesional de Ingeniero Agrónomo, presentado por el Bachiller Carlos Alberto Monzón Sequeiros, cumple con las exigencias académicas y científicas de acuerdo a las normas vigentes de la Universidad Tecnológica de los Andes, por consiguiente se **DICTAMINA FAVORABLEMENTE.**

**SEGUNDO:** Estando con el dictamen favorable, se recomienda poner a consideración de los jurados para la sustentación y debate de la tesis.

Atentamente,

  
.....  
Dr. Francisco Medina Raya  
Dictaminante



**DICTAMEN DEL PROYECTO DE TESIS**

A : Ing. Rosa E. Marrufo Montoya  
DIRECTORA DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

ASUNTO : DICTAMEN DEL PROYECTO DE TESIS

REFERENCIA : Oficio No. 494-2015-UTEA-FI-EPA

FECHA : Andahuaylas, 28 de enero del 2016

-----

Tengo el agrado de dirigirme a Usted, con la finalidad de informar, sobre el dictamen de tesis denominado **"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum* Mill) DE VARIEDADES HIBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA – ABANCAY"**, ejecutado por el Bachiller Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS, al respecto manifiesto, que habiendo levantado las observaciones correspondientes, se DICTAMINA de acuerdo a los alcances del reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Agronomía.

**PRIMERO.-** El trabajo del Proyecto de tesis ejecutado por el aspirante al título Profesional de Ingeniero Agrónomo, presentado por el Bachiller Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS, cumple con las exigencias académicas y científicas de acuerdo a las normas vigentes de la Universidad Tecnológica de los Andes, por lo que se **DICTAMINA FAVORABLEMENTE.**

**SEGUNDO.-** Estando con el dictamen favorable, se recomienda poner a consideración de los jurados para la sustentación y debate del proyecto de tesis.

Atentamente,

-----  
Ing. Jorge Luis Vilchez Casas  
DICTAMINANTE.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”

RESOLUCIÓN DECANAL N° 200-2013-UTEA-FCA-D

Abancay, 19 de noviembre del 2013

**VISTOS:**

El Oficio N° 262-2013-UTEA-FCA-CPA, con Registro N° 20342 del 18 de noviembre del 2013, del Director (i) de la Carrera Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Tecnológica de los Andes, Mag. Braulio Pérez Campana, que peticona la emisión de resolución designando Docentes Dictaminantes de Tesis, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con lo dispuesto en el art. 44 ítem 44.2 del Estatuto Universitario vigente, es una de las atribuciones del Decano, dirigir la actividad académica y administrativa de la Facultad, como es el caso de la designación de Docentes Dictaminantes de Tesis, de la Carrera Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agrarias, al amparo de los arts. 34 y 35 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Tecnológica de los Andes, aprobado por Resolución Rectoral N° 1169-2012-UTEA, de fecha 28 de setiembre de 2012;

Que, mediante Oficio N° 262-2013-UTEA-FCA-CPA, con Registro N° 20342 del 18 de noviembre de 2013, el Director (i) de la Carrera Profesional de Agronomía, Braulio Pérez Campana, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Tecnológica de los Andes, peticona la emisión de resolución designando Docentes Dictaminantes del Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo: **Primer Dictaminante, Mag. Francisco MEDIAN RAYA,** y **Segundo Dictaminante, Ing. Jorge Luis VILCHEZ CASAS,** a favor del Bachiller Ciencias Agrarias, **Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS,** con código de matrícula N° 011003-G; adjuntado para tal efecto la solicitud con Registro N° 17814 del 10 de octubre del 2013 y dos (02) ejemplares anillados de la Tesis denominada: **“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicon sculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY”;**

En uso de las atribuciones conferidas al Señor Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Tecnológica de los Andes, Ley Universitaria N° 23733, Ley de Creación N° 23852 y Ley N° 26280, el Estatuto de la Universidad, Resolución Rectoral N°809-2012-UTEA, Resolución Rectoral N°0816-2012-UTEA, y Resolución de Consejo Universitario N° 0117-2013-UTEA-FCA, del 09 de julio del 2013.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- DESIGNAR,** a los Docentes Dictaminantes de la Carrera Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo: **“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicon sculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY”**, a favor del Bachiller en Ciencias Agrarias, **Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS,** con código de matrícula N° 011003-G, conforme se indica a continuación:

- a) **Primer Docente Dictaminante: Mag. Francisco MEDIAN RAYA.**
- b) **Segundo Docente Dictaminante: Ing. Jorge Luis VILCHEZ CASAS.**

**ARTÍCULO SEGUNDO.- TRANSCRIBIR,** la presente Resolución a la Dirección de la Carrera Profesional de Agronomía, a los Docentes Dictaminantes, al interesado y demás instancias de la UTEA.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

Mag. Braulio PÉREZ CAMPANA  
DECANO (i)  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

C. c.  
Archivo  
BPC/DFCA (i)  
Mjcg/sec.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

*"Año de la Inversión Para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"*

---

INFORME FINAL DE EJECUCIÓN DE TESIS

A : Mag. Braulio PEREZ CAMPANA  
DIRECTOR DE LA CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ASUNTO : INFORMA FINALIZACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE TESIS

FECHA : Abancay, 20 de setiembre del 2013.

---

Mediante el presente hago de su conocimiento, que de conformidad a los alcances del Reglamento de Grados y Títulos de la Carrera Profesional de Agronomía, cumplo con informar sobre la finalización de la ejecución de la tesis "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicon esculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDAS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA – ABANCAY" ejecutado por el Bachiller en Ciencias Agrarias Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS; al respecto manifiesto lo siguiente:

PRIMERO.- La tesis fue ejecutada de acuerdo a las exigencias académico científicas de la Carrera Profesional de Agronomía.

SEGUNDO.- Estando conforme a lo requerido por el Reglamento de Grados y Títulos de la Carrera Profesional de Agronomía y habiéndose concluido satisfactoriamente la ejecución de la tesis, es conveniente poner a consideración de los dictaminantes para la posterior sustentación del mismo.

Es cuanto informo a usted, para los fines que el caso amerita.

Atentamente,

  
Ing. ROSA E. MARRUFO MONTOYA



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



DECRETO N° 051-2011-UTEA-FCA-CPA

Abancay, 07 de Setiembre del 2011.

**VISTO:**

La solicitud con Registro N° 19664 de fecha 12 de Agosto del 2011, presentada por el Bachiller de la Carrera Profesional de Agronomía: *Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS*, sobre revisión y aprobación de Proyecto de Tesis para optar el Título Profesional de Agrónomo; y el Informe N° 014-2011-CI-CPA-AB., de fecha 01 de Setiembre de 2011, de la Comisión de Investigación de la Carrera Profesional de Agronomía sobre informe favorable del referido Proyecto; y

**CONSIDERANDO:**

Que, el Bachiller de la Carrera Profesional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Tecnológica de los Andes, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos ha presentado su Proyecto de Tesis;

Que, mediante solicitud con Registro N° 19664 de fecha 12 de Agosto del 2011, el Bachiller de la Carrera Profesional de Agronomía: *Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS*, peticiona la revisión y aprobación de Proyecto de Tesis, para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, titulado: **"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY"**, desarrollado por el Bachiller de la mencionada Carrera Profesional: *Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS*; y con Informe N° 014-2011-CI-CPA-AB, de fecha 01 de Setiembre del 2011, la Comisión de Investigación de la Carrera Profesional de Agronomía, emite opinión favorable del referido Proyecto para la emisión del Decreto respectivo;

Que, la Universidad Tecnológica de los Andes, en aplicación de su Estatuto en concordancia a la Ley Universitaria N° 23733, confiere Grados y Títulos; y acogiéndose a los dispositivos vigentes, el mencionado Bachiller ha solicitado la aprobación del Proyecto de Tesis, denominado: **"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY"**;

Que, habiendo cumplido con levantar las observaciones por parte del recurrente, la Comisión Permanente de Revisión de Proyectos de Investigación, después de evaluar todas las exigencias que el caso requiere, opina en forma favorable; siendo procedente atender la petición del precitado Bachiller, por lo que la Comisión de Investigación emite el Proveído de fecha 01 de Setiembre del 2011 que mediante el Informe N° 001-2011-REMM-APT-CPA-UTEA, por lo que es viable aprobar el proyecto mediante Decreto;

En uso de las atribuciones conferidas al Director de la Carrera Profesional de Agronomía mediante la Resolución de Consejo de Facultad N° 001-2007-CF-FI-UTEA-Ab., de fecha 25-05-2007, y Resolución de Consejo Universitario N° 603-2007-CU-UTEA-Ab., de fecha 23-08-2007, Ley Universitaria N° 23733, Ley de Creación N° 23852, y la Resolución de Autorización de Funcionamiento Definitivo N° 25-98-ANR de fecha 06-11-98.

**SE DECRETA:**

**ARTICULO PRIMERO.- APROBAR**, el Proyecto de Tesis, denominado: **"EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CRECIMIENTO INDETERMINADO (*Lycopersicum sculentum* Mill) DE VARIEDADES HÍBRIDOS UTILIZANDO ABONOS FERMENTADOS DE GALLINAZA Y CUYAZA - ABANCAY"** del Bachiller de la Carrera Profesional de Agronomía: *Carlos Alberto MONZÓN SEQUEIROS*.

**ARTICULO SEGUNDO.- DESIGNAR**, como asesores para la ejecución del Proyecto de Tesis, a la docente de la UTEA: *Ing. Rosa Eufemia MARRUFO MONTOYA*, como Asesora Interna, y *M. Sc. Alfredo RODRIGUEZ DELFÍN*, como Asesor Externo.

**ARTICULO SEGUNDO: ENCARGAR**, a la Secretaria de la Carrera Profesional de Agronomía, tomar las acciones pertinentes para su cumplimiento del Presente Decreto.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

C.c.  
Arch.  
FMR/DCPA  
Mjcg/sec.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
*Ely Acosta Valer*  
Ing° Mag. Adm. Ely Acosta Valer  
DIRECTOR C.P. AGRONOMIA

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Fabián y Vidalina, por su apoyo desinteresado para la culminación de mi carrera.

Carlos Alberto Monzón Sequeiros.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Tecnológica de los Andes, mediante su Escuela Profesional de Agronomía y a las sabias enseñanzas de mis docentes, con especial deferencia a la Ing. Rosa Marrufo Montoya, por su valioso apoyo en la culminación de mi trabajo de investigación.

Al Magíster Alfredo Rodríguez Delfín, por permitirme las prácticas pre profesionales en el Centro de Investigación en Hidroponía y Nutrición Mineral de la UNALM y el apoyo bibliográfico prestado.

Carlos Alberto Monzón Sequeiros.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es de gran importancia en el mundo tanto por el volumen de producción, como por su aceptación en diferentes formas de consumo.

En el valle de Abancay se cultiva tomate de crecimiento determinado en pequeña áreas en los sectores de Pachachaca, San Gabriel, Illanya y Molinopata, siendo la variedad más cultivada Río Grande.

No se observa mayor desarrollo en el área destinada a este cultivo, debido a varios factores como la alta incidencia de plagas y enfermedades, y el elevado costo de plaguicidas y abonos químicos que ocasiona un rendimiento regional de 13 978 kg/ha, que está por debajo del promedio nacional 37 234 kg/ha, por lo que, la introducción de nuevas variedades de crecimiento indeterminado con características mejoradas para obtener altos rendimientos y el empleo de abonos orgánicos fermentados de gallinaza y cuyaza constituye una alternativa frente a la forma de producción convencional de tomate, concordando esta práctica con la producción de alimentos más inocuos para la salud humana.

A nivel local no existen antecedentes de estudio sobre la producción del tomate de crecimiento indeterminado con uso de abono orgánico fermentado, por lo que los resultados del presente trabajo de investigación permiten proponer la variedad y el tipo de abono con el cual se obtiene mayor rendimiento y rentabilidad.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de tres variedades de tomate crecimiento indeterminado en el sector de Molinopata – Abancay y el tomate de crecimiento determinado Río Grande empleando el abono orgánico fermentado de gallinaza y de cuyaza con la finalidad de proponer la variedad y el tipo de abono con el cual se obtiene mayor rendimiento y rentabilidad.

El trabajo de investigación se ejecutó durante los meses de Junio del 2012 a enero del 2013, con las siguientes actividades: en el mes de Julio se realizó la preparación y análisis del abono, en agosto se procedió al almacigado, en octubre se procedió al trasplante en noviembre se inició la cosecha y se concluyó en enero del 2013.

En el presente trabajo se empleó el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial 3x4, con tres repeticiones, y teniendo un distanciamiento entre plantas de 0.40 m y entre parcela de 0.50 m.

De los tratamientos en estudio, el rendimiento según el factor variedad, la variedad Vernal (V) obtuvo mayor rendimiento 36 693,2 kg/ha seguido por Amaral (A) 35 000,4 kg/ha; Setcopa (S) 31 616,0 kg/ha y Río Grande (RG) 22 732,4 kg/ha.

En cuanto al factor abonamiento se obtuvo mayor rendimiento con Abono Fermentado de Gallinaza 35 474.194 kg/ha; con Abono Fermentado de Cuyaza se obtuvo 34712. 519 kg/ha y en el testigo 24 334.871 kg/ha.

El tratamiento de tomate indeterminado con mayor rendimiento y rentabilidad fue Vernal con Abono Fermentado de Gallinaza 40 270, 025 kg/ha y 84.87% de rentabilidad; seguido de Amaral con Abono fermentado de Gallinaza 40 245, 090

kg/ha y 84.76% de rentabilidad. La variedad de crecimiento determinado Río Grande con abono fermentado de cuyaza tiene mayor rendimiento 27644.60 kg/ha y rentabilidad del 97.30%. Quedó demostrado que la variedad de mayor rendimiento es la variedad Vernal, seguida de Amaral, Setcopa y Río Grande, y que con Abofer de Gallinaza se obtiene mayor rendimiento respecto al de Cuyaza y Testigo, en las variedades de crecimiento indeterminado.

## INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

### CAPÍTULO I

1.1.	Planteamiento del Problema.....	pág. 1
1.2.	Objetivos.....	pág. 2
1.3.	Justificación.....	pág. 2
1.4.	Hipótesis.....	pág. 3

### CAPÍTULO II

#### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.	Origen del cultivo de tomate.....	pág. 4
2.2.	Taxonomía y Morfología.....	pág. 5
2.3.	Clasificación según el hábito de crecimiento.....	pág. 6
2.4.	Tipos de Tomate.....	pág. 8
2.5.	Valor nutricional del Tomate.....	pág. 10
2.6.	Importancia económica y distribución geográfica.....	pág. 12
2.7.	Requerimientos edafoclimáticos.....	pág. 15
2.8.	Fenología del Tomate.....	pág. 19
2.9.	Semillas de híbridos.....	pág. 20
2.10.	Particularidades del Cultivo.....	pág. 22
2.11.	Plagas del cultivo de tomate .....	pág. 25
2.12.	Enfermedades del cultivo de tomate.....	pág. 26
2.13.	Virus que atacan al cultivo de Tomate.....	pág. 28
2.14.	El abono orgánico fermentado.....	pág. 29
2.15.	Materiales para la elaboración del abono orgánico fermentado.....	pág. 30
2.16.	Factores que afectan la elaboración del abono orgánico fermentado.....	pág. 41
2.17.	Etapas en la elaboración del abono orgánico fermentado.....	pág. 43
2.18.	Elaboración del abono orgánico fermentado.....	pág. 44
2.19.	Fertilización del tomate.....	pág. 50

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	Ubicación del experimento.....	pág. 53
3.2.	Características de la zona.....	pág. 53
3.3.	Materiales.....	pág. 55
3.4.	Metodología.....	pág. 58
	3.4.1. Diseño experimental.....	pág. 58
	3.4.2. Características del campo experimental.....	pág. 60
	3.4.3. Tratamientos.....	pág. 61
	3.4.4. Parámetros a evaluar.....	pág. 63
	3.4.5. Variables.....	pág. 63
3.5.	Ejecución del experimento .....	pág. 63
3.6.	Proceso productivo del cultivo de tomate.....	pág. 65
	3.6.1. Preparación del abono orgánico fermentado.....	pág. 65
	3.6.2. Preparación del terreno. ....	pág. 69
	3.6.3. Trazado del croquis de la parcela experimental.....	pág. 69
	3.6.4. Prueba de germinación.....	pág. 69
	3.6.5. Almacigo.....	pág. 70
	3.6.6. Trasplante.....	pág. 71
	3.6.7. Cálculo de dosis de fertilización.....	pág. 72
	3.6.8. Forma de aplicación del abono orgánico.....	pág. 75
	3.6.9. Riego.....	pág. 76
	3.6.10. Aporque y deshierbe.....	pág. 76
	3.6.11. Entutorado.....	pág. 76
	3.6.12. Podas.....	pág. 77
	3.6.13. Aclareo de frutos.....	pág. 77
	3.6.14. Aplicaciones foliares y control fitosanitario.....	pág. 78
3.7.	Criterios de evaluación durante la fase de campo.....	pág. 79
	3.7.1. Etapa inicial.....	pág. 79
	3.7.1. Etapa vegetativa.....	pág. 84
	3.7.2. Etapa reproductiva.....	pág. 88

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.	Componentes de rendimiento por bloques en los tratamientos de tomate indeterminado.....	pág. 112
4.2.	Componentes de rendimiento por bloques en los tratamientos de tomate determinado .....	pág. 113
4.3.	Análisis estadístico de rendimiento de tomate.....	pág. 114
4.4.	Rendimiento promedio por tratamiento.....	pág. 115
4.5.	Análisis de variancia.....	pág. 116
4.6.	Análisis de rendimiento total por variedad.....	pág. 120
4.7.	Análisis del rendimiento total según tipo de abono.....	pág. 122
4.8.	Análisis del peso de frutos por tamaño.....	pág. 124
4.9.	Análisis del porcentaje de frutos por tamaño.....	pág. 126
4.10.	Análisis de costos y rentabilidad.....	pág. 128
	Conclusiones.....	pág. 142
	Recomendaciones.....	pág. 144
	Bibliografía.....	pág. 145
	Anexos.....	pág. 151

## CAPITULO I

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la zona del valle de Abancay se observa que el cultivo de tomate se realiza en áreas muy reducidas y se cultiva únicamente tomates de crecimiento determinado, siendo la variedad más utilizada Río Grande.

También se observa en los últimos años una constante reducción del área destinada para este cultivo, pese a contar con condiciones edafoclimáticas óptimas.

Es importante precisar la problemática siguiente:

- Bajo rendimiento.
- Fuerte incidencia de plagas y enfermedades.
- Alto costo de producción por la utilización de plaguicidas y fertilizantes.

Frente a estos problemas, con esta tesis se pretende conocer datos reales para nuestro medio del rendimiento de las variedades híbridas de tomate de crecimiento indeterminado empleando abonos orgánicos fermentados que permitan reducir el uso de fertilizantes sintéticos para abaratar costos de producción, proteger el recurso suelo y obtener mayores ingresos.

**¿Cuál de las tres variedades de tomate híbrido de crecimiento indeterminado Amaral, Setcopa, Vernal y el tomate de crecimiento determinado Río Grande con la aplicación de abono orgánico fermentado de Gallinaza y Cuyaza muestra mayor rendimiento en Molinopata - Abancay?**

## **1.2. OBJETIVOS.**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL.**

- Evaluar el rendimiento de tres variedades de tomate (*Lycopersicum sculentum Mill*) de crecimiento indeterminado y una variedad de crecimiento indeterminado con la aplicación de abono orgánico fermentado de gallinaza y cuyaza en el sector de Molinopata.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Evaluar el rendimiento de tomate de crecimiento indeterminado de las variedades Amaral, Setcopa y Vernal en el sector de Molinopata.
- Evaluar el rendimiento del tomate de crecimiento determinado variedad Río Grande en el sector de Molinopata.
- Determinar cual de los abonos fermentados de gallinaza o cuyaza es el más adecuado para el cultivo de tomate en las variedades en investigación.
- Analizar la rentabilidad económica del cultivo de tomate de las variedades en investigación.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN.**

El cultivo de tomate en el sector de Molinopata se realiza en áreas reducidas debido a problemas como el bajo rendimiento, alta incidencia de plagas y enfermedades y elevado costo de insumos para su producción, y sólo se cultiva el tomate de crecimiento determinado.

La utilización de semillas híbridas de tomate de crecimiento indeterminado tipo redondo de las variedades Amaral, Setcopa y Vernal tienen buenas cualidades en cuanto al rendimiento, tamaño y calidad de fruto, y,

resistencias a: virus, como el Virus del Mosaico del Tomate (ToMV), Virus del Bronceado del Tomate (TSWV); Hongos, como el Mildiu (*Cladosporium fulvum*), Verticiliosis (*Verticillium albo atrum*), Fusariosis (*Fusarium oxysporum*); Nemátodos como *Meloidogyne arenaria* y *Meloidogyne incognita*. Por las características mencionadas, se justifica el empleo de estas semillas como una alternativa al cultivo tradicional de tomate de crecimiento determinado.

Siendo el tomate un cultivo exigente en el consumo de nutrientes, el empleo inadecuado de fertilizantes sintéticos produce alteraciones en el suelo intoxicando y matando la fauna del mismo, por ello, se empleará abono fermentado de gallinaza y cuyaza, como una alternativa para reducir el uso de fertilizantes sintéticos y conservar el recurso suelo.

La importancia del presente trabajo es que permite proponer la variedad más rendidora y tipo de abono orgánico fermentado con el cual se obtiene mayor rendimiento y rentabilidad.

#### **1.4. HIPÓTESIS.**

Bajo las condiciones del sector de Molinopata – Abancay, las variedades de tomate de crecimiento indeterminado Amaral, Setcopa y Vernal con la aplicación de abonos orgánicos fermentados de gallinaza y cuyaza, tienen mayor rendimiento y rentabilidad frente al cultivo de tomate determinado Río Grande.

## CAPITULO II

### REVISION BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE TOMATE.

**Vigliola (2007)**, Sostiene que el origen del género *Lycopersicon* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domesticó, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a Estados Unidos y Canadá.

**Peralta y Spooner (2007)**, señalan que ésta y otras hortalizas se cultivaron en forma continua por las culturas que florecieron en los andes desde tiempos preincaicos. Estas investigaciones coinciden en asignar el origen del tomate a esta zona, apoyados no sólo en la antigüedad de las evidencias arqueológicas registradas en los ceramios prehispánicos hallados en la zona norte de Perú, sino también a la gran cantidad de variedades silvestres que se pueden hallar aún en campos y zonas eriazas de esta parte de Sudamérica. El jitomate viajó a Europa desde Tenochtitlán, capital del imperio azteca, después de la conquista de los españoles, donde se le conocía como xitomatl, fruto con ombligo. Si bien ambos centros de origen del tomate

cultivado, Perú y México, han sido postulados y se ha proporcionado evidencia en uno u otro sentido, no existen pruebas concluyentes que apoyen de manera incontrovertida uno de tales sitios como el lugar donde el tomate ha sido domesticado a partir de su ancestro silvestre. Más aún, puede ser que este cultivo haya sido domesticado independientemente por las culturas precolombinas que habitaban lo que actualmente es México y Perú.

## 2.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.

**Jano (2006)**, clasifica la taxonomía y detalla la morfología siguiente:

Reino : Plantae.  
Subreino : Tracheobionta.  
División : Magnoliophyta.  
Clase : Magnoliopsida.  
Orden : Solanales  
Familia : Solanaceae.  
Género : Solanum.  
Especie : *Solanum Lycopersicum.*  
*Lycopersicum sculentum.*

- **Planta:** perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).
- **Sistema radicular:** raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias.
- **Tallo principal:** eje con un grosor que oscila entre 2-4 cm en su base,

sobre el que se van desarrollando hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, de fuera hacia dentro, consta de: epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, corteza o córtex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, cilindro vascular y tejido medular.

- **Hoja:** compuesta e imparipinnada, con folíolos peciolados, lobulados y con borde dentado, en número de 7 a 9 y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alternativa sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas.

- **Flor:** es perfecta, regular e hipógina y consta de 5 o más sépalos, de igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos de forma helicoidal a intervalos de 135°, de igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo, y de un ovario bi o plurilocular.

- **Fruto:** baya bi o plurilocular que puede alcanzar un peso que oscila entre unos pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpo, el tejido placentario y las semillas.

### **2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL HÁBITO DE CRECIMIENTO.**

**Van (1999)**, señala que según el hábito de crecimiento, se pueden distinguir dos tipos distintos que son los determinados y los indeterminados. La planta determinada es arbustiva, de porte bajo, pequeño y de producción precoz. Se caracteriza por la formación de inflorescencias en el extremo del ápice. El tomate de tipo indeterminado crece hasta alturas de dos metros o más, según

el empalado que se aplique. El crecimiento vegetativo es continuo. Unas seis semanas después de la siembra inicia su comportamiento generativo produciendo flores en forma continua y de acuerdo a la velocidad de su desarrollo. La inflorescencia no es apical sino lateral.

**Cirelli y Díaz (2002)**, mencionan que por el hábito de crecimiento, que va estar dado por el tipo de ramificaciones de las plantas, se reconocen dos grandes grupos de variedades, las de crecimiento indeterminado y las de crecimiento determinado. El primer grupo se caracteriza por tener un ápice vegetativo con dominancia, que le confiere crecimiento continuo al tallo o eje principal. Se reconocen fácilmente ya que presentan un racimo floral cada tres hojas y un crecimiento radial amplio. Son las plantas de este grupo las que más se usan para la producción de tomates dentro de invernáculo. En las variedades de crecimiento determinado los brotes siempre terminan en una inflorescencia, por lo tanto siempre se debe dejar el brote axilar superior para conducirla como indeterminada. Estas plantas son denominadas de "autopoda" y se las reconoce porque presentan un racimo floral cada dos hojas. Este último grupo de variedades, las cuales también se denominan "arbustivas", no requieren soporte durante su crecimiento y son las más utilizadas para cultivar a la intemperie.

**Marín (2002)**, señala que las variedades de crecimiento determinado provienen de una mutación portadora del gen *sp* de autopoda. Se caracterizan porque desde el primer racimo floral van disminuyendo el número de hojas entre cada una de ellas hasta llegar, incluso a haber dos racimos florales seguidos y porque la yema apical termina transformándose en un racimo deteniendo así el crecimiento de la planta. Dentro de este

grupo hay variedades que se recomiendan entutorar y otras que se cultivan rastreras.

## 2.4. TIPOS DE TOMATE.

Nuez (1995), afirma que la creación constante de nuevas variedades o cultivares por medio de la manipulación genética tiene como objetivo principal mejorar distintos aspectos como productividad, calidad y adaptación a distintas condiciones de cultivo para cubrir un amplio rango de necesidades y que ha traído como consecuencia una alta diversidad de variedades existentes actualmente.

**CUADRO N° 1. TIPOS DE TOMATE PARA CONSUMO EN FRESCO.**

Tamaño del fruto	Acostillado del fruto	Tipo de crecimiento	Tipo
Frutos Gruesos Calibre G y GG > 67 mm	Liso o Ligero Medio o Fuerte	Indeterminado	Beefsteak
		Determinado	Bush beefsteak americano
		Indeterminado y Determinado	Marmande
Frutos Medianos Calibre M 57 – 67mm	Liso o Ligero	Indeterminado	Vermone
		Determinado	Francés
Frutos Pequeños Calibre MM 47 - 57 mm	Lisos	Indeterminado	Moneymaker y Canario
Frutos Pequeños Calibre MMM < 47 mm	Lisos	Indeterminado	Coktail (redondos)
			Coctail (aperados)
Frutos Muy Pequeños < 30 g	Lisos	Indeterminado	Cereza (cherry) Comestibles y ornamentales

Fuente: Nuez, 1995

**Castro (2010)**, señala que existen tres maneras de clasificar el tomate, según su forma, madurez y color. De acuerdo a su forma, existen 5 tipos, del más pequeño al más grande: cherry, saladette, tipo pera, bola estándar y bola grande. Los tomates se clasifican por su grado de madurez, es decir por el número de días entre que es plantado y su cosecha. De madurez temprana se cosechan a los 55-65 días. De mediana maduración se consideran de 66 a 80 días, los de mayor maduración requieren más de 80 días.

De la misma manera, pueden clasificarse en función de su color. Existen verde lima, rosa, amarillo, dorado, naranja y rojo.

#### **Principales tipos de tomate comercializado:**

- **Cherry (Cereza).** Se produce en plantas de crecimiento indeterminado. Es pequeño y de piel delgada. Se agrupan en ramilletes de 15 a más de 50 frutos. Tiene sabor dulce. Existen de color rojo y amarillo.
- **Saladette (Roma).** Variedad italiana para conserva de tomate pelado, fruto pequeño bi o trilocular, forma de pera, tamaño homogéneo de los frutos.
- **Pera.** Utilizado cada vez menos, en la industria conservera para tomate pelado.
- **Beef.** Fruto de gran tamaño y baja consistencia. Producción precoz y agrupada. Mercados más importantes: mercado interior y mercado exterior, principalmente Estados Unidos.
- **Marmande.** Plantas poco vigorosas que emiten de 4 a 6 ramilletes aprovechables. El fruto se caracteriza por su buen sabor y su forma acostillada, achatada y multilocular, que puede variar en función de la época de cultivo.
- **Vemone.** Plantas finas y de hoja estrecha, de porte indeterminado y marco

de plantación muy denso. Frutos de calibre G que presentan un elevado grado de acidez y azúcar, inducido por el agricultor al someterlo a estrés hídrico. Su recolección se realiza en verde pintón marcando bien los hombros. Son variedades con pocas resistencias a enfermedades que se cultivan con gran éxito en Cerdeña (Italia).

- **Moneymaker.** Plantas de porte generalmente indeterminado. Frutos de calibres M y MM, lisos, redondos y con buena formación en ramillete.

- **Cocktail.** Plantas muy finas de crecimiento indeterminado. Frutos de peso comprendido entre 30 y 50 gramos, redondos, generalmente con 2 lóculos, sensibles al rajado y usados principalmente como adorno de platos. También existen frutos aperados que presentan las características de un tomate de industria debido a su consistencia, contenido en sólidos solubles y acidez, aunque su consumo se realiza principalmente en fresco. Debe suprimirse la aplicación de fungicidas que manchen el fruto para impedir su depreciación comercial.

## **2.5. VALOR NUTRICIONAL DEL TOMATE.**

**Jano (2006)**, sobre el valor nutricional del tomate señala que es un alimento poco energético que aporta apenas 20 a 22 calorías por 100 gramos. Su componente mayoritario es el agua, seguido de los hidratos de carbono.

Se considera una fruta – hortaliza, ya que su aporte en azúcares simples es superior a otras verduras, lo que le confiere un ligero sabor dulce. Es una fuente interesante de fibra, minerales como el potasio y el fósforo, y de vitaminas, entre las que destacan la C, E, provitamina A y vitaminas del grupo B, en especial B<sub>1</sub> y niacina o B<sub>3</sub>. Además, presenta un alto contenido en carotenos como el licopeno, pigmento natural que aporta al tomate su

color rojo característico. El alto contenido en vitamina C y E y la presencia de carotenos en el tomate convierten a éste en una importante fuente de antioxidantes, sustancias con función protectora de nuestro organismo.

La vitamina E, al igual que la C, tiene acción antioxidante, y esta última además interviene en la producción de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente a las infecciones. La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes.

**Toro (2014)**, sobre el valor nutricional del tomate cita el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 2 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TOMATE.**

**100 gramos de la parte comestible contienen:**

<b>COMPUESTO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Calorías	21
Agua	94.3 g
Carbohidratos	3.3 g
Grasas	0.1 g
Proteínas	0.9 g
Fibra	0.8 g
Cenizas	0.6 g
Sodio	9 mg
Calcio	7 mg
Fósforo	19 mg
Hierro	0.7 mg
Vitamina A	1100 U.I.
Tiamina	0.05 mg
Riboflavina	0.02 mg
Niacina	0.6 mg
Ácido ascórbico	20 mg

Fuente: [http://www.nal.usda.gov/fnick/cgi-bin/list\\_nut.pl](http://www.nal.usda.gov/fnick/cgi-bin/list_nut.pl)

## 2.6. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

**Macua (2014)**, indica que en el 2014 el aumento de la demanda de tomate por parte de la industria ha sido generalizado en todo el mundo, de ahí el incremento de la producción mundial respecto a la campaña pasada en un 20.77 %.

Este aumento de la producción ha sido notable en el Hemisferio Norte en concreto un 21.9%. En el Hemisferio Sur el incremento ha sido bastante menor, un 5.47 %.

### CUADRO N° 03 EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TOMATE (MILES DE TONELADAS). SE SEÑALA LA PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES EN CADA ZONA.

ZONA DE PRODUCCIÓN	AÑO				
	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Unión Europea</b>					
Italia	5 080	4 950	4 500	4 080	4 910
España	2 375	1 985	1 935	1 650	2 700
Portugal	1 280	1 065	1 190	997	1 200
<b>Región Mediterránea</b>					
Turquía	1 280	1 940	1 750	2 150	1 800
Irán	1 400	1 850	1 750	1 900	2 200
<b>Norte América</b>					
California	11 155	11 067	11 460	11 020	12 700
Canadá	466	426	503	322	337
<b>Asia</b>					
China	6 210	6 792	3 230	3 850	6 300
<b>Hemisferio Norte</b>	<b>34 863</b>	<b>35 372</b>	<b>31 189</b>	<b>30 701</b>	<b>37 432</b>
Brasil	1 796	1 590	1 294	1 500	1400
Chile	864	794	668	682	810
Argentina	390	355	360	415	391
República Dominicana	160	280	245	250	250
Australia	206	87	185	193	223
<b>Hemisferio Sur</b>	<b>2 508</b>	<b>2 320</b>	<b>2 253</b>	<b>2 301</b>	<b>2 427</b>
<b>Producción Mundial</b>	<b>37 371</b>	<b>37 692</b>	<b>33 442</b>	<b>33 002</b>	<b>39 859</b>

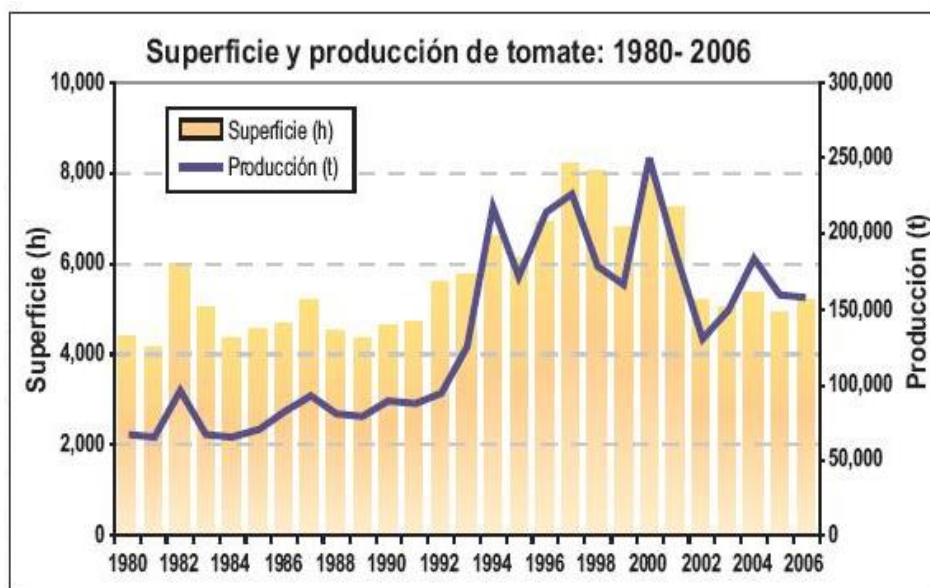
Fuente: WPTC (World Processing Tomato Congress).

## 2.6.1 PRODUCCIÓN DE TOMATE EN EL PERÚ.

**Ibáñez (2006)**, menciona que la producción de tomate nacional está en alrededor de 160 mil t (2006), en una superficie de 5 mil ha (respecto al año 2000, éstas se han reducido en aproximadamente 35%). El rendimiento promedio nacional se mantiene en alrededor de 30 t/ ha, pero varía mucho entre regiones: en Ica, por ejemplo, se alcanzan rendimientos de 80 t/ha (Ica y Lima concentran cerca del 70% de la producción de tomate).

Zonas de producción: Lima (Rímac, Chillón, Lurín), La Libertad, Ica, Huaral-Chancay, Barranca, Huacho, Cañete, Arequipa, Lambayeque.

### GRÁFICO N° 01 SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN DE TOMATE



Fuente: Aduanas. Elaboración: AgroData - CEPES

En los cuadros sobre la producción, rendimiento, volumen comercializado y precio promedio del tomate, se detalla:

**CUADRO N° 04 PRODUCCIÓN ANUAL DE TOMATE EN EL PERÚ.**

<b>Producción Agropecuaria, según principales productos, 2 004 – 2 011</b>								
<b>(Miles de toneladas métricas)</b>								
<b>Producto</b>	<b>2 004</b>	<b>2 005</b>	<b>2006</b>	<b>2 007</b>	<b>2 008</b>	<b>2 009</b>	<b>2 010</b>	<b>2 011</b>
<b>tomate</b>	183,5	159,2	169,7	173,3	210,7	221,5	224,9	186,0

Fuente: Ministerio de Agricultura –Perú- Oficina de Estudios Económicos y Estadísticas -. Unidad de Estadística.2011.

**CUADRO N° 05 RENDIMIENTO DE TOMATE SEGÚN REGIÓN.**

<b>Rendimiento del tomate, según región y subregión 2 010 (kg/ha)</b>	
Apurímac	13 978
Abancay	15 885
Arequipa	40 784
Cusco	16 563
Huánuco	26 075
Huancavelica	9 560
Ica	84 949
Lima	29 208
Tacna	33 713
Promedio Nacional	37 234

Fuente: Ministerio de Agricultura-Perú-Direcciones Regionales de Agricultura -Dirección de Información Agraria.2010.

**CUADRO N° 06 LIMA METROPOLITANA.-VOLUMEN  
COMERCIALIZADO DE PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN  
EL MERCADO MAYORISTA N° 1 “LA PARADA” (T) AÑO 2 004 – 2 011.**

<b>PRODUCTO</b>	<b>2 004</b>	<b>2 005</b>	<b>2 006</b>	<b>2 007</b>	<b>2 008</b>	<b>2 009</b>	<b>2 010</b>	<b>2 011</b>
<b>Hortalizas</b>								
Tomate	18 846	18 549	16 337	19 945	17 832	17 882	17 946	19 142

Fuente: Ministerio de Agricultura –Perú- Oficina de Estudios Económicos y Estadísticas -Unidad de Estadística.2011.

**CUADRO N° 07 LIMA METROPOLITANA.-PRECIO PROMEDIO DE  
PRINCIPALES PRODUCTOS AGRÍCOLAS EN EL MERCADO  
MAYORISTA N° 1 “LA PARADA” AÑO 2 004 – 2 011.(S/.X KG)**

RUBRO/PRODUCTO	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008	2 009	2 010	2 011
<b>Hortalizas</b>								
Tomate Marzano	1,02	1,21	1,08	1,05	1,52	1,40	1,45	1,39
Tomate Redondo/Cheff	0,98	1,43	1,41	---	---	---	---	---

Fuente: Ministerio de Agricultura –Perú- Oficina de Estudios Económicos y Estadísticas -Unidad de Estadística.2011.

**2.7. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.**

**Monardes (2019)**, indica los requerimientos edafoclimáticos siguientes:

**-Clima.**

El tomate es una especie de estación cálida razonablemente tolerante al calor y a la sequía y sensible a las heladas. Es menos exigente en temperatura que la berenjena y el pimiento. Aunque se produce en una amplia gama de condiciones de clima y suelo, prospera mejor en climas secos con temperaturas moderadas.

La humedad relativa óptima para el desarrollo del tomate varía entre un 60% y un 80%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede también tener su origen en un exceso de humedad en el suelo o riego abundante a continuación de un período de estrés hídrico. La planta de tomate necesita un período entre 3 y 4 meses entre su establecimiento y la cosecha del primer fruto. La temperatura media mensual óptima para su desarrollo varía entre 21 y 24

°C, aunque se puede producir entre los 18 y 25 °C. Cuando la temperatura media mensual sobrepasa los 27 °C, las plantas de tomate no prosperan. Temperaturas sobre los 30 °C afectan la fructificación. Asimismo, la temperatura nocturna puede ser determinante en la cuaja, pues debe ser suficientemente fresca (15 a 22 °C). Las temperaturas inferiores a 12 – 15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta y pueden provocar frutos deformes. En general, con temperaturas superiores a 25 °C e inferiores a 12 °C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10 °C así como superiores a los 30 °C originan tonalidades amarillentas. La planta detiene su crecimiento entre los 10 °C y 12 °C y se hiela a -2 °C.

**CUADRO N° 08 TEMPERATURAS CRÍTICAS DE TOMATE.**

<b>TEMPERATURAS CRÍTICAS DE TOMATE.</b>		
Se hiela la planta		-2°C
Detiene su desarrollo		10 – 12 °C
Desarrollo normal de la planta		18 – 25 °C
Mayor desarrollo de la planta		21 – 24 °C
Germinación óptima		25 – 30 °C
<b>TEMPERATURAS ÓPTIMAS</b>		
Desarrollo	Diurna	23 – 26°C
	Nocturna	13 – 16°C
Floración	Diurna	23 – 26 °C
	Nocturna	15 – 18°C
Maduración		15 – 22°C

Fuente: Monardes 2009.

**Suelo**

Aunque el tomate puede producirse en una amplia gama de condiciones de

suelos, los mejores resultados se obtienen en suelos profundos (1 m o más), de texturas medias, permeables y sin impedimentos físicos en el perfil. Suelos con temperaturas entre los 15 y 25°C favorecen un óptimo establecimiento del cultivo después del transplante. El pH debe estar entre 5,5 y 6,8.

**Tjalling (2006)**, menciona que el tomate es sensible a las condiciones de baja luminosidad, ya que el cultivo requiere un mínimo de seis horas diarias de luz directa del sol para florecer. La cantidad de radiación global determina la cantidad de azúcares producida en las hojas durante la fotosíntesis, mientras más alta es la cantidad producida de azúcares, la planta puede soportar más frutos, por lo tanto el rendimiento del tomate puede ser más alto

**CUADRO N° 09. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE TOMATE.**

<b>Físicas</b>	<b>Rango Óptimo</b>
Textura	Franco a franco arcillosa
Profundidad efectiva	> 80 cm
Densidad aparente	1.20 g/cc
Color	oscuro
Contenido de materia orgánica	> 3.5%
Drenaje	bueno
Capacidad de retención de humedad	bueno
Topografía	plano o semi-plano
Estructura	granular
<b>Químicas</b>	<b>Rango Óptimo</b>
pH	5.5 - 6.0
Nitrógeno	Según tipo de suelo
Fósforo	13-40 ppm
Potasio	5%
Calcio	15%
Magnesio	18%
Acidez total	< 10.0%
Conductividad eléctrica	0.75-2.0 mmho/cm <sup>2</sup>

Fuente: Paván, MA. 1995

**CUADRO N° 10. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL  
TOMATE.**

<b>T° del suelo</b>	12° – 26°c	--	--
<b>T° ambiente</b>	21° - 24° c	--	--
<b>T° óptima para su desarrollo</b>	22°c	Día:20°c -30°c Noche:1°c-17°c	Día:22°c-25°c Noche:12°c-17°c
<b>T° óptima para la maduración del fruto</b>	18° - 24°c	--	--
<b>H° relativa del ambiente recomendable</b>	65 – 85%	60 – 80%	60 – 80%
<b>H° para el cultivo en invernadero</b>	50 – 60%	--	--
<b>pH</b>	Tolerante a la acidez pH 5,0 – 6,8	Ligeramente ácidos – ligeramente alcalinos	Ligeramente ácidos – ligeramente alcalinos
<b>Salinidad</b>	Medianamente tolerante 6 400 ppm (10 mmho)	--	--
<b>Textura</b>	Diversa: arenosos- arcillosos Mejores: franco, franco – arenosos, franco arcillosos y limo arenosos.	--	-Franco.  -Arcilloso enarenado.
<b>Contenido de materia orgánica (/bueno)</b>	Superior 3,5%	--	--

Fuente: 1. [www.agrosiembra.com](http://www.agrosiembra.com). 2. [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com). 3. Jano (2006)

## **2.8. FENOLOGIA DEL CULTIVO DE TOMATE.**

**Nuez (1999)**, menciona que el tomate tiene varias etapas de desarrollo en su ciclo de crecimiento: Establecimiento de la planta joven, crecimiento vegetativo, floración, desarrollo de la fruta y maduración.

Cada etapa es diferente con respecto a sus necesidades nutritivas. En virtud de esto, se analizan las etapas fenológicas del tomate cultivado al aire libre. La información es solamente indicativa, ya que el tiempo dependerá de la variedad, condiciones medio ambientales y manejo del cultivo.

**Bolaños (2001)**, señala tres fases:

Fase inicial: Comienza con la germinación de la semilla, a partir del primero hasta los 21 días. Se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis.

Fase vegetativa: Es la continuación de la fase inicial, pero el aumento en materia seca es más lento, esta etapa termina con la floración, dura entre 22 a 40 días. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión. La planta florece entre 51- 80 días, desde la fase inicial.

Fase reproductiva: Se inicia a partir de la fructificación, dura entre 30 o 40 días, se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración

**Pérez y otros (2000)**, indica que la fenología del cultivo comprende las etapas que forman su ciclo de vida. Dependiendo de la etapa fenológica de la planta, así son sus demandas nutricionales, necesidades hídricas, susceptibilidad o resistencia a insectos y enfermedades.

En el cultivo del tomate, se observan 3 etapas durante su ciclo de vida:

### **Inicial**

Comienza con la germinación de la semilla. Se caracteriza por el rápido aumento en la materia seca, la planta invierte su energía en la síntesis de nuevos tejidos de absorción y fotosíntesis.

### **Vegetativa**

Esta etapa se inicia a partir de los 21 días después de la germinación y dura entre 25 a 30 días antes de la floración. Requiere de mayores cantidades de nutrientes para satisfacer las necesidades de las hojas y ramas en crecimiento y expansión.

### **Reproductiva**

Se inicia a partir de la fructificación, dura entre 30 ó 40 días, y se caracteriza porque el crecimiento de la planta se detiene y los frutos extraen los nutrientes necesarios para su crecimiento y maduración.

## **2.9. SEMILLAS DE HIBRIDOS.**

**Camasca (1994)**, sostiene que referente a la semilla de híbridos, se puede decir que hay alguna confusión en cuanto a los términos “variedad” e “híbrido”. Estas dos palabras tienen diferente significado. La variedad indica diferencia de caracteres mientras que híbrido indica el proceso por el cual se obtiene la semilla; por ejemplo la semilla de tomate “Ingenioli” es una variedad y es un híbrido producto del cruzamiento de dos líneas puras de tomate “T. ponderoso” con el “T San Luis”. La “Ingenioli” como variedad reúne características distintas que permite diferenciarlas de otras variedades de tomate.

Generalmente, la semilla de los híbridos es muy cara, pues la técnica de hibridación es muy delicada y costosa; pero se debe tener en cuenta que la capacidad de producción de los híbridos es muy superior a la normal, el cual podría en algunos casos compensar con creces el mayor costo de la semilla de híbridos.

**Morgan (2003)**, sostiene que todos los tipos de tomate tienen un buen potencial para crecer y producir en sistemas de cultivo sin suelo o hidropónicos. Los híbridos F1 dominan actualmente la producción comercial, y son plantas genéticamente iguales con características deseadas como altos rendimientos o resistencia a enfermedades. Los híbridos y las nuevas variedades necesitan de una adecuada provisión de nutrientes para expresar su potencial de rendimiento.

**García (2012)**, señala que el tomate es una de las hortalizas que más decepciones puede provocar en el consumidor. Aunque su aspecto exterior sea inmejorable, es frecuente que el sabor y la textura no le acompañen. Las variedades tradicionales del sureste español satisfacen el deseo de cualquier paladar porque cuentan con un sabor excelente, pero su sensibilidad a ciertas virosis que les afectan conlleva que su producción sea cada vez más reducida. Es importante conservar las semillas tradicionales, porque son patrimonio de los agricultores, ya que, durante años, han seleccionado las semillas de las plantas más interesantes para volverlas a cultivar el año siguiente. Por ello, pueden ser fuente de genes de interés; y pueden servir para transferir el buen sabor de una variedad tradicional a otra comercial. Además, a los seres vivos hay que

conservarlos vivos; las variedades vegetales no se pueden conservar como se conservan objetos en un museo.

Las empresas de semillas comercializan híbridos porque tienen una patente interna. Un híbrido es el resultado del cruce entre dos variedades mediante polinización. Por tanto, suele ser heterocigoto. Esto significa que el padre le pasa un alelo y la madre otro. Así, al ser heterocigoto, cuando el agricultor cultiva esa planta obtiene distintos tipos de semilla. Si el agricultor pudiera quedarse con semillas de esa variedad, sólo las compraría un año. Así que las empresas consiguen esta patente produciendo híbridos. Es algo parecido a los programas informáticos y las claves para utilizar el producto. Pero esto también tiene ventajas para el agricultor porque pueden cultivar especies más productivas que las variedades tradicionales, más uniformes y, especialmente, que se han desarrollado para producir fuera de estación, en invernadero, cuando las condiciones de iluminación y temperatura no son óptimas.

## **2.10. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO DE TOMATE.**

**Jano (2006)**, indica lo siguiente:

### **- Marcos de plantación**

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado es de 1,5 metros entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 m x 0,5 m.

- **Poda de formación**

Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado.

- **Aporcado y rehundido**

Práctica que se realiza en suelos enarenados tras la poda de formación, con el fin de favorecer la formación de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con arena. El rehundido es una variante del aporcado que se lleva a cabo doblando la planta, tras haber sido ligeramente rascada, hasta que entre en contacto con la tierra, cubriéndola ligeramente con arena, dejando fuera la yema terminal y un par de hojas.

- **Tutorado**

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de una extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2,4 m sobre el suelo).

- **Destallado**

Consiste en la eliminación de brotes axilares para mejorar el desarrollo del tallo principal. Debe realizarse con la mayor frecuencia posible (semanalmente en verano-otoño y cada 10-15 días en invierno) para evitar la pérdida de biomasa fotosintéticamente activa y la realización de heridas.

- **Deshojado.**

Es recomendable tanto en las hojas senescentes, con objeto de facilitar la aireación y mejorar el color de los frutos, como en hojas enfermas, que deben sacarse inmediatamente del invernadero, eliminando así la fuente de inóculo.

- **Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos**

Ambas prácticas están adquiriendo cierta importancia desde hace unos años, con la introducción del tomate en racimo, y se realizan con el fin de homogeneizar y aumentar el tamaño de los frutos restantes, así como su calidad.

**Sepúlveda y otros (2013)**, señala sobre la poda de hojas que, para variedades con alta densidad, se debe disminuir el área foliar eliminando hojas laterales. Siendo aconsejable la eliminación de todas las hojas que se encuentran por debajo del primer racimo cuando la planta tenga la maduración completa del mismo.

Las hojas que se encuentran escondidas, por interceptar un menor porcentaje de radiación solar se recomienda su eliminación. A partir del cuarto o quinto racimo se recomienda podar también hojas intermedias entre racimos, evitando la eliminación de hojas que sustentan y entregan el suministro de fotoasimilados hacia los racimos, de lo contrario puede

disminuir el calibre del fruto. No es recomendable la eliminación de más de dos hojas por guía en cada poda, para no descompensar el área foliar de la planta y a su vez la carga frutal.

## **2.11. PLAGAS DEL CULTIVO DE TOMATE.**

**Manetti (2010)**, indica lo siguiente:

- **Araña roja (*Tetranychus urticae* (koch) (ACARINA: TETRANYCHIDAE), *T. turkestanii* (Ugarov y Nikolski), (ACARINA: TETRANYCHIDAE) y *T. ludeni* (Tacher), (ACARINA: TETRANYCHIDAE).**

La primera especie citada es la más común en los cultivos hortícolas protegidos, pero la biología, ecología y daños causados son similares, por lo que se abordan las tres especies de manera conjunta.

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz como primeros síntomas.

- **Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* (West) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) y *Bemisia tabaci* (Genn.) (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE))**

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, este último característico de cada especie. Los daños directos (amarillamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se deben a la

proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas.

- **Pulgón (*Aphis gossypii* (Sulzer) (HOMOPTERA: APHIDIDAE) y *Myzus persicae* (Glover) (HOMOPTERA: APHIDIDAE))**

Son las especies de pulgón más comunes y abundantes en los invernaderos. Presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, mientras que las de *Myzus* son completamente verdes (en ocasiones pardas o rosadas). Forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

## **2.12. ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE TOMATE.**

**Castro (2010)**, señala las siguientes enfermedades:

- **Oidiopsis (*Leveillula taurica* (Lev.) Arnaud)**

Es un parásito de desarrollo semi-interno y los conidióforos salen al exterior a través de las estomas. Los síntomas que aparecen son manchas amarillas en el haz que se necrosan por el centro, observándose un fieltro blanquecino por el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende.

- **Podredumbre Gris (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetrel. ASCOMYCETES: HELOTIALES. Anamorfo: *Botrytis cinerea* Pers.)**

Parásito que ataca a un amplio número de especies vegetales, afectando a todos los cultivos hortícolas protegidos, pudiéndose comportar como

parásito y saprofito. En plántulas produce damping-off. En hojas y flores se producen lesiones pardas. En frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo. Las principales fuentes de inoculo las constituyen las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego.

- **Podredumbre blanca (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary.**

**ASCOMYCETES: HELOTIALES.**

Hongo polífago que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. En plántulas produce damping-off. En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor).

### 2.13. VIRUS QUE ATACAN AL CULTIVO DE TOMATE.

CUADRO N° 11 VIRUS QUE ATACAN AL CULTIVO DE TOMATE

VIRUS	Síntomas en hojas	Síntomas en frutos	Transmisión	Métodos de lucha
<b>CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino)</b>	- Mosaico fuerte. - Reducción del crecimiento. - Aborto de flores.	- Moteado.	- Pulgones.	- Control de pulgones. - Eliminación de malas hiervas. - Eliminación de plantas afectadas.
<b>TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus) (Virus del Bronceado del Tomate)</b>	- Bronceado. - Puntos o manchas necróticas que a veces afectan a los pecíolos y tallos. - Reducción del crecimiento.	- Manchas irregulares. - Necrosis. - Maduración irregular.	Trips ( <i>F. occidentalis</i> ).	- Eliminación de malas hiervas. - Control de trips. - Eliminación de plantas afectadas. - Utilización de variedades resistentes.
<b>TYLCV (Tomato Yellow Leaf Curl Virus) (Virus del Rizado Amarillo del Tomate)</b>	- Parada de crecimiento. - Foliolos de tamaño reducido, a veces con amarillamientos. - Hojas curvadas hacia arriba.	Reducción del tamaño.	Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).	- Control de <i>B. tabaci</i> . - Eliminación de plantas afectadas. - Utilización de variedades resistentes.
<b>ToMV (Tomato Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Tomate)</b>	- Mosaico verde claro-verde oscuro. - Deformaciones sin mosaico. - Reducción del crecimiento.	- Manchas pardo oscuras externas e internas en frutos maduros. - Manchas blancas anubarradas en frutos verdes. - Necrosis.	- Semillas. - Mecánica.	- Evitar la transmisión mecánica. - Eliminar plantas afectadas. - Utilizar variedades resistentes.
<b>PVY (Potato Virus Y) (Virus Y de la Patata)</b>	Manchas necróticas internerviales.	No se han observado.	Pulgones.	- Eliminación de malas hiervas. - Control de pulgones. - Eliminación de plantas afectadas.
<b>TBSV (Tomato Bushy Stunt Virus) (Virus del Enanismo Ramificado del tomate)</b>	- Clorosis y amarillamientos fuerte en hojas apicales. - Necrosis en hojas, pecíolo y tallo.	Manchas necróticas.	- Suelo (raíces). - Semilla.	- Eliminación de plantas afectadas. - Evitar contacto entre plantas.

Fuente: [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com)

#### 2.14. EL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.

**Rebolledo (2012)**, indica que la fermentación es un proceso catabólico de oxidación incompleta, totalmente anaeróbico, siendo el producto final un compuesto orgánico. Estos productos finales son los que caracterizan los diferentes tipos de fermentación. Fue descubierta por Louis Pasteur, que la describió como *la vie sans l'air* (la vida sin el aire). La fermentación típica es llevada a cabo por las levaduras. También algunas levaduras y protistas son capaces de realizarla.

**Arias (2001)**, señala que el “Bocashi” se trata de un abono orgánico fermentado parcialmente, estable, económico y de fácil preparación. Este abono es producto de un proceso de degradación anaeróbica o aeróbica de materiales de origen animal y vegetal, el cual es más acelerado que el compostaje, permitiendo obtener el producto final de forma más rápida.

**Hernán (2008)**, expresa que “Bocashi” es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. En buenas condiciones de humedad y temperatura, los microorganismos comienzan a descomponer la fracción más simple del material orgánico, como son los azúcares, almidones y proteínas, liberando sus nutrientes. Luego, se descompone la fracción más compleja: celulosa, lignina, lípidos, taninos y ceras. Este proceso, genera energía en forma de calor, que aumenta la temperatura a más de 50°C; por esta razón, es importante airear el material, para enfriar la mezcla y así evitar la muerte de los microorganismos.

**Restrepo (1996)**, señala que la elaboración del abono tipo Bocashi (término del idioma japonés que significa abono orgánico fermentado) presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos orgánicos:

- No se forman gases tóxicos ni malos olores.
- El volumen producido se puede adaptar a las necesidades.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.
- El producto se elabora en un periodo relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12 a 24 días).
- Bajo costo de producción.

## **2.15. MATERIALES PARA LA ELABORACION DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.**

### **a) La Gallinaza:**

**Estrada (2005)**, sobre el valor de la gallinaza señala que si se va a utilizar la gallinaza como alimento para el ganado, como fertilizante u otro uso, debe tenerse muy presente que la composición de la misma cambia de acuerdo al momento de recolección y al tipo de almacenamiento, tal como se aprecia en la tabla.

La gallinaza seca posee una mayor concentración de nutrientes, este valor depende del tiempo y rapidez del secado, así como de la composición de N, P ( $P_2O_5$ ), K ( $K_2O$ ). Esto tiene especial relevancia en el caso del nitrógeno y el fósforo ya que, aparte de su valor como abono, en muchas ocasiones, con una excesiva densidad animal en el área, estos elementos se consideran contaminantes del suelo.

**CUADRO N° 12. VALOR COMO ABONO DE LA GALLINAZA DE  
PONEDORAS DE JAULA.**

<b>Tipo</b>	<b>Humedad %</b>	<b>Nitrógeno %</b>	<b>Ácido fosfórico %</b>	<b>Potasio %</b>
Fresca	70 – 80	1.1 – 1.6	0.9 – 1.4	0.4 – 0.6
Acumulada unos meses	50 – 60	1.4 – 2.1	1.1 – 1.7	0.7 – 1
Almacenada en foso profundo	12 - 25	2.5 – 3.5	2 – 3	1.4 – 2
Desecada industrialmente	7 - 15	3.6 – 5.5	3.1 - 4.5	1.5 – 2.4

Fuente: Castelló y col. 1989 citado en Selecciones avícolas 2000

**CUADRO N° 13. PARÁMETROS FÍSICO QUÍMICOS DE LA  
GALLINAZA.**

<b>Parámetros</b>	<b>Rango</b>
pH (unidades)	8-9
Humedad (g Humedad/g M)	01-02
Sólidos Volátiles (g SV/g M)	02-04
D.Q.O (mg O <sub>2</sub> /g M)	200-500
D.B. O (mg O <sub>2</sub> /g Mg)	200-400
Nitrógeno Total (mg N/g M)	3-12
Nitrógeno Amoniacal (mg NH <sub>3</sub> /g M)	3-7
Fósforo (mg P/g M)	5-25
Nitratos (mg NO <sub>3</sub> /g M)	2-16

Fuente: CINSET, 1998.

En relación con la alimentación de las aves, el nivel de nitrógeno de las deyecciones es, obviamente más elevado en la de los pollos de engorde

que en la de las gallinas, en tanto que con el calcio ocurre lo contrario. Los nutrientes que componen la gallinaza, esenciales para los organismos descomponedores, deben estar en ciertas proporciones y cantidades adecuadas: de 20 a 30 partes de carbono por una de nitrógeno. Como la gallinaza presenta tan solo de 6 a 10 partes de carbono por una de nitrógeno, para suplir esta deficiencia se proponen mezclas con materiales vegetales tales como: aserrín, paja, desechos de cosecha.

Además, detalla la caracterización de los diferentes tipos de gallinaza.

**CUADRO N° 14. CARACTERIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE GALLINAZA.**

<b>Parámetros</b>	<b>Gallinaza de jaula</b>	<b>Gallinaza de piso</b>	<b>Pollinaza</b>
pH	9.0	8.0	9.50 ± 0.02
Conductividad (mS/cm)	6.9	1.6	4.1 ± 0.1
Humedad (%)	57.8	34.8	25.8 ± 0.2
Cenizas (%)	23.7	14	39 ± 3
Potasio (K <sub>2</sub> O %)	1.9	0.89	2.1 ± 0.1
Carbono orgánico (%)	19.8	24.4	23 ± 5
Materia orgánica (%)	34.1	42.1	39.6 ± 8
Nitrógeno (%)	3.2	2.02	2.3 ± 0.2
Relación C/N	6.2	12.1	10.0
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	7.39	3.6	4.6 ± 0.2
C.I.C (meq/100 g muestra)	58.2	77.0	-
CI.C. (meq/100 g muestra)	226	138	125.0
Liposolubles (%)	3.0	0.96	-
Retención de agua (ml/g muestra)	1.39	0.86	-
Conenido de hidrosolubles (%)	4.1	5.5	-
Densidad aparente (g/cc)	0.57	0.27	-

Fuente: Peláez et al 1999.

**b) La Cuyaza:**

**Tapia y Fries (2007)**, expresan que el estiércol es la principal fuente de abono orgánico y su apropiado manejo es una excelente alternativa para ofrecer nutrientes a las plantas y a la vez mejorar las características físicas y químicas del suelo.

De todos los forrajes que consumen los animales (ovinos, vacunos, camélidos, cuyes), sólo una quinta parte es utilizada en su mantenimiento o incremento de peso y producción, el resto es eliminado en el estiércol y la orina, y detalla su composición:

**CUADRO N° 15 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL O GUANO.**

<b>Especie animal</b>	<b>Materia Seca %</b>	<b>N %</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %</b>	<b>K<sub>2</sub>O %</b>	<b>CaO %</b>	<b>MgO %</b>	<b>SO<sub>4</sub> %</b>
<b>Cuyes (f)</b>	<b>14</b>	<b>0,60</b>	<b>0,03</b>	<b>0,18</b>	<b>0,55</b>	<b>0,18</b>	<b>0,10</b>
<b>Gallina (s)</b>	<b>47</b>	<b>6,77</b>	<b>5,21</b>	<b>3,20</b>	<b>s.i</b>	<b>s.i</b>	<b>s.i</b>

(f) fresco, (s) seco, (s.i) sin información

Fuente: SEPAR 2004. Boletín Estiércoles.

**Vidurizaga (2011)**, expresa que el estiércol de cuy es uno de los mejores insumos para la elaboración de abonos que existen, y detalla su composición:

**CUADRO N° 16. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ESTIÉRCOL DE CUY (CUYAZA).**

<b>pH</b>	<b>C.E. dS/m.</b>	<b>M.O.</b>	<b>N %</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> %</b>	<b>K<sub>2</sub>O %</b>	<b>CaO %</b>	<b>MgO %</b>	<b>Hd %</b>	<b>Na %</b>
5.17	13.80	74.37	2.70	2.81	2.69	6.01	0.82	14.61	0.09

Fuente: Vidurizaga 2011 – UNAP.

### **c) Carbón Vegetal:**

**Booth (2000)**, Señala que la calidad del carbón se define según algunas de sus propiedades: contenido de humedad fresco contiene menos de 1 % y con el tiempo puede llegar de 5 a 10%; el contenido de carbono fijo, varía desde un mínimo de 50 % hasta uno elevado de 95 %; el contenido de cenizas (sustancias minerales como la arcilla, silicio, óxido de calcio y magnesio, y otros) varía desde alrededor de 0.5 % a más de 5%.

**Restrepo (1996)**, expresa que el carbón mejora las características físicas del suelo con aireación, absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo, funciona con el efecto tipo "esponja sólida", el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de los mismos en el suelo.

La uniformidad de las partículas influenciará sobre la buena calidad del abono que se utilizará en el campo, por la práctica, se recomienda que las partículas o pedazos de carbón no sean muy grandes, las medidas de una pulgada de largo por media pulgada de diámetro da una aproximación del tamaño ideal de las mismas.

### **d) Melaza de caña o azúcar rubia.**

**Mosquera (2010)**, menciona que la melaza es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico lo que favorece a la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro.

**Martínez (2004)**, señala que en su estado puro, la sacarosa es fina e incolora. Es libre de olores y es un polvo cristalino con un sabor dulce. La sacarosa no se degrada ni estropea por el aire. Los cristales grandes que producen el caramelo se

forman a partir de soluciones acuosas de sacarosa. A 186 grados Celsius, la sacarosa se funde y se descompone y produce una formación de caramelo.

La sacarosa finamente dividida es higroscópica (cambiada o alterada por la absorción de humedad) y puede absorber hasta un 1% de humedad. Los ácidos y la invertasa (enzima de la levadura) hidrolizan la sacarosa en glucosa y fructosa. Es fermentable pero resiste la descomposición bacteriana altamente concentrada. Carbono, hidrógeno y oxígeno forman el compuesto de sacarosa cuando se combinan.

#### **e) El aserrín.**

**Basaure (2006)**, señala que el aserrín de madera se compone principalmente de fibras de celulosa unidas con lignina. Según análisis, su composición media es de un 50% de carbono (C), un 42% de oxígeno (O), un 6% de hidrógeno (H) y un 2% de nitrógeno (N) asociado a otros elementos.

La celulosa es un polisacárido estructural (forma parte de los tejidos de sostén) formado por glucosa que forma parte de la pared de las células vegetales.

La pared de una célula vegetal joven contiene aproximadamente un 40% de celulosa; en células de madera añosa este porcentaje alcanza a un 50 %.

Existen microorganismos, que poseen una enzima llamada celulasa que rompe el enlace B-1,4-glucosídico y al hidrolizarse la molécula de celulosa quedan disponibles las glucosas como fuente de energía.

Los agentes bióticos que intervienen en el proceso de degradación de la madera en general, requieren ciertas condiciones para la supervivencia. Estos requisitos incluyen humedad, oxígeno disponible, temperaturas convenientes, y una fuente adecuada de alimento, que en éste caso particular, proviene de la madera. La humedad en la madera responde a varios propósitos en el proceso de la

degradación de ésta. Hongos e insectos requieren de muchos procesos metabólicos. Los hongos, también proporcionan un medio de difusión para que las enzimas degraden la estructura de la madera. Cuando el agua entra en la madera, la microestructura se hincha hasta alcanzar el punto de saturación de la fibra (sobre un 30% del contenido de humedad en la madera). En este punto, el agua libre en las cavidades de las células de la madera, permite que el hongo pueda comenzar a degradarla.

Los hongos son organismos que utilizan la madera como fuente de alimento. Actúan en la madera como una red microscópica que crece directamente penetrando la pared celular de la madera. Las hifas de los hongos producen las enzimas que degradan la celulosa, hemicelulosa, y lignina.

**González y otros (2016)**, señala sobre la degradación del eucalipto que, la degradación de los restos es variable según la fracción, lo que se explica por el diferente tamaño de los componentes, puesto que aquellos con mayor tamaño (corteza, ramas medias, ramas finas) son las de más lenta descomposición.

El contenido de nitrógeno y la relación carbono nitrógeno se han considerado muy importantes en la velocidad de descomposición de los materiales vegetales (Burges et al 2002), dado que los microorganismos si bien basan su actividad en la disponibilidad de carbono, necesitan cierta cantidad de los demás nutrientes, y ante la escasez de los mismos se enlentece la descomposición. (Mary et al 1996). Esto pasa a ser muy importante para restos de gran volumen y poco contacto con el suelo, ya que cuando los restos son incorporados, el nitrógeno mineral del suelo es inmovilizado por la biomasa microbiana, y de este modo el suelo provee el nitrógeno necesario para el crecimiento de la misma (Ambus y Jerssen 2001).  
Detalla el contenido de los diferentes componentes de eucalipto (*Eucalyptus*

*globulus*) de diez años de edad.

**CUADRO N° 17. CONTENIDO DE CARBONO TOTAL, CARBONO SOLUBLE, RELACIÓN CARBONO NITRÓGENO POLIFENOLES SOLUBLES Y LIGNINA DE *Eucaliptus globulus* INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA COSECHA.**

Componente	C total g kg <sup>-1</sup>	C soluble g kg <sup>-1</sup>	C : N	Polifenoles solubles g kg <sup>-1</sup>	Lignina %
Corteza	462	84	243	41.4	36.2
Hoja	569	143	42	91.4	30.6
Rama fina	517	66	144	67.2	28.5
Rama media	493	28	411	25.8	24.4

Fuente: Gonzáles y otros 2016.

**f) Suelo**

**Mosquera (2010)**, expresa que el suelo es un componente que nunca debe faltar en la formulación de un abono orgánico fermentado. En algunos casos puede ocupar hasta la tercera parte del volumen total del abono. Es el medio para iniciar el desarrollo de la actividad microbiológica del abono y tiene la función de dar una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad.

El suelo también sirve de esponja que retiene, filtra y libera, gradualmente, los nutrientes a las plantas de acuerdo a sus necesidades. Dependiendo de su origen puede variar en el tamaño de partículas, composición química de nutrientes e inoculación de microorganismos. Las partículas grandes del suelo como piedras, terrones y pedazos de palos deben ser eliminados.

**Portillo y otros (2011)**, expresa que la tierra común en muchos casos, ocupa hasta una tercera parte del volumen total del abono que se desea elaborar. Entre otros aportes, tiene la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el

desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una buena fermentación. Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas. Dependiendo de su origen, puede aportar variados tipos de arcillas, microorganismos inoculadores y otros elementos minerales indispensables al desarrollo normal de los vegetales.

**g) La levadura y la tierra floresta.**

**Portillo y otros (2011)**, expresa sobre la levadura, tierra de floresta virgen o manto forestal y bocashi que, estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación. Los agricultores centroamericanos, para desarrollar su primera experiencia en la elaboración de los abonos fermentados, utilizaron con éxito la levadura para pan en barra o en polvo, la tierra de floresta o los dos ingredientes al mismo tiempo.

**Zamora (2010)**, señala que las levaduras se han definido como hongos microscópicos, unicelulares, la mayoría se multiplican por gemación y algunas por escisión. Este grupo de microorganismos comprende alrededor de 60 géneros y unas 500 especies. El papel de las levaduras como agentes fermentadores no fue reconocido sino hasta 1856 por Luis Pasteur. Las levaduras son los agentes de la fermentación y se encuentran naturalmente en la superficie de las plantas, el suelo es su principal hábitat encontrándose en invierno en la capa superficial de la tierra. En verano, por medio de los insectos, polvo y animales, son transportados hasta el fruto, por lo que su distribución se produce al azar. Existe un gran número de especies que se diferencian por su aspecto, sus propiedades, sus formas de reproducción y por la forma en la que transforman el azúcar. Como

todos los seres vivos, tienen necesidades precisas en lo que se refiere a nutrición y al medio en que viven. Son muy sensibles a la temperatura, necesitan una alimentación apropiada rica en azúcares, elementos minerales y sustancias nitrogenadas, tienen ciclos reproductivos cortos, lo que hace que el inicio de la fermentación sea tan rápido, pero así como se multiplican, pueden morir por la falta o el exceso de las variables mencionadas.

#### **h) Ceniza.**

**Abboot (2010)**, señala que las cenizas de madera son los restos orgánicos e inorgánicos de la madera quemada o las fibras de madera blanqueada. Las propiedades químicas y físicas de la ceniza de madera difieren considerablemente dependiendo de muchos factores. La corteza y las hojas de los árboles normalmente producen más ceniza que las partes interiores de la madera del árbol. Por lo general, la quema de madera se traduce en un 6 a 10 por ciento de cenizas.

El uso de ceniza de madera ayuda a mantener una condición neutra en el suelo, ayudando a los microorganismos a descomponer la materia orgánica. El crecimiento de la planta se mejora mediante la estimulación de microorganismos favorables y por los nutrientes agregados por la ceniza de madera, que son esenciales para el suelo. Éstas cenizas deben ser rociadas en cada capa de abono a medida que la pila se acumula. La ceniza de madera es una alternativa segura al uso de insecticidas en el jardín. Repelen insectos, babosas y caracoles al extraer el agua de sus cuerpos hasta que se deshidrata.

**Andía (2011)**, señala que las cenizas vienen a ser los desechos de la combustión de la madera seca, este desecho se presenta en estado sólido a través de partículas muy pequeñas de color blanco a ligeramente plomizo. Para su uso como abono se suele aplicar durante la preparación del suelo o en el aporque, espolvoreando de

0.5 a 1 kg de ceniza por m<sup>2</sup> de tierra, de modo que se mezcle uniformemente para que pueda ser aprovechada por las raíces de las plantas.

Aunque pobres en nitrógeno, las cenizas de la madera son una fuente de carbonato de calcio (30-40%) y potasio (10%), por lo que han sido utilizados históricamente sobre los suelos agrícolas y el compostaje, como agentes de encalado y desacidificación.

**Bellote (1995)**, indica que, entre los beneficios para los suelos que pueden ser obtenidos con la aplicación de residuos de celulosa y cenizas de las calderas, se incluyen la elevación del pH, la reducción de los niveles de aluminio, aumento en los contenidos de determinados nutrientes minerales y mejora de las propiedades físicas. Detalla la composición de la ceniza:

**CUADRO N° 18. ANÁLISIS QUÍMICO DE LA CENIZA DE CALDERA.**

EVALUACIONES	CENIZA
pH	8.80
Carbono orgánico (%)	4.47
Materia orgánica total (%)	21.50
Materia orgánica compuesta (%)	8.05
Residuo mineral total (%)	7.82
N total (%)	0.15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total (%)	0.26
K <sub>2</sub> O total (%)	0.54
Ca total (%)	1.84
Mg total (%)	0.16
Retención de agua -1/3 atm (%)	206.80
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0.20
Humedad natural (%)	3.90
Relación C/N	30/1

Fuente: Guerrini y Moro, 1994.

## 2.16. FACTORES QUE AFECTAN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.

**Restrepo (2009)**, detalla los siguientes factores:

a) **La temperatura.-** Está en función del incremento de la actividad microbiana ingredientes. Aproximadamente catorce horas después de haberlo preparado, el abono debe presentar temperaturas que pueden superar fácilmente los 50°C, lo que es una buena señal para continuar con las demás etapas del proceso. La actividad microbiológica puede ser perjudicada por la falta de oxigenación y el exceso o escasez de humedad.

b) **El pH.-** La elaboración de este tipo de abono requiere que el pH oscile entre 6 y 7.5, ya que valores extremos inhiben la actividad microbiológica durante el proceso de degradación de los materiales. Sin embargo, al inicio de la fermentación el pH es bien bajo, pero gradualmente se va autocorrigiendo con la evolución de la fermentación o maduración del abono.

c) **Humedad.-** La humedad óptima para lograr la máxima eficiencia del proceso de la fermentación del abono oscila entre el 50% y el 60% (en peso) o sea, los materiales están vinculados a una fase de oxidación. Cuando la humedad es inferior al 35%, se da una descomposición aeróbica muy lenta de los materiales orgánicos que hacen parte del compuesto. Por otro lado, cuando la humedad supera el 60%, la cantidad de poros que están libres de agua son muy pocos, lo que dificulta la oxigenación de la fermentación, resultando un proceso anaeróbico putrefacto, el cual está vinculado a una fase de reducción de la materia orgánica, que no es lo deseado ni lo ideal para obtener un abono de buena calidad.

**d) La aireación.**-La presencia del oxígeno o una buena aireación es necesaria para que no existan limitaciones en el proceso aeróbico de la fermentación del abono. Se calcula que como mínimo debe existir de un 5% a un 10% de concentración de oxígeno en los macroporos de la masa. Sin embargo, cuando los microporos se encuentran en estado anaeróbico debido a un exceso de humedad, ello puede perjudicar la aireación del proceso y, en consecuencia, se obtiene un producto de mala calidad.

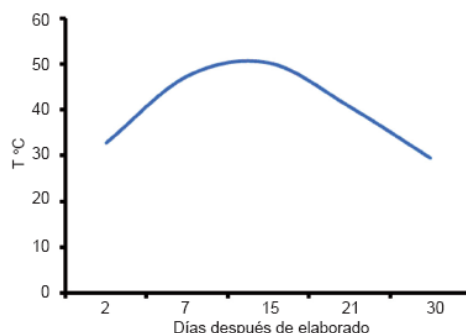
**e) El tamaño de las partículas de los ingredientes.**- La reducción del tamaño de las partículas de los componentes del abono puede presentar la ventaja de aumentar la superficie para su descomposición microbiológica. Sin embargo, el exceso de partículas muy pequeñas puede llevar fácilmente a una compactación que favorece el desarrollo de un proceso anaeróbico, lo cual no es ideal para obtener un buen abono orgánico fermentado. En algunos casos, este fenómeno se corrige mezclando al abono materiales de relleno de partículas mayores, como son pedazos picados de madera, carbón vegetal grueso, etc.

**f) Relación carbono – nitrógeno.**- La relación teórica ideal para la elaboración de un buen abono de rápida fermentación se calcula que es de 1 a 25 – 35. Las relaciones menores pueden resultar en pérdidas considerables de nitrógeno por volatilización, por otro lado, relaciones mayores resultan en una fermentación y descomposición más lenta, y que en muchos casos es conveniente.

## **2.17. ETAPAS EN LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.**

**Ramos y otros (2014)**, señalan en su investigación de la elaboración de bocashi a partir de los residuos de la producción de plátanos, que en el resultado se ponen de manifiesto dos etapas de descomposición del abono, la mesofílica en la primera evaluación 7 días después del experimento (7 DDE), la cual es de corta duración y la segunda evaluación coincide con la etapa termofílica (15 DDE) donde se desarrollan microorganismos termófilos que aumentan con el incremento de la temperatura. Esta elevación causa la desaparición de larvas y huevos de insectos y se crean condiciones propicias también para la eliminación de bacterias patógenas. En la tercera evaluación (21 DDE) se pone de manifiesto la disminución de la actividad microbiana lo que puede estar relacionado con el agotamiento de las sustancias dadoras de energía y el predominio de aquellas altamente resistentes como la lignina y las celulosas. La fabricación de los abonos se inicia por la acción de una amplia y heterogénea población microbiana quimioheterotrófica de hábitos mesófilos y a medida que esta respira, la temperatura del montículo aumenta y los mesófilos van siendo sustituidos por otros microorganismos, también heterotróficos pero termófilos. Cuanto mayor es la disponibilidad de los residuos, más rápidamente se eleva la temperatura. Finalmente en la medida que los sustratos carbonados son metabolizados, la temperatura comienza a descender y se establece de nuevo una etapa mesofílica y se inicia la conocida maduración del abono que puede ser más o menos prolongada.

## GRÁFICO N° 02. TEMPERATURA ALCANZADA POR EL ABONO CON DIFERENTES DÍAS DE ELABORACIÓN.



Fuente: Ramos y otros, 2014.

**Restrepo (2009)**, menciona que en el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado, puede decirse que existen dos etapas bien definidas: la primera etapa por la que pasa la fermentación del abono es la estabilización, en la que la temperatura puede llegar a alcanzar aproximadamente entre 70 °C y 75 °C si no la controlamos adecuadamente, debido al incremento de la actividad microbiana. Posteriormente, la temperatura del abono comienza a caer nuevamente, dado el agotamiento o la disminución de la fuente energética que retroalimentaba el proceso. En este momento empieza la estabilización del abono y solamente sobresalen los materiales que presentan una mayor dificultad para su degradación a corto plazo. A partir de aquí, el abono pasa a la segunda etapa, que es la maduración, en la cual la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen es más lenta, para luego llegar a su estado ideal para su inmediata utilización.

### 2.18. ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.

**Cuesta (2007)**, menciona que la calidad de un abono orgánico lo determina el material a partir del cual se elaboró y que para mantener valores constantes de calidad se debe tener un buen programa de elaboración el

cual nos permita planificar la materia prima de acuerdo a la época en que están disponibles.

### **INGREDIENTES:**

Para preparar tres toneladas de abono orgánico fermentado tipo bocashi:

- 20 costales de estiércol (vaca, gallina, borrego, caballo, etc.).
- 20 costales de zacate (verde o seco) o paja bien picada o cascabillo de café.
- 20 costales de tierra negra, de preferencia cernida.
- 6 costales de carbón quebrados o elaborarlo quemando elote.
- 1 costal de maíz molido.
- 1 bolsa de cal o ceniza.
- 2 libras de levadura para pan o vinagre de piña.
- 4 litros de melaza o 2 kg de panela o 5 litros de agua bien azucarada.
- Agua, la necesaria.
- 5 bolsas de pulpa de café.

### **MODO DE PREPARARSE.**

Es necesario que el lugar donde se elaborará esté protegido del sol y de la lluvia y de preferencia en un lugar plano.

1. Se coloca por capas cada uno de los ingredientes, aunque no es importante el orden de la colocación pues se revolverá hasta homogenizar la mezcla.
2. La melaza o panela se disuelve en agua y se va aplicando a la mezcla conforme se va aplicando agua. Lo mismo con el vinagre.

3. El agua se aplica uniformemente mientras se va revolviendo todos los ingredientes. Solamente aplicar la necesaria. No se volverá a aplicar agua.
4. Se sigue revolviendo hasta que la mezcla quede uniforme.
5. Una vez lista la mezcla se realiza la prueba del puño para determinar la humedad.
6. Una vez mezclada con la cantidad de agua necesaria, se extiende formando un rectángulo con una altura no mayor de 60 cm y 1,5m de ancho por el largo que se requiera.
7. Se cubre solo el primer día con costales.
8. Durante los primeros días el abono puede alcanzar temperaturas de 80 °c, lo cual no se debe permitir, por lo que se recomienda las siguientes prácticas:
  - Durante los primeros 5 días darle 2 vueltas, una por la mañana y por la tarde.
  - Ir rebajando gradualmente la altura del montón hasta dejarlo a 20 cm de altura al octavo día.
  - A partir del sexto día se puede realizar solo una vuelta por la tarde o por la mañana.

El bocashi estará listo entre los doce o quince días, cuando tenga una temperatura igual a la del ambiente, coloración grisácea, aspecto polvoso, consistencia suelta y sin olor desagradable.

**Escobar (2009)**, sobre la preparación del bokashi señala lo siguiente:

Materiales para la preparación de abono bokashi con la utilización de Microorganismos eficientes (EM)

**a) Fuente carbonatada** (lignina, celulosa).....30%

Fuentes de materia carbonada (rica en celulosa, lignina y azúcares pueden ser: aserrín de madera, ramas y hojas verdes de arbustos, desechos de maíz, malezas secas, paja de cereales (arroz, trigo, cebada), basura urbana y desechos de cocina.

**b) Fuente Nitrogenada:**.....30%

Fuentes de materia nitrogenada rica en Nitrógeno; estiércol de vaca, estiércol de cerdo, estiércol de oveja, estiércol de cabra, estiércol de caballo, estiércol de conejo, estiércol de cuy, estiércol de aves, (gallinaza), sangre, hierba tierna.

**c) Fuente de material mineral**

1. Cal Agrícola..... 1.25%

2. Roca Fosfórica..... 1.25%

3. Cenizas vegetal..... 1.25%

**d) Tierra de bosque.....30%**

**-Carbón molido.....6.5%**

**-EM-1 activado....2 litros/m2 de materiales**

**Materiales para Bokashi**

**(Para 20 sacos de 45 Kg. Cada uno)**

- 5 sacos de Gallinaza
- 5 sacos de cascarilla de café o arroz
- 5 sacos de tierra de Bosque
- 1 1/2 sacos de carbón molido.
- ¼ saco de abono orgánico (preparado previo)
- 10 libras de cenizas vegetales

- 1 galón o 4 litros de melaza o miel pura (jugo de caña 2 galones)
- 1/2 libra de levadura o E.M.
- 125 litros o 31 galones de agua aproximadamente.
- 1 saco de pulidura de arroz

**Procedimiento de elaboración:**

- Proceda a apilar todos los materiales bajo techo.
- Mezcle de manera homogénea todos los materiales agregando la mezcla líquida de ½ libra de levadura; 4,000 ml. de melaza y 20 litros de agua/m<sup>2</sup> de material.
- Extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm sobre el suelo, para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico o sacos.
- Proceda a voltear el material extendido, una vez en la mañana y otra vez en la tarde, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto. (Cuidando los días calurosos).
- En época de lluvia, al cabo de 7 días, el BOKASHI está listo para ser utilizado, debido a que las temperaturas elevadas ayudan a la descomposición acelerada de los restos vegetales.

Nota: La Temperatura no debe ser superior a 50 °C. En época seca, el tiempo de fermentación debe alargarse 15 días, por cuanto las temperaturas no son tan altas como en verano, lo cual retrasa la descomposición y por esta razón la fermentación se alarga.

**Rodríguez (2000)**, señala los materiales utilizados para la obtención de 100 quintales de abono orgánico fermentado y la forma de preparación, como se detalla:

**CUADRO N° 19. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE APROXIMADAMENTE 100 QUINTALES DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.**

N°	TIPO DE MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
1	Cascarilla de arroz	Sacos	20
2	Gallinaza	Sacos	20
3	Suelo	Sacos	20
4	Estiércol de bovino	Sacos	20
5	Estiércol de cerdo	Sacos	20
6	Pulpa de café	Sacos	20
7	Afrecho o semolina de arroz	Quintal	1
8	Carbón	Quintal	1
9	Melaza	Litros	4
10	Levadura	Libra	1
11	Cal agrícola	Quintal	1
12	Sulfomag	Quintal	1

Fuente: Rodríguez, 2000.

**PREPARACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.**

Después de haber determinado la cantidad de abono orgánico fermentado a fabricar y los ingredientes necesarios estén presentes, se puede proceder de las siguientes formas:

1. Los ingredientes se colocan en forma ordenada en capas tipo pastel.
2. La mezcla de los ingredientes se hace en seco en forma desordenada.

3. Los ingredientes se subdividen en partes iguales, obteniendo dos o tres montones para facilitar su mezcla.

En los tres casos, el agua se agrega a la mezcla, hasta conseguir la humedad recomendada. Al finalizar la mezcla quedará uniforme.

## **2.19. FERTILIZACIÓN DEL TOMATE.**

**Castellane (1982)**, sostiene que el tomate responde al agregado de materia orgánica, pero sólo se aplica en lugares cuya disponibilidad y costo lo permiten. El potencial de hidrogeniones óptimo fluctúa entre 5.5 y 6.8, siendo tolerante esta especie a la acidez, decrece la producción con salinidad y alcalinidad elevadas. Con frecuencia el productor realiza durante la floración fertilizaciones nitrogenadas. El tomate responde bien al agregado de soluciones ricas en fósforo (18-46-0) en siembra directa o en trasplante.

**Collier (1987)**, sostiene que un cultivo de 15 Tn/ha extrae 405 kg N/ha; 153 kg P/ha y 690 kg K/ha. Generalmente el P se aplica de base, al trasplante, junto con la mitad de la dosis de K. El N se aplica a lo largo del ciclo del cultivo, de acuerdo a la tasa de absorción. Dosis comunes (kg/ha) son 250 a 350 de N, 60 a 100 de P y 200 a 300 de K.

**Ruiz (2005)**, sobre los requerimientos nutricionales del tomate, señala que, la cantidad de elemento que absorben las plantas en un momento dado es el resultado de la acción interacción de varios factores, tales como: suelo, clima, edad de la planta, prácticas culturales, sistema de siembra, cultivares, plagas y enfermedades entre otros. Las dosis de nitrógeno, fósforo y potasio que han dado mejores resultados sobre la producción y características de la calidad de los frutos de tomate Río Grande, son las

que se indican a continuación: N – 240 kg/ha; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 65 kg/ha; y 300 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

**CUADRO N° 20. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN EL CULTIVO DE TOMATE. KG/HA.**

N°	N	P	K	Ca	Mg	S	Rendimiento esperado tn/ha
1	136	24	192	240	22	--	60
2	225	45	360	--	--	--	90
3	328	37,10	473,03	207,32	51,90	--	90
4	170	25	275	150	25	22	--
5	120 - 160	90 - 140	0 - 0	--	--	--	--

Fuente: 1. www.sqm.com. 2. www.fagro.edu. 3. www.smart.growingintelligently. 4. www.bolsamza.com. 5. Tabla de recomendaciones para cultivos UTEA.

**Hoyos (2006)**, señala sobre las aplicaciones foliares de calcio y boro que, los frutos de tomate son susceptibles a la pudrición apical, estrechamente asociada a un deficiente transporte de calcio al fruto, particularmente cuando el cultivo se lleva a cabo en condiciones de primavera y verano. Este desorden es atribuido a una deficiencia de calcio, salinidad (alta C.E.) solución nutritiva desbalanceada (altas concentraciones de K<sup>+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> y Mg<sup>2+</sup>) condiciones ambientales desfavorables (alta temperatura y humedad), susceptibilidad de la variedad empleada o una combinación de estos factores (Morgan, 2003).

El boro juega un importante rol en el metabolismo del calcio en la pared celular. Una deficiencia de boro en plantas de tomate, puede disminuir la concentración de calcio. El boro tiene un efecto estabilizador en los complejos de calcio de la lámina media y esto es esencial para el mantenimiento de la pared celular (Dorais et al., 2004).

Por lo que, luego de la apertura de las flores se inician las aplicaciones foliares de calcio empleando como fuente el nitrato de calcio o una combinación de calcio y boro empleando ácido bórico como fuente de boro.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

#### **3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

##### **3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA.**

El presente experimento se realizó en una parcela ubicada a 4 km de la ciudad de Abancay en el sector de Molinopata, de propiedad de Fabián Monzón Palomino y políticamente se ubica en:

- Región: Apurímac.
- Provincia: Abancay.
- Distrito: Abancay.
- Lugar: Molinopata.

##### **3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.**

- Altitud: 2370 m.s.n.m
- Latitud: 1054' 375" S
- Longitud: 85° 92' 1237" W.

##### **3.1.3. UBICACIÓN HIDROGRÁFICA.**

- Cuenca: Apurímac.
- Sub cuenca: Pachachaca.
- Micro cuenca: Mariño.

#### **3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.**

- a) **SUELOS.-** Se encuentra en la Micro cuenca del río Mariño, situado en una terraza media de origen aluvial, formado por un conglomerado de textura franco arenoso que varía desde suelos superficiales hasta suelos profundos.

b) **CLIMA.-** La **Región Quechua** (del quechua *qhichwa*, ‘zona templada’) es, según Javier Pulgar Vidal, una región templada, que se encuentra presente a ambos lados de la cordillera de los Andes en el Perú y se ubica entre los 2300 y los 3500 msnm en los Andes peruanos. El clima es templado y seco, por lo que en el día y la noche las temperaturas son drásticamente distintas. La temperatura media fluctúa entre los 11 °C y los 17 °C. El ambiente templado permite el crecimiento de una gran variedad de especies vegetales.

c) **FLORA.-** En la zona dentro de las plantas silvestres y cultivadas destacan las siguientes:

**Flora silvestre:**

- Molle: *Schinus molle*.
- Kiska warango: *Acacia huarango*.
- Tara: *Caesalpinia spinoza*.
- Waranway: *Tecoma stans*.
- Maguey: *Agave americana L.*
- Carrizo: *Phragmites comunis*.

**Flora cultivada:**

- Palto: *Persea Americana*.
- Pacay: *Inga feuillei*.
- Naranja: *Citrus sinensis*.
- Mandarina: *Citrus reticulata*.
- Limón: *Citrus limón*.
- Maiz amarillo duro: *Zea mays*.
- Maíz morado: *Zea mays L.*

- Yuca: *Manihot sculenta*.
- Camote: *Ipomoea batatas*.
- Repollo: *Brassica oleracea var. Capitata*.
- Tomate: *Lycopersicum sculentum*.

### 3.3 MATERIALES.

#### 3.3.1. MATERIAL GENÉTICO UTILIZADO.

Para el presente trabajo se adquirió semillas del Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral de la UNALM, que importa semillas de ENZA ZADEN, una compañía holandesa, líder en la producción de semillas de híbridos de alta calidad y una amplia gama de variedades de tomate y otras hortalizas. Las variedades de tomate híbrido tipo redondo que se utilizaron son: Amaral, Setcopa, y Vernal; además, se utilizó la variedad Río Grande de crecimiento determinado que se cultiva en la localidad.

- a) Variedad Amaral.
- b) Variedad Setcopa.
- c) Variedad Vernal.
- d) Variedad Río Grande.

**a) AMARAL.-** Recomendado para cultivo no protegido, planta vigorosa y compacta. Los rendimientos, con frutos de 240 a 260 g. Resistencias:

**Virus:** Virus del Mosaico del Tomate (ToMV) y virus del bronceado (TSWV)

**Hongos:** moho foliar o mildiu (*Cladosporium fulvum* 1-5), marchitez por Verticilosis (*Verticillium albo - atrum* y

*Verticillium dahliae*); marchitez y amarillamientos foliar por Fusariosis (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*) y pudrición de la corona y la raíz (*Fusarium oxysporum f.sp. radicle-lycopersici*).  
Nematodos: *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne javanica*

**b) SETCOPA.-** Planta de vigor medio, con hábito de crecimiento compacto. Frutos muy firmes de 180 – 210 g. Alta resistencia a ToMV, resistencia media a TSWV y TYLCV.

**c) VERNAL.-** Fruto de gran tamaño G- GG, con frutos de 240 – 260 g. Cuello blanco. Alta consistencia en rojo. Alta resistencia a ToMV y TYLC.

**d) RIO GRANDE.-** Presenta las siguientes características:

- Tomate híbrido muy productivo de frutos tipo pera cuadrado grandes.
- Fruto muy firme, de pulpa gruesa, de excelente consistencia y buen sabor.
- Planta determinada, vigorosa y de una excepcional carga.
- Presenta resistencia o tolerancia a *Verticillium Sp*; *Fusarium* raza 1 y 2; Nematodos; Peca Bacteriana y *Stemphylium*.
- Mercado de doble propósito fresco e industrial.
- Presentación: L/25000 sem y L/5000 sem

Variedad de tomate rastrero, crecimiento determinado destinado principalmente para hacer conserva aunque puede usarse también para comer en fresco. Frutos alargados cilíndricos, firmes con mucha pulpa y buen sabor.

**Siembra:** De Febrero a Abril en semilleros a la dosis de 5-6 grs. /m.2 o en bandejas para trasplantar posteriormente en cepellón. El trasplante se realiza a los 60 - 70 días cuando no haya peligro de heladas al marco de 100 x 40 cm. Cuando las plantas enraícen hay que formar un buen caballón.

**Recolección:** De junio a septiembre según zona y fecha de siembra. Producción escalonada.

### **3.3.2. MATERIALES DE CAMPO:**

- Wincha de 50 metros.
- Wincha de 5 metros.
- Estacas de madera.
- Soportes de madera.
- Ganchos de alambre galvanizado N° 8.
- Alambre galvanizado N°10.
- Rafia.
- Cordel.
- Yeso.
- Mochila de asperjar
- Registros.
- Cámara fotográfica digital.

### **3.3.3. MATERIALES DE GABINETE:**

- Calculadora.
- Papel bond A4.
- Lapiceros.
- Impresiones.

- Empastados.
- Revelados.

#### **3.3.4. EQUIPOS:**

- Computadora.
- Balanza.
- Cámara digital.

#### **3.3.5. INSUMOS:**

- Abono orgánico fermentado de gallinaza.
- Abono orgánico fermentado de cuyaza.

### **3.4 MÉTODOLOGÍA.**

#### **3.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL.**

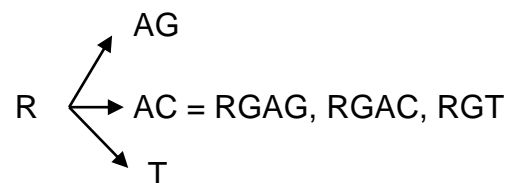
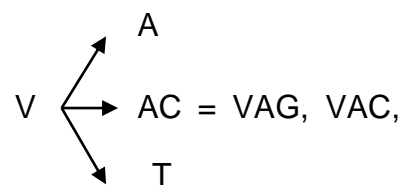
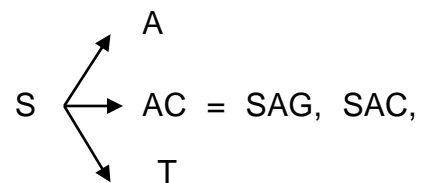
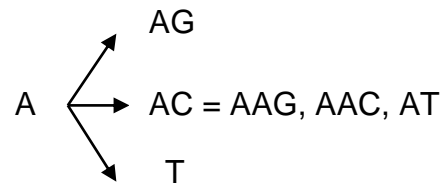
El diseño experimental utilizado en el presente trabajo de investigación será el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial 3X4 con tres repeticiones, teniendo un distanciamiento entre plantas de 0.40m y entre parcela de 0.50 m.

- A.-Factor variedad:**
- Amaral (A)
  - Setcopa (S)
  - Vernal (V)
  - Rio Grande (RG)

**B.-Factor abonamiento:** -Abono fermentado de gallinaza. (AG)

-Abono fermentado de Cuyaza. (AC)

-Testigo sin abonamiento. (T)



### 3.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

#### Dimensiones del campo experimental.

- Ancho: 5.5 m.
- Largo: 31.5 m.
- Área total: 173.25 m<sup>2</sup>.
- Área neta total: 36 m<sup>2</sup>.
- N° total de plantas: 432

### **Descripción de los bloques:**

- Largo: 29.5 m.
- Ancho: 0.5 m.
- N° de bloques: 3
- Área neta por bloque: 12 m<sup>2</sup>.
- N° de plantas por bloque: 144

### **Descripción de las parcelas**

- Largo: 2 m.
- Ancho: 0.5 m. N° de parcelas por bloque: 12
- Área neta por parcela: 1 m<sup>2</sup>
- N° de plantas por parcela: 12

### **Descripción de las calles**

#### **Horizontales:**

- N° de calles: 4
- Ancho de calle: 1.0 m.
- Largo de calle: 31.5 m.

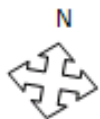
#### **Verticales:**

- N° de calles: 13
- Ancho de calle: dos de 1.0 m. y once de 0.5 m.
- Largo de calle: 5.5 m.
- Área total de calles: 137.25 m<sup>2</sup>

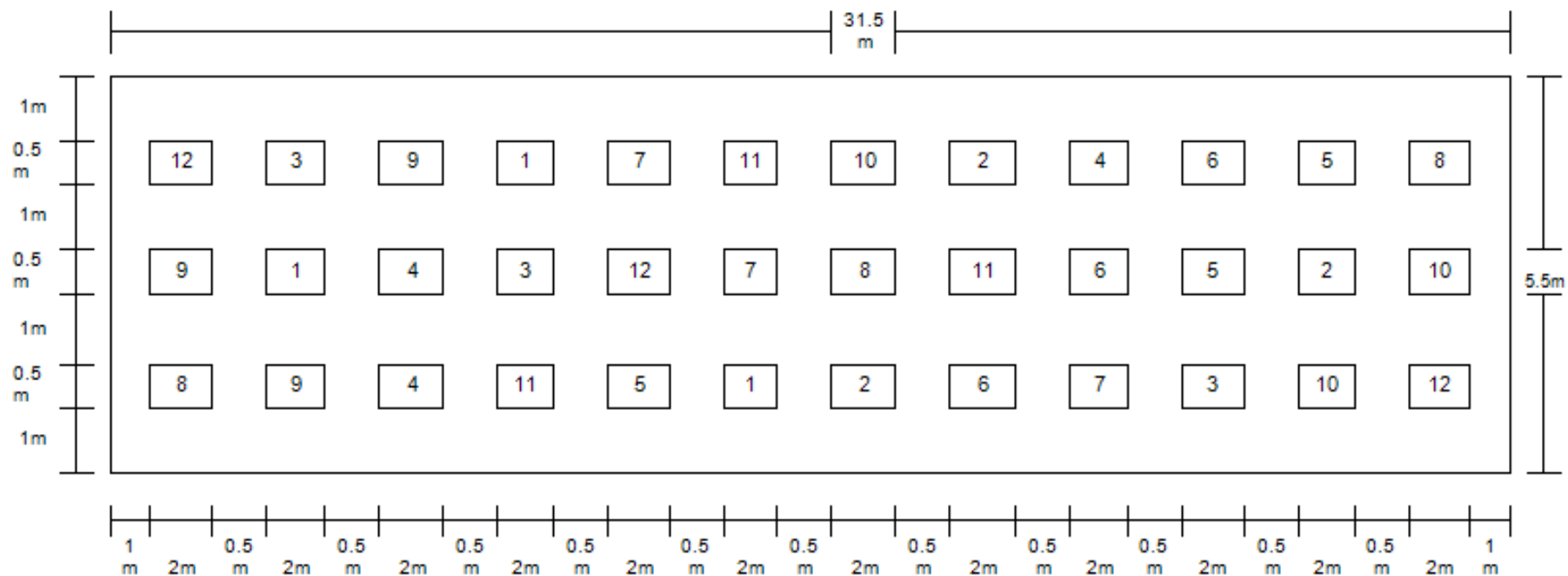
### **3.4.3 TRATAMIENTOS:**

- Tratamiento 1: Amaral + Abofer de gallinaza.
- Tratamiento 2: Amaral + Abofer de Cuyaza.
- Tratamiento 3: Amaral (testigo).

- Tratamiento 4: Setcopa + Abofer de gallinaza.
- Tratamiento 5: Setcopa + Abofer de Cuyaza.
- Tratamiento 6: Setcopa (testigo).
- Tratamiento 7: Vernal + Abofer de gallinaza.
- Tratamiento 8: Vernal + Abofer de Cuyaza.
- Tratamiento 9: Vernal (testigo).
- Tratamiento 10: Río Grande + Abofer de gallinaza.
- Tratamiento 11: Río Grande + Abofer de Cuyaza.
- Tratamiento 12: Río Grande (testigo).



## CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE PARCELAS



### LEYENDA:

Área Total = 173.25 m<sup>2</sup>

Área de la parcela = 1 m<sup>2</sup>

Bloques = 3

Total de parcelas = 36

### TRATAMIENTOS

T1: A+AG

T2: A+AC

T3: A (T)

T4: S+AG

T5: S+AC

T6: S(T)

T7: V+AG

T8: V+AC

T9: V(T)

T10: RG+AG

T11: RG+AC

T12: RG(T)

#### **3.4.4 PARÁMETROS A EVALUAR:**

- Rendimiento por variedad.
- Peso de baya.
- Rendimiento por planta.
- Efecto del tipo de Abofer.

#### **3.4.5. VARIABLES:** Las variables son:

- Rendimiento.
- Variedades.

### **3.5. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.**

#### **3.5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES EDÁFICOS.**

De acuerdo al reglamento de clasificación de tierras, de la ONERN 1980 (Oficina Nacional de Recursos Naturales) se realizó la clasificación de los factores edáficos del área del experimento, siendo los resultados los siguientes:

##### **1. Topografía**

- a) Pendiente: pendiente corta, con un porcentaje de 8 %.
- b) Micro relieve (1): ondulado suave, con micro ondulaciones muy espaciadas.

##### **2. Profundidad efectiva del suelo**

Es el espesor de la las capas del suelo en donde las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente en busca de agua y nutrientes. Que, de acuerdo a las excavaciones realizadas pertenece a la clase de profundidad efectiva: profundo (100 – 150 cm).

### **3. Textura (M)**

Perteneciendo al grupo textural media que incluye la textura franco. Siendo los porcentajes de arena 33%, limo 46% y arcilla 21% según el análisis de suelo realizado por el laboratorio de suelos de la UTEA.

### **4. Fragmentos gruesos (o)**

Libre a ligeramente gravoso, contiene menos de 15% de fragmentos gruesos por volumen de suelo.

### **5. Drenaje (c)**

Bueno, el agua es removida del suelo con facilidad pero no rápidamente. Incluye generalmente suelos de textura media.

### **6. Reacción del suelo (pH)**

Corresponde al rango ligeramente ácido (6,1-6,5), al ser el resultado del análisis de suelo 6,2 como lo indica el resultado del análisis de suelo realizado por el laboratorio de suelos de la UTEA.

### **7. Salinidad y/o sodicidad**

Corresponde al grado mS/cm 0.35 (normal), como lo indica el resultado del análisis de suelo realizado por el laboratorio de suelos de la UTEA, lo cual indica que el suelo está libre de excesos de sales y sodio, y prácticamente ningún cultivo se encuentra inhibido en su crecimiento o muestra daños provocados por exceso de sales o sodio.

El área experimental estuvo sin cultivar por 3 años anteriores, siendo el cultivo anterior a la realización del experimento el cultivo de maíz amarillo duro.

### 3.6. PROCESO PRODUCTIVO DEL CULTIVO DE TOMATE.

#### 3.6.1. PREPARACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.

La elaboración del abono orgánico fermentado de gallinaza y cuyaza se inició el 18/06/2012 y concluyó el 30/06/2012 en un tiempo de 13 días.

Para la elaboración del abono se utilizó materiales disponibles en la localidad, los materiales utilizados se detallan en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 21. MATERIALES PARA LA ELABORACION DE ABONO FERMENTADO DE GALLINAZA.**

<b>ABONO FERMENTADO DE GALLINAZA</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>PESO</b>
Gallinaza	Saco	4.00	12 pie <sup>3</sup>	96.60 kg
Aserrín	Saco	1.33	4 pie <sup>3</sup>	28.80 kg
Suelo	Saco	1.33	4 pie <sup>3</sup>	62.00 kg
Afrecho	Kilógramo	--	--	4.536 kg
Carbón	Kilógramo	--	--	4.536 kg
Azúcar	Kilógramo	--	--	1.50 kg
Levadura de pan	Gramo	--	--	80 g
Ceniza	Kilógramo	--	--	xxx

Fuente: Elaboración propia.

**CUADRO N° 22. MATERIALES PARA LA ELABORACION DE ABONO  
FERMENTADO DE CUYAZA.**

<b>ABONO FERMENTADO DE CUYAZA</b>				
<b>MATERIAL</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>PESO</b>
Cuyaza	Saco	4.00	12 pie <sup>3</sup>	96.00 kg
Aserrín	Saco	1.33	4 pie <sup>3</sup>	28.80 kg
Suelo	Saco	1.33	4 pie <sup>3</sup>	62.00 kg
Afrecho	Kilógramo	--	--	4.536 kg
Carbón	Kilógramo	--	--	4.536 kg
Azúcar	Kilógramo	--	--	1.50 kg
Levadura de pan	Gramo	--	--	80 g
Ceniza	Kilógramo	--	--	xxx

Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento para la elaboración fue el siguiente:

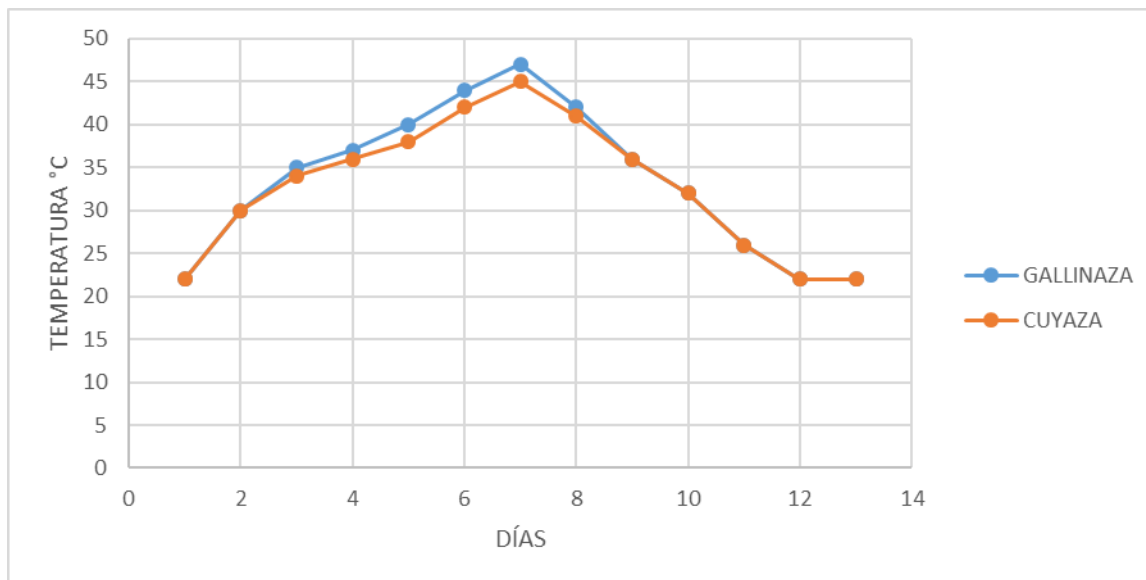
- Se remojó el aserrín de eucalipto por tres horas, luego se escurrió tres veces, hasta que se observó un color claro del agua.
- Luego se puso en capas alternas todos los materiales, humedeciéndolos con agua y con el agua azucarada (1.5 kg de azúcar disuelto en 18 litros de agua), y se formó un montón con una altura de 80 cm.
- Se realizó el volteo del abono dos veces los primeros dos días y una vez el tercer, cuarto y quinto día.
- Se midió la temperatura de la parte central del montón de abono en forma diaria, siendo lo registrado lo siguiente:

**CUADRO N° 23. REGISTRO DE TEMPERATURA DEL ABONO.**

<b>TEMPERATURA DEL ABONO EN GRADOS CENTÍGRADOS</b>		
<b>DÍAS</b>	<b>ABONO ORGÁNICO FERMENTADO DE GALLINAZA</b>	<b>ABONO ORGÁNICO FERMENTADO DE CUYAZA</b>
Lunes 18/06/2012	22° c	22° c
Martes 19/06/2012	30° c	30° c
Miércoles 20/06/2012	35° c	34° c
Jueves 21/06/2012	37° c	36° c
Viernes 22/06/2012	40° c	38° c
Sábado 23/06/2012	44° c	42° c
Domingo 24/06/2012	47° c	45° c
Lunes 25/06/2012	42° c	41° c
Martes 26/06/2012	36° c	36° c
Miércoles 27/06/2012	32° c	32° c
Jueves 28/06/2012	26° c	26° c
Viernes 29/06/2012	22° c	22° c
Sábado 30/06/2012	22° c	22° c

Fuente: Elaboración propia.

### GRÁFICO N° 03. TEMPERATURA DEL ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al registro de temperatura se detalla lo siguiente:

- Del primer al quinto día de elaboración del abono se produjo la etapa inicial de descomposición mesofílica, con el aumento de la temperatura, hasta los 40 °C en el caso del abonofermentado de gallinaza y 38 °C en el de abono fermentado de cuyaza, en esta etapa las levaduras y otros microorganismos del suelo, se desarrollan utilizando los hidratos de carbono y proteínas más fácilmente asimilables.
- Del sexto al octavo día se produjo la descomposición termofílica, en la cual las levaduras y otros microorganismos termofílicos empiezan a degradar la celulosa y la lignina, con lo cual se produce el incremento de la temperatura llegando a un máximo de 47 °C en el caso del abono fermentado de gallinaza y 45 °C en el caso del abono fermentado de cuyaza.

- Del noveno al día decimotercero, se observa que la temperatura disminuye debido al agotamiento de la fuente energética , y se establece nuevamente una etapa mesofílica, donde, la degradación de los materiales orgánicos que todavía permanecen como la lignina y celulosa es más lenta, hasta llegar a la estabilización, a una temperatura de 22 °C.

### **3.6.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.**

Se realizó la preparación del terreno de manualmente, realizando la roturación, desterronado y mullido empleando picos, luego se procedió a la nivelación del suelo con rastrillo.

### **3.6.3. TRAZADO DEL CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL.**

Se procedió a trazar y marcar los bloques, parcelas y calles respectivas de acuerdo al croquis de distribución de parcelas, empleando la wincha métrica, cordel, yeso y estacas, seguidamente se cercó el área experimental empleando palos de eucalipto, carrizo y alambre para darle mayor seguridad al experimento.

### **3.6.4. PRUEBA DE GERMINACIÓN.**

Se realizo la prueba de germinación de las semillas de tomate, siendo los resultados obtenidos por días los siguientes:

### CUADRO N° 24. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN

VARIEDAD	N° DE SEMILLAS	DIAS							% TOTAL
		5	6	7	8	9	10	11	
Amaral	100	0	6	10	21	28	29	-	94
Setcopa	100	0	0	4	9	19	24	36	92
Vernal	100	0	7	13	25	29	21	-	95
Río Grande	100	0	6	10	27	30	18	-	91
<b>Promedio</b>									93

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje mayor de germinación corresponde a la variedad Vernal con un 95 % y el menor a la Variedad Río Grande con 91%, el porcentaje promedio de germinación fue de 93% lo que indica que se utilizó semilla de buena calidad.

#### 3.6.5. ALMÁCIGO.

El almacigado se realizó el 10/08/2012, almacigando 70 semillas en cada cajón almaciguero de 55 cm de largo, 42 cm de ancho y 20 cm de altura. La altura de suelo en el cajón fue de 17 cm y se utilizó dos cajones almacigueros por cada variedad de tomate.

Las observaciones realizadas durante el almácigo, luego de la germinación detallan en el siguiente cuadro:

## CUADRO N° 25. ALTURA DE PLÁNTULAS EN ALMACIGO.

Variedad	Altura de plántula (cm)					
	Día 17	Día 21	Día 28	Día 35	Día 41	Día 45
Amaral	2.2	3.1	6.6	14.5	19.4	24.5
Setcopa	3.4	4.5	8.1	17.7	18.8	21.5
Vernal	4.2	5.1	12.3	23.2	24.3	27.5
Río Grande	2.5	3.2	6.2	13.7	14.8	18.5

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el cuadro N° 25, de las variedades de crecimiento indeterminado, la variedad Vernal muestra mayor altura en las diferentes mediciones realizadas, teniendo al día 45 de almacigado una altura de 27.5 cm, que tiene una diferencia respecto a la variedad Amaral de 3 cm, lo que representa un 10.10%; en relación a la variedad Setcopa, la variedad Vernal tiene una diferencia de 6 cm, lo que representa el 21.82%, y con respecto a la variedad Río Grande, muestra una diferencia de 9 cm, lo que representa el 32.73%.

La variedad de crecimiento indeterminado Río Grande muestra menor altura al día 45 de almacigado 18,5 cm; en relación a las variedades de crecimiento indeterminado, lo cual es propio de su hábito de crecimiento.

### 3.6.6. TRASPLANTE.

El trasplante se realizó el 26/09/2012, a los 45 días del almacigado, cuando las plántulas tenían entre 5 y 7 hojas verdaderas y una altura promedio

según variedad como se detalla: Amaral: 24,5cm; Setcopa: 21.5 cm; Vernal: 27.5cm y Río grande: 18.5 cm.

La plantación en campo definitivo se realizó de acuerdo al croquis de distribución de parcelas, teniendo un distanciamiento entre plantas de 0.40 m x 0.50 m entre surco.

Se aplicó el abono fermentado de gallinaza a una dosis de 0,623 kg / planta y el abono fermentado de cuyaza a razón de 0,635 kg/planta, se pesó en bolsas plásticas, luego se removió con el suelo hasta una profundidad de 35 cm y un diámetro aproximado de 30 cm en el lugar donde se depositó la plántula.

### 3.6.7. CÁLCULO DE DOSIS DE FERTILIZACIÓN.

Se empleó la Tabla de Recomendaciones de Fertilización según Análisis del laboratorio de suelos de la UTEA para el cultivo del tomate y los resultados del informe de análisis de fertilidad del abono fermentado de cuyaza y gallinaza realizado por la UNSAAC; tomando como elemento clave el N; por ser el que se encuentra en menor nivel en el análisis de suelo; ya que la cantidad de abono para cubrir el nivel recomendado de fósforo resultaría demasiado excesivo.

**CUADRO N° 26. NIVEL DE FERTILIZACIÓN PARA EL CULTIVO DE TOMATE**

pH < 6,5	Nivel				
	Nitrógeno	Ppm	10	Bajo	(120-160)
Fósforo	Ppm	26.4	Medio	(90-140)	115
Potasio	Ppm	>294	Alto	(00-00)	0

Fuente: Laboratorio de suelos de la UTEA.

**CUADRO N° 27. ANÁLISIS DE FERTILIDAD DEL ABONO  
ORGÁNICO FERMENTADO.**

<b>ABONO</b>	<b>C.E. mmhos/cm</b>	<b>pH</b>	<b>% M.ORG</b>	<b>% N. TOTAL</b>	<b>ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>ppm K<sub>2</sub>O</b>
Cuyaza	5.60	7.30	20.22	1.01	56.3	4.050
Gallinaza	5.20	7.40	20.66	1.03	58.8	3.350

Fuente: Laboratorio de suelos de la UNSAAC.

Además se consideró el número de plantas por hectárea considerando el área total del experimento 173.25 m<sup>2</sup> y el número total de plantas 432.

$$173,25 \text{ m}^2 \rightarrow 432 \text{ plantas}$$

$$10\ 000 \text{ m}^2 \rightarrow x$$

$$X = 24\ 935,06 \text{ plantas /ha} \approx 24\ 935 \text{ plantas/ha}$$

**Cálculo de Abofer de Gallinaza**

**Cálculo para N**

$$100 \text{ kg} \rightarrow 1.03 \text{ kg de N}$$

$$X \rightarrow 160 \text{ kg de N}$$

$$X = 15\ 533.98 \text{ kg /ha}$$

- 15 533.98 kg de Abofer de gallinaza aporta 160 kg de N.

$$\rightarrow \text{Cantidad por planta} = \frac{15\ 533.98}{24\ 935.06} = 0.62297 \text{ kg} = 0,623 \text{ kg / planta}$$

**Cálculo para P**

$$100 \text{ kg} \rightarrow 0.00588 \text{ kg de P}$$

$$15\ 533.98 \text{ kg} \rightarrow X$$

$$X = 0,913 \text{ kg de P}$$

- 15 533.98 kg de Abofer de gallinaza aporta 0,913 kg de P.

### **Cálculo para K**

100 kg → 0,0003350 kg de K

15 533.98 kg → X

X = 0,052 kg de K

- 15 533.98 kg de Abofer de gallinaza aporta 0,052 kg de K.

### **Cálculo de Abofer de Cuyaza**

### **Cálculo para N**

100 kg → 1.01

X → 160

X = 15 841,58 kg / ha

- 15 841.58 kg de Abofer de cuyaza aporta 160 kg de N.

→ Cantidad por planta =  $\frac{15\ 841.58}{24\ 935.06} = 0,6353$  kg/planta = 0,635 kg/planta

24 935.06

### **Cálculo para P**

100 kg → 0.00563 kg de P

15 841,58 kg → X

X = 0,892 kg de P.

- 15 841.58 kg de Abofer de cuyaza aporta 0,892 kg de P.

### **Cálculo para K**

100 kg → 0.0004050 kg de K.

15 841.58 kg → X

X = 0,064 kg de K.

- 15 841.58 kg de Abofer de gallinaza aporta 0,064 kg de K.

Gallinaza: T<sub>1</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>7</sub> y T<sub>10</sub>

Cuyaza: T<sub>2</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>8</sub> y T<sub>11</sub>

### CUADRO N° 28. DOSIFICACIÓN DE ABONO.

Abono	Abono /planta (kg)	Abono /parcela (kg)	Total Abono (12 parcelas) (kg)
Abono fermentado de gallinaza	0,623	7,48	89,76
Abono fermentado de cuyaza	0,635	7,62	91,44

Fuente: Elaboración propia

Considerando que se empleó 0,623 kg de Abofer de Gallinaza por planta y 0,635 de abono fermentado de Cuyaza, y que el número de plantas por parcela es de 12 y se empleó en 12 parcelas por cada tipo de abono se utilizó la cantidad de 89,76 kg de abono fermentado de gallinaza en los tratamientos T<sub>1</sub> (Amaral + Abofer de gallinaza), T<sub>4</sub> (Setcopa + Abofer de gallinaza), T<sub>7</sub> (Vernal + Abofer de gallinaza), T<sub>10</sub> (Río Grande + Abofer de Gallinaza); y 91,44 kg de abono fermentado de cuyaza en los tratamientos T<sub>2</sub> (Amaral + Abofer de cuyaza), T<sub>5</sub> (Setcopa + Abofer de cuyaza), T<sub>8</sub> (Vernal + Abofer de cuyaza), T<sub>11</sub> (Río Grande + Abofer de cuyaza).

#### 3.6.8. FORMA DE APLICACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO.

El Abofer de gallinaza y cuyaza se aplicó al momento de la siembra en campo definitivo de las plántulas, mezclado con el suelo.

### **3.6.9. RIEGO.**

En la fase de recuperación del chott, luego del trasplante, durante 2 semanas se realizó el riego empleando la manguera cada dos días, enseguida el riego se realizó con frecuencia de cada 7 días en caso necesario, considerando que hubo lluvias durante los meses de agosto, setiembre, octubre, noviembre, diciembre del 2012 y enero del 2013.

### **3.6.10. APORQUE Y DESHIERBE.**

La labor cultural del aporque se realizó a los 30 días luego del trasplante, en forma manual utilizando lampa, con la finalidad de favorecer la formación de un mayor número de raíces.

El deshierbo se efectuó con la finalidad de evitar la competencia de las malezas con el cultivo, siendo los principales el alambriillo (*Digitaria sanguinalis*), diente de león (*Taraxacum officinale*), el nabo silvestre (*Raphanus raphanistrum*) y el shilkahue (*Bidens pilosa L.*) siendo esta una actividad que se realizó cada mes.

### **3.6.11. ENTUTORADO.**

Para el entutorado se excavaron doce hoyos de 50 cm de profundidad para la colocación de palos rollizos de eucalipto de 5” de diámetro y 3.0 m de largo, donde se clavarón tablillas de 3” x 1” de eucalipto, para sujetar el alambre galvanizado N° 10 a manera de tendadero, a una altura de 2.5 m sobre el suelo. Para las variedades de crecimiento indeterminado se utilizaron ganchos de alambre galvanizado, atados con rafia, uno de sus extremos se ató al cuello de la planta y el otro se sujetó al alambre del tendadero mediante el gancho,

evitando la creación de un microclima óptimo para el desarrollo de las enfermedades, el entutorado de las variedades de crecimiento indeterminado, se realizó 21 días después del trasplante. En el caso de la variedad de crecimiento determinado Río Grande, se utilizó soportes a manera de caballete a una altura de 70 cm sobre el suelo, al cual se sujeto los tomates mediante el uso de rafia en la etapa de fructificación.

#### **3.6.12. PODAS.**

En el caso de las variedades indeterminadas, se mantiene el tallo principal de la planta, podando periódicamente los brotes laterales para evitar el crecimiento de otros tallos. También se quitaron hojas empezando por las ubicadas debajo del primer racimo tratando de mantener dos hojas inferiores por debajo del racimo y la primera hoja superior, ya que los fotosintatos son suministrados desde estas tres hojas más cercanas a los frutos.

La primera poda se realizó a los 32 días luego del trasplante las siguientes podas se realizaron cada 3 semanas, lo que hizo un total de 5 podas de hojas, con la finalidad de mejorar la aireación, evitar el excesivo crecimiento de las hojas inferiores en detrimento del crecimiento de los frutos, y también para quitar las hojas que mostraban síntomas de enfermedad y las senescentes.

En el caso de la variedad determinada Río Grande la poda es menos exigente, se podó el exceso de hojas basales, los tallos más delgados, hojas enfermas y senescentes.

#### **3.6.13. ACLAREO DE FRUTOS.**

Esta práctica cultural se realizó con la finalidad de eliminar los frutos

que mostraron deficiencias, daño por insectos, pájaros, deformes y aquellos con un reducido calibre.

#### **3.6.14. APLICACIONES FOLIARES Y CONTROL FITOSANITARIO.**

A los 5 días luego del trasplante se pulverizó a las plantas con insecticida fosforado Láser 60 ml/20 l de agua, debido al ataque de grillos que ocasionaron el corte de plantas, dañando un total de 9 plantas, que fueron repuestas. A los 49 días después del trasplante se pulverizó con un macerado de ajo 150 g de ajo x 20 l de agua (cada 15 días) dicha aplicación se repitió dos veces para combatir el ataque de la mosca blanca; también se espolvoreó con ceniza cada semana en cinco ocasiones, lo cual tuvo un efecto favorable. Para controlar la podredumbre apical se pulverizó con Ca y B (11% y 1%), al inicio de la floración y luego cada dos semanas, con un total de 4 aplicaciones, pese a ello se observó frutos con este daño; y frutos rajados por el exceso de lluvias, para ambos casos se realizó el aclareo de frutos dañados.

A los 112 días luego del trasplante se observó daño producido por oidio (*Leveillulla taurica*) y Mildiu (*Phitophthora infestans*) por lo que realizó el control con un fungicida en base a azufre Pantera 80 WP con una dosis de 50ml/ 20 l de agua. El control realizado no fue efectivo y estas enfermedades atacaron al 100% de las plantas debido a la persistente humedad causada por la lluvia y lloviznas constantes, lo cual causó la finalización del cultivo.

### 3.7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DURANTE LA FASE DE CAMPO.

La evaluación de campo se realizó de acuerdo a la fenología del cultivo en sus tres etapas: etapa inicial, etapa vegetativa y etapa reproductiva.

#### 3.7.1. ETAPA INICIAL.

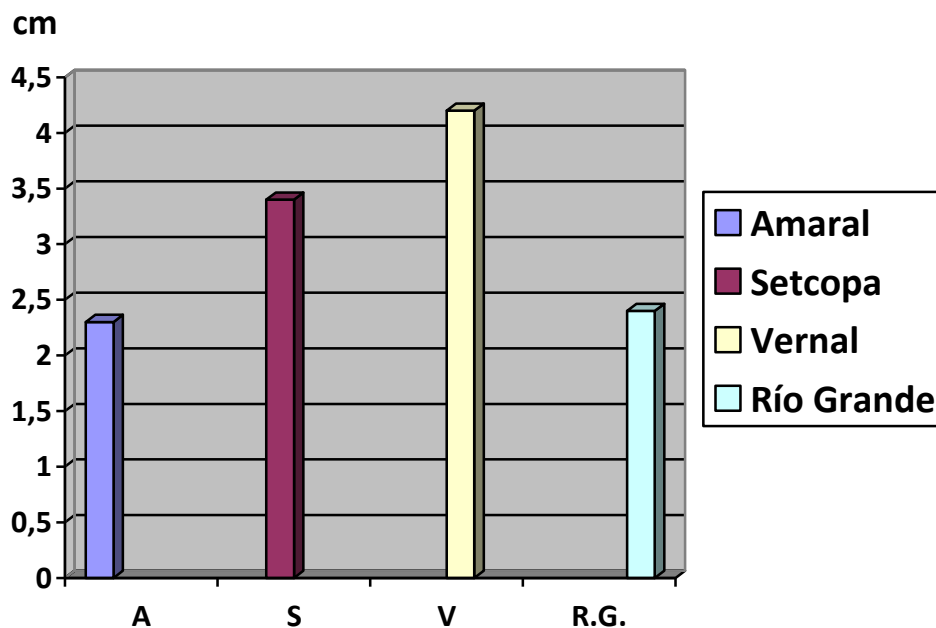
**Plántula.-** Se evaluó el número de hojas y la altura de las plántulas en los cajones almacigueros por variedad.

**CUADRO N° 29. EVALUACION DEL CRECIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS A NIVEL DE ALMÁCIGO.**

<b>EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 17 DIAS DE ALMACIGADO</b>		
<b>VARIETADES</b>	<b>PARÁMETROS</b>	
	<b>Promedio de altura de plántula cm</b>	<b>Número de hojas coitiledóneas</b>
Amaral	2.2	2
Setcopa	3.4	2
Vernal	4.2	2
Río Grande	2.5	2

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO N° 04: EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 17 DÍAS DEL  
ALMACIGADO.**



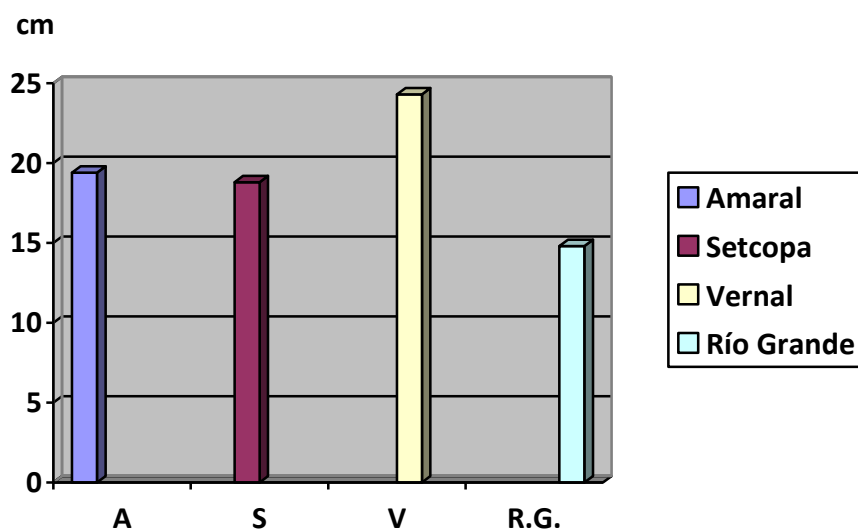
- Se puede observar que la variedad que muestra mayor altura es la variedad Vernal con 4,2 cm, que tiene una diferencia respecto a la variedad Setcopa de 0,8 cm, que representa el 19,04 %; en relación a la variedad Río Grande la variedad Vernal tiene una diferencia de 1,7 cm, que representa el 40,48%, y en relación a la variedad Amaral que es la que muestra menor altura, tiene una diferencia de 2,0 cm, que representa un 47,61 %; además las plántulas en todas las variedades en observación muestran dos hojas cotiledóneas.

**CUADRO N° 29. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 41 DÍAS DEL  
ALMACIGADO.**

<b>EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 41 DIAS DEL ALMACIGADO</b>		
<b>VARIETADES</b>	<b>PARÁMETROS</b>	
	<b>Promedio de altura de plántula en cm</b>	<b>Nº de hojas verdaderas</b>
Amaral	19.4	5
Setcopa	18.8	6
Vernal	24.3	7
Río Grande	14.8	5

Fuente: elaboración propia.

**GRÁFICO N° 05. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 41 DÍAS  
DEL ALMACIGADO.**



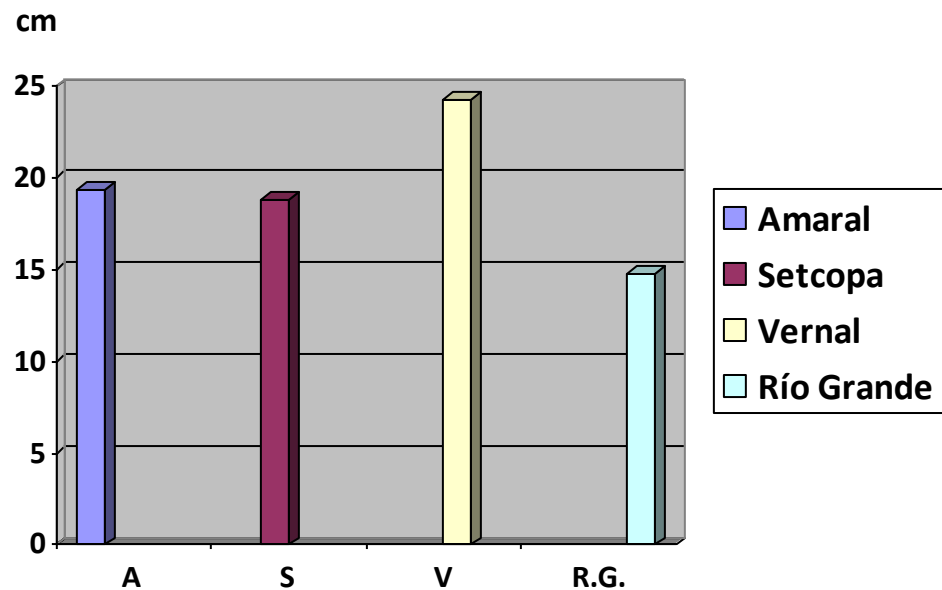
- Se observa que la variedad Vernal muestra mayor altura con un promedio de 24,3 cm, que tiene una diferencia respecto a la variedad Amaral de 4,9 cm, que representa el 20,17 %; en relación a la variedad Setcopa la variedad Vernal tiene una diferencia de 5,5 cm que representa el 26,63 %, y con respecto a la variedad Río Grande muestra una diferencia de 9,5 cm, que representa el 39,10 %, cabe señalar que esta mayor diferencia es porque esta variedad es de crecimiento determinado.

**CUADRO N° 30. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 45 DÍAS  
DEL ALMACIGADO.**

<b>EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 45 DÍAS DEL ALMACIGADO</b>		
<b>VARIETADES</b>	<b>PARÁMETROS</b>	
	<b>Promedio de altura de plántula en cm</b>	<b>Nº de hojas verdaderas</b>
• Amaral	24,5	5
• Setcopa	21,5	6
• Vernal	27,5	7
• Río Grande	18,5	5

Fuente: elaboración propia.

**GRÁFICO N° 06. EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 45 DÍAS  
DEL ALMÁCIGADO.**



- Se observa que la variedad Vernal muestra mayor altura, con un promedio de 27,5 cm, que tiene una diferencia respecto a la variedad Amaral de 3 cm, lo que representa un 10,10 %; en relación a la variedad Setcopa, la variedad Vernal tiene una diferencia de 6 cm, lo que representa el 21,82 %, y con respecto a la variedad Río Grande, muestra una diferencia de 9 cm, lo que representa el 32,73 %.
- En cuanto al número de hojas verdaderas, la variedad Vernal, tiene dos hojas más que las variedades Amaral y Río Grande, y una hoja más que la variedad Setcopa, lo cual indica que la variedad Vernal muestra mayor altura y número de hojas durante el almacigado.

Luego de tomar estas mediciones, se realizó el trasplante el 26/09/2012, con lo que concluyó esta etapa inicial del cultivo.

### 3.7.2. ETAPA VEGETATIVA.

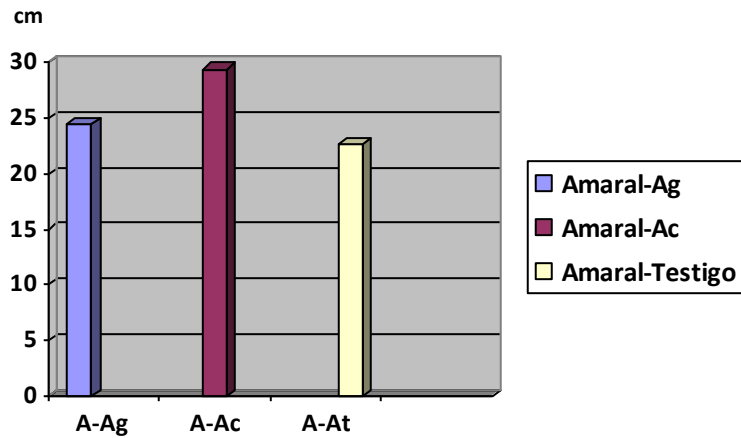
Esta etapa se inició luego del trasplante, en la cual, se evaluó la altura de planta y el número de hojas en las plantas de las diferentes variedades en estudio, y concluyó con el inicio de la floración.

**CUADRO N° 31. EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE (DDT)**

<b>EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO A LOS 27 DÍAS DESPUES DEL TRASPLANTE</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PARÁMETROS</b>	
	<b>Altura de la planta en cm</b>	<b>N° de hojas</b>
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	24.4	10
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	29.4	10
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	22.6	10
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	28.9	10
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	32.2	11
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	28.6	9
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	41.6	11
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	53.4	12
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	38.7	11
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	22.3	10
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	23.0	10
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	17.9	10

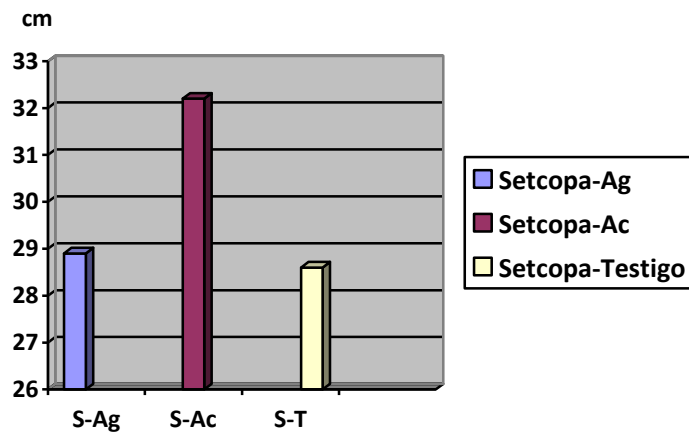
Fuente: elaboración propia.

**GRÁFICO N° 07. ALTURA A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE  
VARIEDAD AMARAL.**



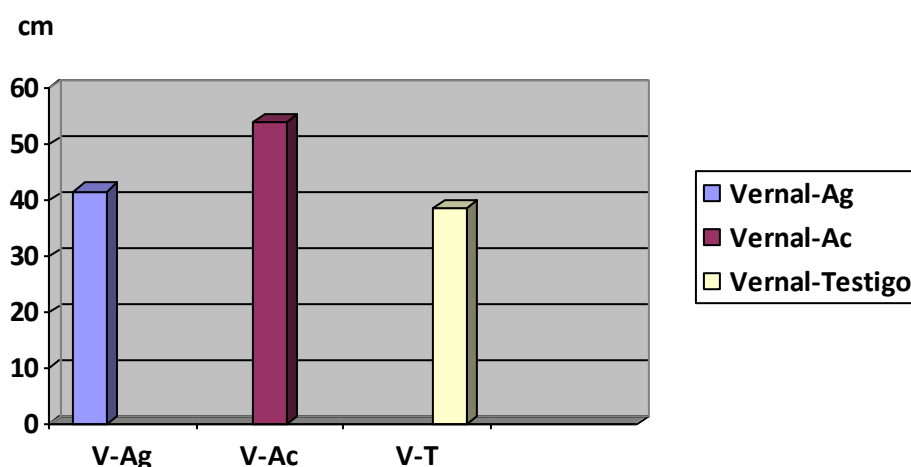
- El promedio de altura de las plantas de la variedad Amaral con el tratamiento Abofer de Cuyaza muestra mayor altura en relación al tratamiento de Abofer de Gallinaza con diferencia de 5cm que representa un 17%, y en relación al tratamiento Amaral Testigo que fue el de menos altura, tiene diferencia de 6.8 cm que representa un 23.1%,.

**GRÁFICO N° 08. ALTURA A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE  
VARIEDAD SETCOPA.**



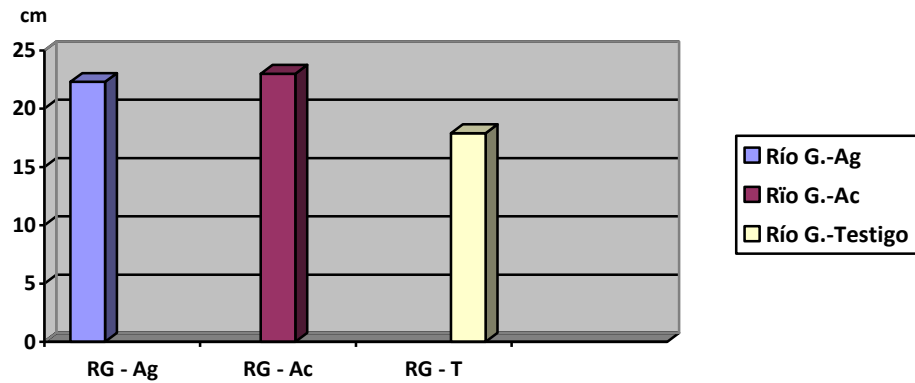
- El promedio de altura de las plantas de la variedad Setcopa con el tratamiento Abofer de Cuyaza muestra mayor altura con 32,2 cm; en relación al tratamiento con Abofer de Gallinaza, la diferencia fue de 3.3 cm que representa un 10.3%, y en relación al Testigo la diferencia fue de 3.6 cm que representa un 11.2%.

**GRÁFICO N° 09. ALTURA A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE  
VARIEDAD VERNAL.**



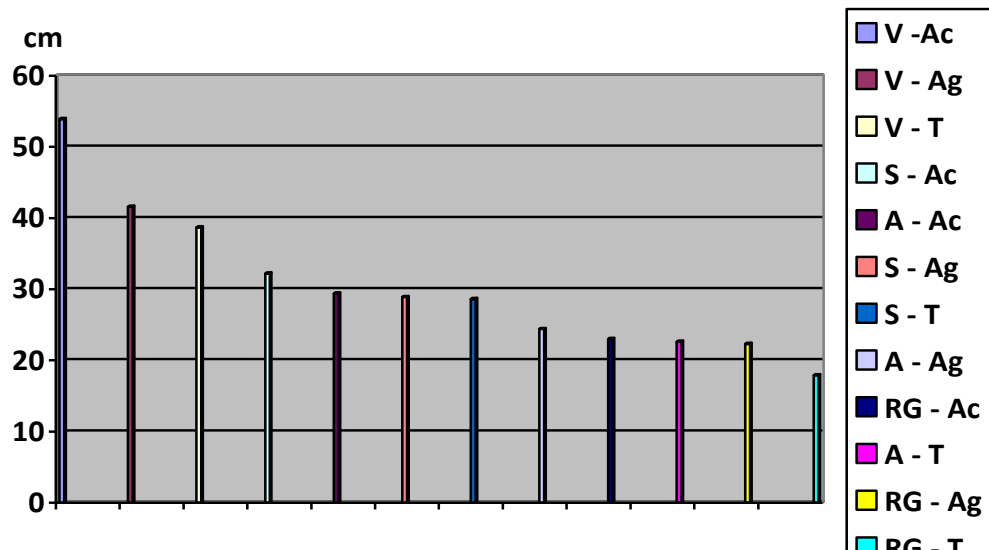
- El promedio de altura de las plantas de la variedad Vernal con el tratamiento Abofer de Cuyaza muestra mayor altura 53,4 cm; en relación al tratamiento con Abofer de gallinaza tuvo una diferencia de 12.3 cm que representa un 22.9%, y en relación al tratamiento Vernal Testigo que fue el de menor altura la diferencia fue de 15.2cm que representa un 28.3%.

**GRÁFICO N° 10. ALTURA A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL  
TRASPLANTE DE LA VARIEDAD RÍO GRANDE.**



- El promedio de altura de las plantas de la variedad Río Grande con el tratamiento Abofer de Cuyaza muestra mayor altura, con relación al tratamiento Abofer de Gallinaza en 0.7 cm que representa un 3.1 %, y en relación al tratamiento Río Grande Testigo, que fue el de menos altura la diferencia fue de 5.1 cm que representa un 22.2 % .

**GRÁFICO N° 11. ALTURA A LOS 27 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.**



- En el cuadro N° 31 y en el gráfico N° 11 se observa que la variedad Vernal muestra mayor altura en todos los tratamientos en relación a las otras variedades y tratamientos además el tratamiento Vernal con Abofer de Cuyaza es el de mayor altura con 53.4 cm.
- En el promedio general de altura por variedad, la variedad Vernal tiene mayor altura 44.57 cm, seguido por la variedad Setcopa con 29.9 cm. Con una diferencia de 14.64 cm, que representa el 32.92 %; la variedad Amaral tiene un promedio de 25.47 cm, que en relación a la variedad Vernal mostró una diferencia de 19.1 cm que representa el 42.85 %, y finalmente la variedad Río Grande tiene un promedio de altura de 21.07 cm, 23.5 cm menos que la variedad Vernal, lo que representa el 52.73 %.

### **3.7.3. ETAPA REPRODUCTIVA.**

Esta etapa se inició con la floración, en esta etapa, se evaluó la altura de planta y el número de hojas, número de inflorescencias, número de flores y número de frutos en las plantas de las diferentes variedades en estudio, y concluyó la cosecha.

**CUADRO N° 32. INICIO DE FLORACIÓN.**

<b>EVALUACIÓN DE INICIO DE FLORACIÓN</b>			
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>PARÁMETROS</b>		
	<b>N° días luego trasplante</b>	<b>N° por inflorescencias / planta</b>	<b>N° de flores/ inflorescencia</b>
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	40	1.0	4.0
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	40	1.3	4.4
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	42	1.0	4.3
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	40	1.2	4.4
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	40	1.3	4.5
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	41	1.0	3.8
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	39	1.7	3.6
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	39	1.8	4.2
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	40	1.3	4.0
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	41	2.0	4.3
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	41	1.8	4.2
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	43	1.7	4.3

Fuente: elaboración propia.

- La variedad Vernal inició la floración antes que las demás variedades, 39 días después del trasplante en los tratamientos con Abofer de Gallinaza y Cuyaza, con una diferencia respecto a los otros tratamientos de 1 a 4 días.
- La variedad Río Grande al inicio de la floración muestra mayor número de inflorescencias por planta: 2.0 con un promedio de flores de 4.3 por inflorescencia,

en las variedades de crecimiento determinado, la variedad Vernal con el tratamiento Abofer de Cuyaza muestra mayor número de inflorescencia por planta: 1.8, con promedio de 4.2 flores por inflorescencia, seguido por el tratamiento con Abofer de cuyaza y finalmente el testigo.

- En los tratamientos con Abofer de cuyaza en las variedades indeterminadas, la variedad Vernal muestra mayor número de inflorescencias por planta 1.8; seguida por las variedades Setcopa y Amaral con 1.3 inflorescencias por planta, con una diferencia de 0.5, que representa el 27.78 %, pero, en relación al número de flores por inflorescencia, la variedad Setcopa es superior con 4.5, seguido por Amaral con 4.4, cuya diferencia es 0.1, que representa el 2.22 %, finalmente la variedad Vernal con 4.2 % cuya diferencia es 0.3 que representa el 6.66 %.
- En los tratamientos con Abofer de Gallinaza en las variedades indeterminadas, la variedad Vernal muestra mayor número de inflorescencias 1.7, seguida de la variedad Setcopa con 1.2 siendo la diferencia de 0.5 que representa el 29.41 %, finalmente la variedad Amaral tiene 1.0, con una diferencia de 0.7, lo que representa el 41.18 %, pero en relación al número de flores por inflorescencia la variedad Setcopa es superior con 4.4, seguida por Amaral con 4.0, con una diferencia de 0.4 que representa el 9.09 %, finalmente, la variedad Vernal con 3.6 cuya diferencia es 0.8, que representa el 18.18 %.
- En el promedio de inflorescencias por variedad, la variedad Río Grande tiene mayor cantidad de inflorescencias 1.83, seguido de las variedades Vernal con 1.60, Setcopa con 1.17 y finalmente Amaral con 1.10.

- En el promedio de número de flores por inflorescencia, la variedad Río Grande tiene mayor número de flores 4.27, seguido por las variedades Setcopa y Amaral con 4.23, y la variedad Vernal que tiene 3.93.

**CUADRO N° 33. EVALUACIÓN DE LA ALTURA Y N° DE HOJAS DE LAS PLANTAS A LOS 56 DÍAS DESPUÉS DEL TRANSPLANTE.**

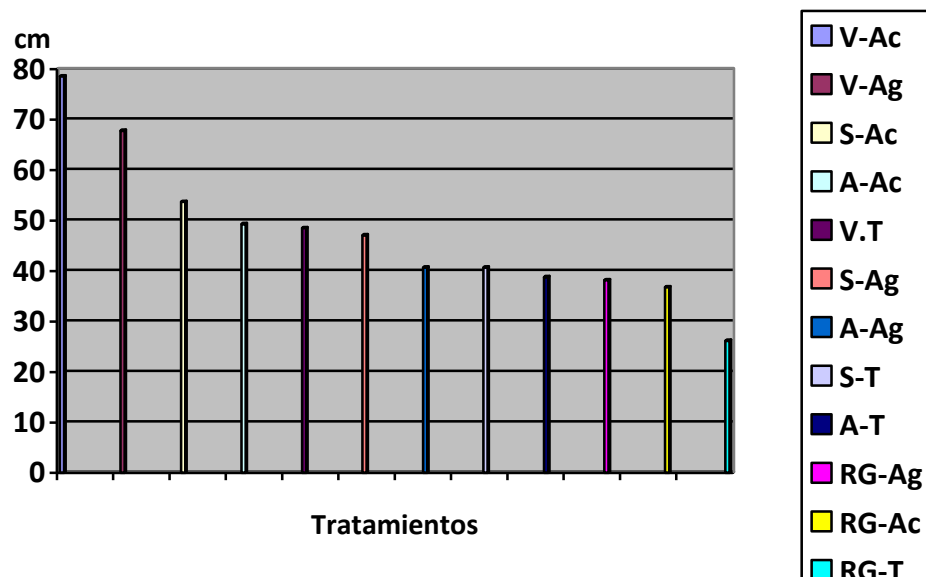
TRATAMIENTOS	PARÁMETROS	
	Altura de la planta en cm	N° de hojas
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	40.7	9.5
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	49.3	10.3
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	38.8	8.8
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	47.1	1.3
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	53.7	11.5
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	40.7	9.5
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	67.8	11.3
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	78.6	12.3
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	48.5	9.8
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	38.2	15.5
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	36.8	13.7
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	26.2	10.2

- La variedad Vernal con Abofer de Cuyaza muestra mayor altura 78.6 cm y N° de hojas 12.3 en las variedades de crecimiento indeterminado.

- En los tratamientos de la variedad Amaral, el tratamiento con Abofer de cuyaza tiene mayor altura 49.3 cm con una diferencia respecto al tratamiento con Abofer de Gallinaza en 8.6 cm que representa el 17.44 %, y en relación al testigo la diferencia es de 10.5 cm que representa el 21.30 %; en cuanto al número de hojas, el tratamiento Amaral con Abofer de cuyaza tiene 10.3 hojas superior al tratamiento con Abofer de gallinaza en 0.8 hojas que representa el 7.77 %, y en relación al Testigo, la diferencia es de 1.5 hojas que representa el 14.56 %.
- En los tratamientos de la variedad Setcopa, el tratamiento con Abofer de cuyaza muestra mayor altura 57.3 cm, con una diferencia al tratamiento con Abofer de Gallinaza de 6.6 cm, que representa el 12.29 %, y en relación al testigo, la diferencia es de 13 cm, que representa el 24.21 %. En cuanto al número de hojas el tratamiento Setcopa con Abofer de cuyaza tiene 11.5 hojas por planta, 1.2 hojas de diferencia con el tratamiento con Abofer de gallinaza que representa el 10.43 %, y 2 hojas más que el Testigo, que representa el 17.39 %.
- En los tratamientos de la variedad Vernal, se observó que con Abofer de cuyaza muestra mayor altura 78.6 cm con una diferencia respecto al tratamiento con Abofer de gallinaza en 10.8 cm que representa el 13.74 %, en relación al Testigo, la diferencia es de 19.3 cm, lo que representa el 28.47 %. El tratamiento Vernal con Abofer de cuyaza muestra mayor número de hojas 12.3 hojas, con una diferencia respecto al tratamiento con Abofer de gallinaza de 1 hoja por planta, lo que representa el 8.13 %, y en relación al Testigo, la diferencia es de 2.5 hojas, lo que representa el 20.32 %.

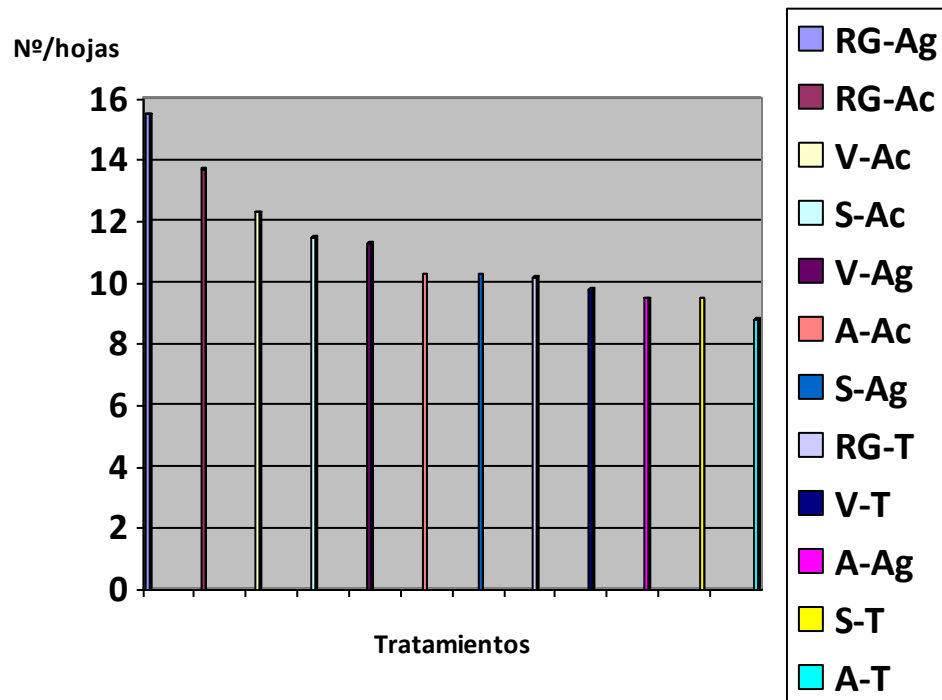
- En la variedad Río Grande, el tratamiento con Abofer de gallinaza mostró mayor altura 38.2 cm, 1.4 cm más que con el tratamiento con Abofer de cuyaza, lo que representa el 3.67 %, y una diferencia respecto al testigo de 12 cm, lo que representa el 31.41 %. En cuanto al número de hojas la variedad Río Grande con Abofer de gallinaza tiene más hojas 15.5 hojas por planta, con una diferencia de 1.8 hojas, que representa el 11.61 %, y con respecto al testigo, la diferencia es de 5.3 hojas, que representa el 34.19 %.
- Los tratamientos con Abofer de cuyaza, muestran mayor altura en las variedades de crecimiento indeterminado, con un promedio de altura de 60.53 cm, seguido de los tratamientos con Abofer de gallinaza que tienen un promedio de altura de 51.81 cm, con una diferencia de 8.66 cm, lo que representa el 14.30 %; finalmente los testigos tienen un promedio de altura de 42.67cm, que comparado con el tratamiento con Abofer de cuyaza, tienen una diferencia de 17.86 cm, que representa el 29.50 %.

**GRÁFICO N° 12. ALTURA DE PLANTA 56 DDT.**



- La variedad Vernal muestra mayor altura en los tratamientos con Abofer de Cuyaza 78.6 cm y de Gallinaza 67.8 cm, seguida de los tratamientos Setcopa con Abofer de cuyaza con 53.7 cm y Amaral con Abofer de cuyaza con 49.3 cm; la variedad Río Grande muestra menor altura.

**GRÁFICO N° 13: NÚMERO DE HOJAS 56 DDT.**



- La variedad Río Grande muestra mayor cantidad de hojas que las variedades de crecimiento indeterminado, con Abofer de gallinaza muestra mayor cantidad de hojas por planta 15.5.
- En las variedades de crecimiento indeterminado, los tratamientos con Abofer de cuyaza muestran mayor número de hojas que los tratamientos con Abofer de gallinaza y los Testigos, teniendo la variedad Vernal con Abofer de cuyaza 12.3 hojas, Setcopa con Abofer de cuyaza 11.5 hojas, Vernal con Abofer de Gallinaza con 11.3 hojas y Amaral con Abofer de cuyaza con 10.3 hojas.

- Por variedad, el promedio de hojas en la variedad Río Grande es de 13.3; Vernal 11.06 hojas; Setcopa 10.43 hojas y Amaral 9.53 hojas.

**CUADRO N° 34. EVALUACIÓN DEL N° DE INFLORESCENCIAS,  
PROMEDIO DE FLORES POR INFLORESCENCIAS Y N° DE FRUTOS POR  
PLANTA 56 DDT.**

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS		
	N° de inflorescencias	Promedio flores/inflorescencia	N° de frutos
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	1.8	4.8	0.5
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	2.5	4.7	2
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	1.3	4.1	1
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	2.2	4.0	1.5
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	2.5	4.5	2.7
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	2.0	4.0	0.5
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	2.5	4.6	1.2
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	2.7	4.0	2.5
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	2.0	4.3	1
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	2.6	3.7	1.7
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	3.7	4.5	0.5
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	2.5	4.3	0.2

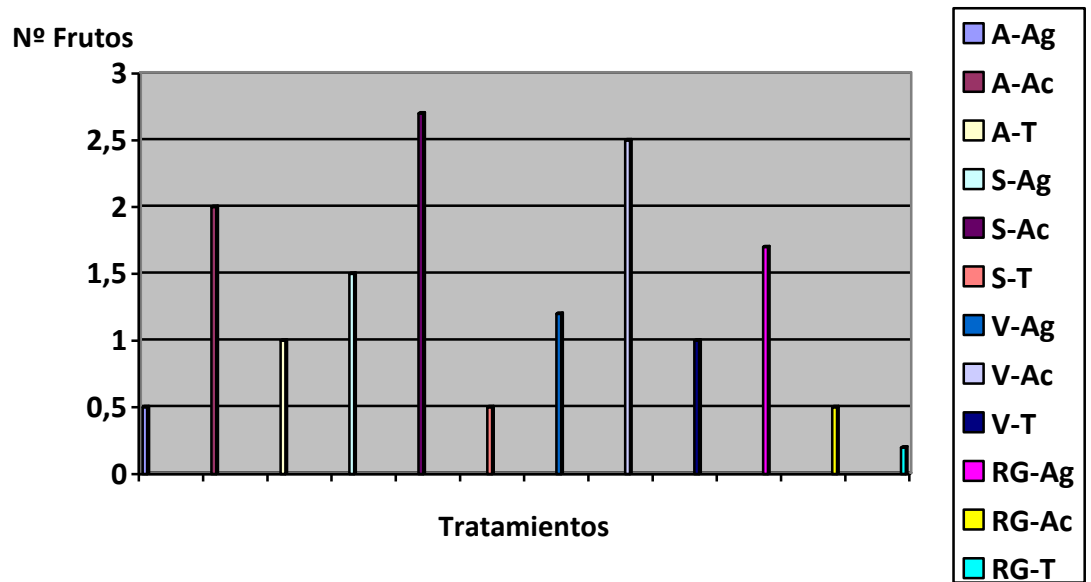
Fuente: elaboración propia.

- El tratamiento Río Grande con Abofer de cuyaza, muestra mayor número de inflorescencias 3.7; seguido de los tratamientos Vernal con Abofer de cuyaza con

2.7; Río Grande con Abofer de gallinaza 2.6; Amaral y Setcopa con Abofer de cuyaza con 2.5.

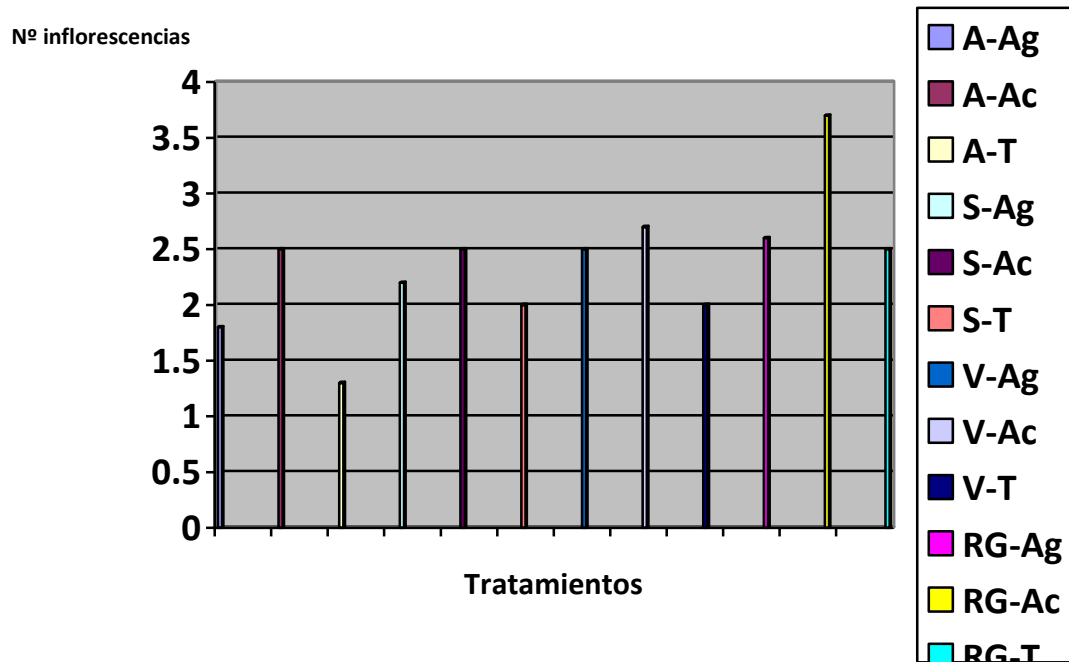
- Los tratamientos con mayor promedio de flores por inflorescencia son el tratamiento Amaral con Abofer de Gallinaza 4.8 flores; Amaral con Abofer de cuyaza con 4.7 y Vernal con Abofer de gallinaza con 4.6.
- El promedio de flores de la variedad Amaral es mayor 4.43, seguido de la variedad Vernal con 4.30, con una diferencia de 1.13 que representa el 2.93 %, luego las variedades Setcopa y Río Grande con 4.7, con una diferencia de 0.26 que representa el 5.87 %.
- En cuanto a la formación de frutos el tratamiento Setcopa con Abofer de cuyaza tiene mayor número de frutos por planta 2.7, seguido de los tratamientos Vernal con Abofer de cuyaza con 2.5 y el tratamiento Amaral con Abofer de cuyaza con 2.
- Por variedad el promedio de el número de frutos de los tratamientos con Abofer de cuyaza, Abofer de gallinaza y Testigo; las variedades Vernal y Setcopa tienen 1.57 frutos por planta, la variedad Amaral tiene 1.17 frutos, con una diferencia de 0.40 que representa el 25.48 %, y en relación a la variedad Río Grande que tiene 0.8 frutos, la diferencia es de 0.77, lo que representa una diferencia de 50.96 %.
- El promedio de frutos en los tratamientos con Abofer de cuyaza es de 1.92 frutos por planta, superior a los tratamientos con Abofer de gallinaza que tienen un promedio de 1.20 frutos en 0.72 lo que representa el 37.5 %, y respecto a los testigos, la diferencia es de 1.24, que representa el 65.58 %.

**GRÁFICO N° 14: NÚMERO DE FRUTOS / PLANTA 56 DDT.**



- En el gráfico se observa que en las variedades de crecimiento indeterminado con Abofer de cuyaza tienen mayor número de frutos por planta, así tenemos Setcopa con 2.7; Vernal con 2.5 y Amaral con 2.0.
- En la variedad Río Grande, se observa que el tratamiento con Abofer de gallinaza tiene mayor número de frutos por planta 1.7, seguido de el tratamiento con Abofer de cuyaza con 0.5 y finalmente el testigo con 0.2.

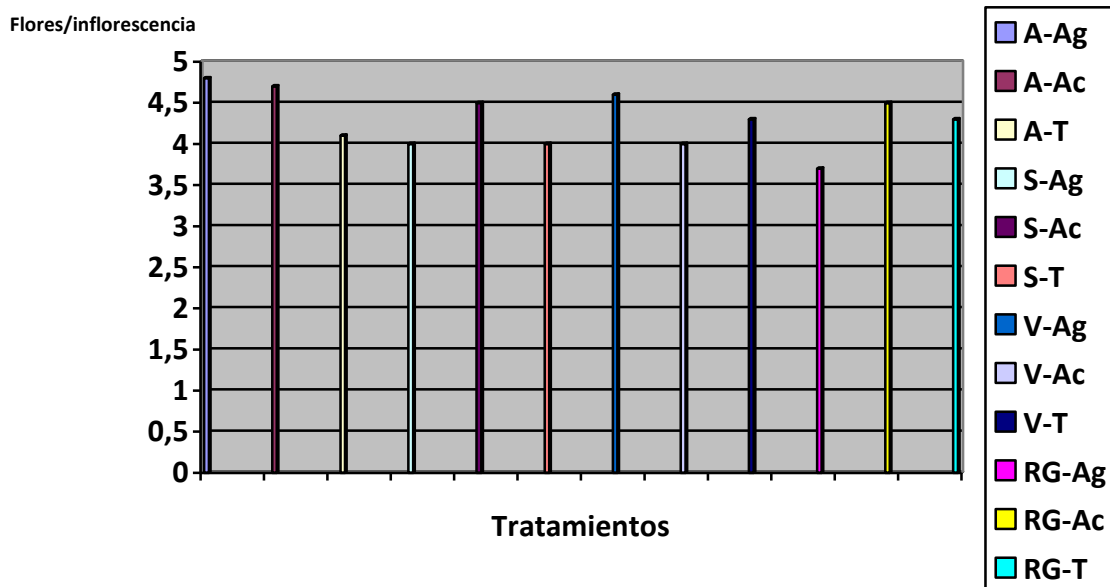
**GRÁFICO N° 15: NÚMERO DE INFLORESCENCIAS/ PLANTA 56 DDT.**



- La variedad determinada Río Grande con Abofer de cuyaza muestra mayor número de inflorescencias por planta 3.7 seguida de los tratamientos Vernal con Abofer de cuyaza con 2.7; Río Grande con Abofer de gallinaza con 2.6; y , Amaral y Setcopa con Abofer de cuyaza con 2.5.
- En los tratamientos con Abofer de cuyaza en las diferentes variedades muestran mayor número de inflorescencias que los tratamientos con Abofer de gallinaza y, los testigos, tienen menor número de inflorescencias.

**GRÁFICO N° 16: PROMEDIO DE FLORES POR INFLORESCENCIA 56**

**DDT.**



- En los tratamientos, se observa que el mayor promedio de flores por inflorescencia lo tiene la variedad Amaral con Abofer de gallinaza y cuyaza con 4.8 y 4.7, seguida de Vernal con Abofer de gallinaza con 4.6; Setcopa y Río Grande con Abofer de cuyaza con 4.5.
- La variedad Amaral tiene mayor promedio de flores por inflorescencia 4.43, seguida de la variedad Vernal con 4.30 y finalmente las variedades Setcopa y Río Grande con 4.17.

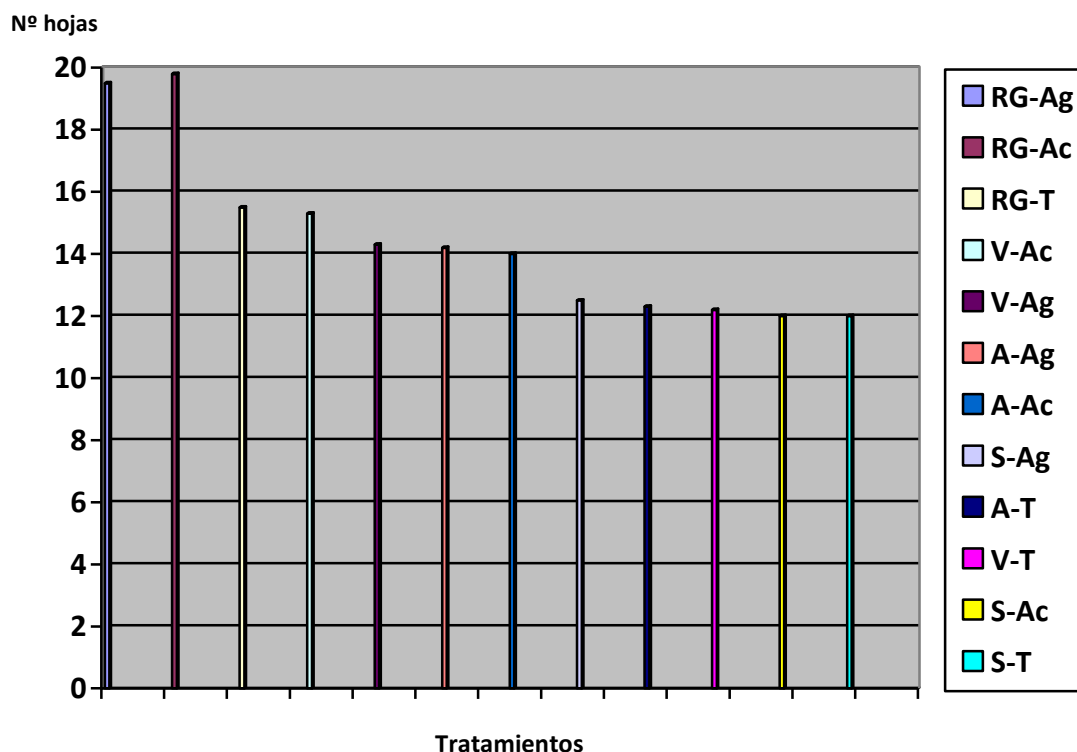
**CUADRO N° 35. EVALUACIÓN DE LA ALTURA Y N° DE HOJAS DE LAS  
PLANTAS 73 DDT.**

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS	
	Altura de la planta/cm	N° de hojas
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	84.3	14.2
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	84.2	14.0
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	59.8	12.3
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	87.0	12.5
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	87.7	12.0
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	80.0	12.0
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	110.2	14.3
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	119.0	15.3
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	81.0	12.2
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	56	19.5
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	58.8	19.8
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	43.5	15.5

- Los tratamientos que muestran mayor altura son el tratamiento Vernal con Abofer de cuyaza con 119.0 cm; Vernal con Abofer de cuyaza con 110.20 cm y Setcopa con Abofer de cuyaza con 87.7 cm.

- Por variedad en los tratamientos con cuyaza, gallinaza y Testigo, la variedad Vernal tiene un promedio de 103.4 cm de altura, que comparada con las otras variedades es seguida de la variedad Setcopa con 84.9 cm, con una diferencia de 18.5 cm, que representa el 17.89 %; la variedad Amaral tiene un promedio de 76.1 cm, con una diferencia de 27.3 cm que representa el 26.2 %, finalmente, la variedad Río Grande, tiene 50.63 cm, que representa una diferencia de 48,96 %.
- El promedio de altura de los tratamientos con Abofer de cuyaza de las diferentes variedades en estudio es de 87.42 cm, seguido de los tratamientos con Abofer de gallinaza con 84.38 cm, con una diferencia de 3.04 cm, lo que representa el 3.48 %, finalmente los testigos tienen una diferencia de 21.34 cm, que representa el 24,41%.
- En cuanto al número de hojas, la variedad de crecimiento determinado Río Grande muestra mayor número de hojas, por su forma de crecimiento y el mayor número de tallos, con un promedio de 18.27 hojas. En las variedades de crecimiento indeterminado, el mayor número de hojas lo muestra la variedad Vernal con un promedio de 13.93 hojas, seguida de Amaral con 13.5, y finalmente Setcopa con 12.17.

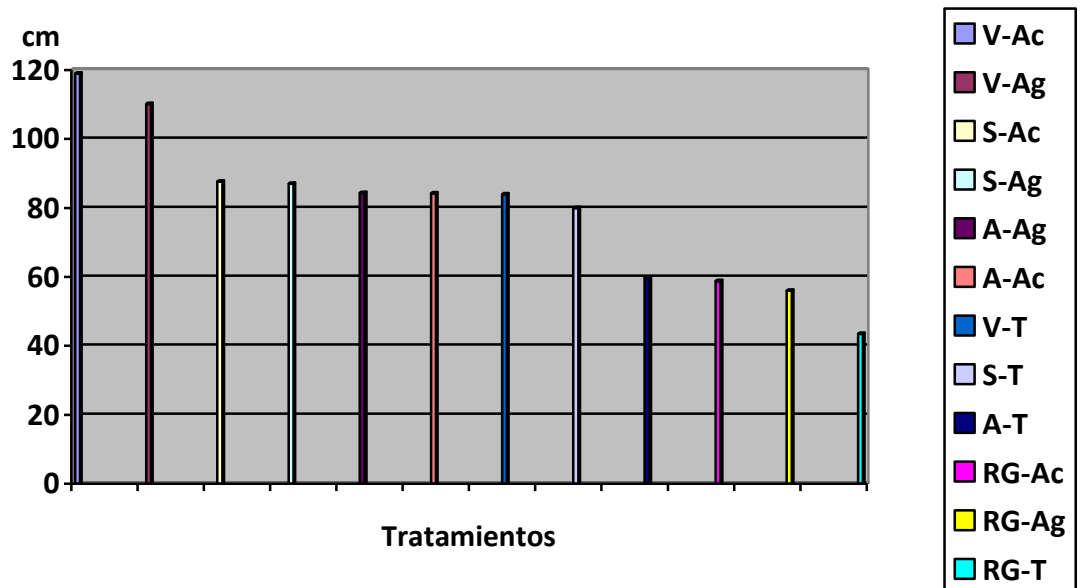
**GRÁFICO N° 17: NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA 73 DDT.**



- Los tratamientos con mayor número de hojas por planta son de la variedad Río Grande como se detalla: Río Grande con Abofer de cuyaza con 19,8 hojas; Río Grande con Abofer de gallinaza con 19.5 hojas y Río Grande Testigo con 15.5 hojas, con un promedio general de 18.27 hojas por planta.
- Los tratamientos que muestran mayor número de hojas son: Vernal con Abofer de cuyaza 15.3; Vernal con Abofer de gallinaza 14.3 y Amaral con Abofer de gallinaza 14.2.
- En las variedades de crecimiento indeterminado de los tratamientos con Abofer de cuyaza, gallinaza y Testigo, la variedad Vernal tiene un promedio de 13,93 hojas,

seguida por Amaral con 13,50, con una diferencia de 0,43 lo que representa el 3.09 % y finalmente Setcopa con 12.17, con una diferencia de 1.76 que representa el 12.63 %.

**GRÁFICO N° 18: ALTURA DE PLANTA 73 DDT**



- En cuanto a la altura de planta la variedad Vernal, Setcopa y Río Grande muestran mayor altura en los tratamientos con Abofer de cuyaza, mientras que en la variedad Amaral muestra mayor altura en el tratamiento con Abofer de Gallinaza.
- Los tratamientos con mayor altura son Vernal con Abofer de cuyaza con 119.0 cm, Vernal con Abofer de gallinaza con 110.2 cm y Setcopa con Abofer de cuyaza con 87.7 cm.
- La variedad Río Grande muestra menor altura, lo cual es propio de su tipo de crecimiento.

**CUADRO N° 36. EVALUACIÓN DEL N° DE INFLORESCENCIAS****/PROMEDIO DE FLORES Y N° DE FRUTOS 73 DDT**

TRATAMIENTOS	PARÁMETROS		
	N° de inflorescencia/planta	N° Flores/inflorescencia	N° frutos/planta
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	2.8	4.2	5.0
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	2.8	4.2	6.8
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	2.0	3.8	3.8
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	2.5	4.3	5.2
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	2.5	4.4	6.3
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	2.7	4.0	5.0
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	3.2	4.6	4.8
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	3.0	4.5	5.3
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	2.8	4.4	2.8
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	7.0	3.7	6.2
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	7.0	3.8	5.8
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	4.2	3.4	3.6

Fuente: elaboración propia.

- En el cuadro se observa que los tratamientos con mayor número de inflorescencias son Río Grande con Abofer de cuyaza y gallinaza con 7.0 inflorescencias, Río

Grande Testigo con 4.2; Vernal con Abofer de gallinaza con 3.2 y Vernal con Abofer de cuyaza con 3.0.

- Los tratamientos con Abofer de gallinaza tienen un promedio de 3.87 inflorescencias por planta, seguido de los tratamientos con Abofer de cuyaza con 3.83 y finalmente los testigos con 2.92.
- Los tratamientos con mayor número de flores por inflorescencia son Vernal con Abofer de gallinaza con 4.6; Vernal con Abofer de cuyaza con 4.5; Vernal Testigo con 4.4 y Setcopa con Abofer de cuyaza con 4.4.
- Por variedad en los tratamientos con Abofer de cuyaza, gallinaza y Testigo el mayor promedio de flores por inflorescencia lo tiene la variedad Vernal con 4.50 seguido de Setcopa con 4.23, Amaral con 4.07 y finalmente Río Grande con 3.63.
- Los tratamientos con mayor número de frutos por planta son Amaral con Abofer de cuyaza con 6.8; Setcopa con Abofer de cuyaza con 6.3 y Río Grande con Abofer de gallinaza con 6.2.
- Por variedad el promedio de frutos de los tratamientos con Abofer de cuyaza, Abofer de gallinaza y Testigo, la variedad Setcopa tiene 5.50, seguido de Amaral y Río Grande con 5.20 y finalmente Vernal con 4.30.
- El promedio de frutos de los tratamientos con Abofer de cuyaza es de 6.05 frutos por planta, superior al tratamiento con Abofer de gallinaza que tiene 5.3, con una diferencia de 0.75 que representa el 12.37 %, finalmente los testigos tienen 3.80 con una diferencia de 2.25, lo que representa el 31.19 %.

**CUADRO N° 37. ALTURA FINAL DE PLANTA.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>ALTURA EN cm.</b>
T <sub>1</sub> Amaral + Ag	164
T <sub>2</sub> Amaral + Ac	165
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	115
T <sub>4</sub> Setcopa + Ag	166
T <sub>5</sub> Setcopa + Ac	167
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	136
T <sub>7</sub> Vernal + Ag	197
T <sub>8</sub> Vernal + Ac	201
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	164
T <sub>10</sub> Río Grande + Ag	83
T <sub>11</sub> Río Grande + Ac	79
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	68

Fuente: elaboración propia.

- Los tratamientos con mayor altura de planta son Vernal con Abofer de cuyaza 201 cm, Vernal con Abofer de gallinaza 197 cm y Setcopa con Abofer de cuyaza 167 cm.
- Por variedad el promedio de altura de los tratamientos con Abofer de cuyaza, Abofer de gallinaza y el Testigo, la variedad Vernal tiene mayor altura 187.33 cm, seguida de Setcopa con 156.33 cm, luego Amaral con 148 cm y finalmente Río Grande con 76.67 cm.

- En la variedad de crecimiento determinado Río Grande, la mayor altura se observa en el tratamiento con abono fermentado de gallinaza seguido del tratamiento con abono fermentado de Cuyaza y finalmente el testigo con 68 cm.

#### **3.7.3.1. COSECHA.**

Se inició el 09/12/2012 y concluyó el 14/01/2016; en el caso de las variedades de crecimiento indeterminado Vernal, Amaral y Setcopa, la cosecha se realizó hasta el cuarto ramillete, y en la variedad de crecimiento determinado Río Grande, se realizaron dos cosechas.

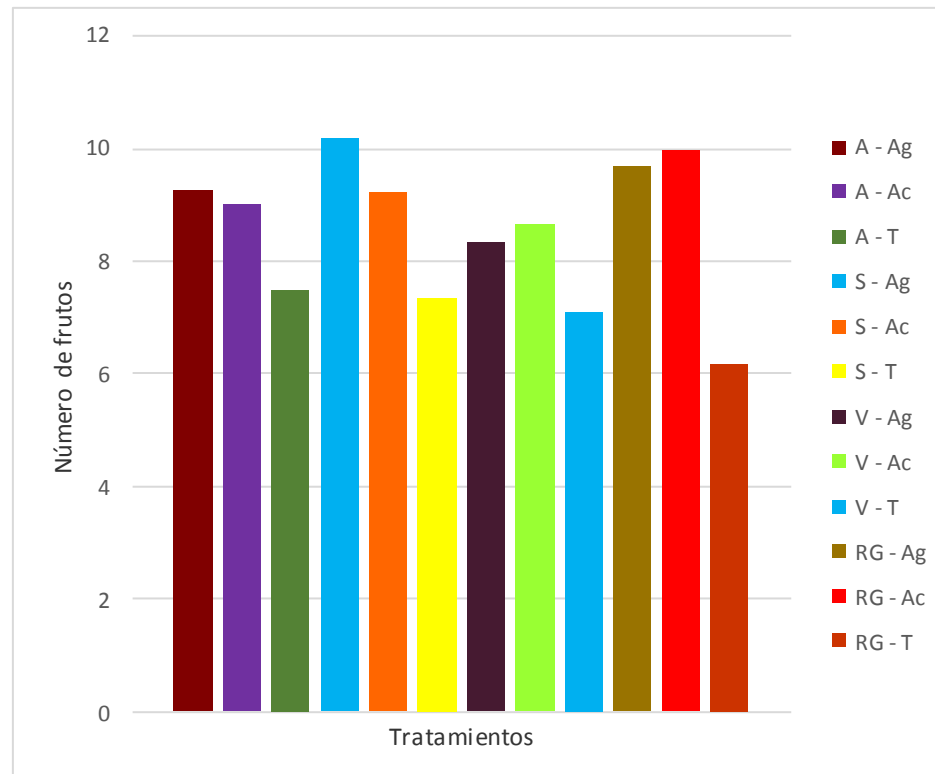
En el momento de la cosecha, se separaron los frutos no considerados comerciales, que incluyen frutos pequeños, con deficiencias, atacados por plagas, etc. Los frutos considerados comerciales fueron pesados individualmente. Se evaluó el número, peso, diámetro de los frutos, luego se halló el peso total de frutos por planta, con lo cual se halló el rendimiento por tratamiento y por variedad.

**CUADRO N° 38. PROMEDIO DEL NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS  
Y PESO POR PLANTA.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>N° DE FRUTOS POR PLANTA</b>	<b>PESO DE FRUTOS Kg/ PLANTA</b>
T <sub>1</sub> Amaral + AG	9.25	1.614
T <sub>2</sub> Amaral + AC	9.00	1.492
T <sub>3</sub> Amaral Testigo	7.50	1.105
T <sub>4</sub> Setcopa + AG	10,17	1.467
T <sub>5</sub> Setcopa + AC	9,22	1.367
T <sub>6</sub> Setcopa Testigo	7.33	0,967
T <sub>7</sub> Vernal + AG	8,33	1,615
T <sub>8</sub> Vernal + AC	8,67	1.599
T <sub>9</sub> Vernal Testigo	7,11	1.201
T <sub>10</sub> Río Grande + AG	9,67	0.994
T <sub>11</sub> Río Grande + AC	9,95	1.109
T <sub>12</sub> Río Grande Testigo	6,17	0.632

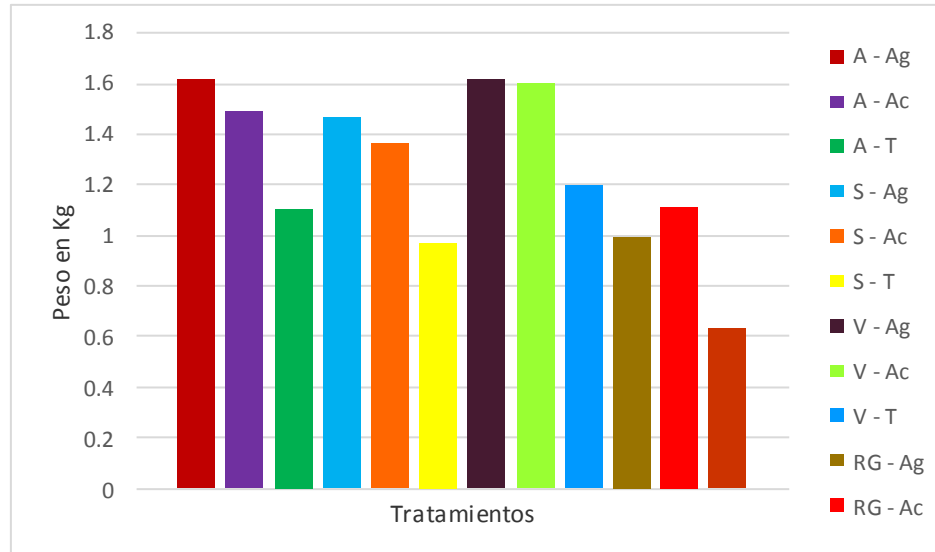
Fuente: elaboración propia.

**GRÁFICO N° 19: NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS POR PLANTA.**



- El tratamiento Setcopa con Abofer de gallinaza muestra mayor número de frutos por planta 10,17 y, es seguido por el tratamiento Río Grande con Abofer de cuyaza con 9,95 frutos por planta, pero los frutos son de menor tamaño y peso que los de las variedades Vernal y Amaral, como se detalla en los cuadros N° 39 y 40.
- De los tratamientos con abono fermentado de gallinaza, cuyaza y testigo, el mayor promedio de frutos por planta, según variedad es de Setcopa con 8,91; Río Grande con 8,60; Amaral con 8,58 y Vernal con 8,04.

**GRÁFICO N° 20: PESO DE FRUTOS COSECHADOS POR PLANTA.**



- En cuanto al peso de frutos por planta, el tratamiento Vernal con Abofer de gallinaza, es el que tiene mayor peso con 1,615 kg; seguido de Amaral con Abofer de Gallinaza con 1,614 kg y Vernal con Abofer de Cuyaza con 1,599 kg.
- Se observa que en las variedades de tomate de crecimiento indeterminado Vernal, Amaral y Setcopa, los tratamientos con abono fermentado de gallinaza muestran mayor peso que los tratamientos con abono fermentado de cuyaza y el testigo.
- En la variedad de crecimiento determinado Río Grande, el tratamiento con Abono fermentado de cuyaza tiene mayor peso que el tratamiento con Abono fermentado de gallinaza y el testigo.
- De los tratamientos con Abono fermentado de gallinaza, cuyaza y testigo, la variedad Vernal tiene mayor promedio de peso por planta 1,472 kg; seguido de Amaral con 1,404 kg; Setcopa con 1,267 kg y Río Grande con 0,912 kg.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIONES**

**4.1. COMPONENTES DE RENDIMIENTO POR BLOQUES EN LOS TRATAMIENTOS DE TOMATE INDETERMINADO.  
CUADRO N° 39. RENDIMIENTO POR BLOQUES EN LOS TRATAMIENTOS DE TOMATE INDETERMINADO.**

Trat/Bloq	N° Frutos/planta	N° Frutos/parcela	Peso fruto/diámetro mm				% frutos/diámetro				Kg/planta	Kg/ha
			>67	57-67	47-57	<47	>67	57-67	47-57	<47		
A-T (I)	7,50	90	230,75	173,54	145,28	88,00	30,00	31,11	32,22	6,67	1,246	31069,010
A-T (II)	7,00	84	240,00	198,25	146,66	101,42	5,95	36,90	40,48	16,67	1,074	26780,190
A-T (III)	8,00	96	0,00	185,50	110,00	92,50	0,00	37,50	43,75	18,75	0,996	24835,260
A-AG (I)	9,00	108	262,44	194,28	131,17	97,14	28,70	42,59	19,45	9,26	1,662	41441,970
A-AG (II)	9,75	117	264,08	205,92	132,44	104,00	41,88	35,04	15,38	7,70	1,867	46553,645
A-AG (III)	9,00	108	283,00	180,00	164,86	88,33	10,19	26,85	42,59	20,37	1,313	32739,660
A-AC (I)	8,50	102	220,00	187,60	148,26	141,00	3,92	42,16	43,14	10,78	1,311	32689,785
A-AC (II)	9,50	114	246,00	196,67	137,00	96,42	18,42	21,93	35,09	24,56	1,358	33861,730
A-AC (III)	9,00	108	259,10	207,07	156,09	112,50	35,19	37,04	24,07	3,70	1,806	45032,610
S-T (I)	7,00	84	0,00	190,00	145,37	86,00	0,00	19,05	69,05	11,90	0,988	24635,780
S-T (II)	7,00	84	200,00	150,00	136,40	95,00	10,71	7,15	71,43	10,71	0,949	23663,315
S-T (III)	8,00	96	0,00	175,00	126,55	94,00	0,00	18,75	71,87	9,38	0,965	24062,275
S-AG (I)	10,25	123	212,33	165,18	135,41	81,50	11,39	32,52	41,46	14,63	1,415	35283,025
S-AG (II)	11,25	135	225,00	178,78	135,43	120,00	6,67	45,92	44,45	2,96	1,755	43760,925
S-AG(III)	9,00	108	0,00	170,00	136,81	93,33	0,00	27,78	61,11	11,11	1,232	30719,920
S-AC (I)	10,41	125	236,50	180,75	148,91	94,17	11,20	43,20	38,40	7,20	1,680	41890,800
S-AC (II)	8,75	105	220,00	182,44	131,14	83,33	4,76	32,38	58,10	4,76	1,249	31143,815
S-AC (III)	8,50	102	220,00	175,00	137,12	102,00	9,80	22,55	46,08	21,57	1,177	29384,495
V-T (I)	7,00	84	215,00	184,00	130,00	100,00	26,19	60,71	4,76	8,34	1,223	30495,505
V-T (II)	7,33	88	250,00	171,70	145,37	81,67	13,63	47,73	31,82	6,82	1,208	30121,480
V-T (III)	7,00	84	230,00	185,89	120,00	80,00	9,52	71,43	15,48	3,57	1,171	29198,885
V-AG (I)	7,50	90	299,33	210,20	156,66	80,00	52,22	31,11	13,34	3,33	1,689	42339,630
V-AG (II)	9,50	114	252,20	193,86	116,40	85,00	37,72	40,35	17,54	4,39	1,685	42015,475
V-AG (III)	8,00	96	246,40	184,71	106,66	80,00	42,70	43,75	10,42	3,13	1,462	36454,970
V-AC (I)	8,50	102	200,00	184,00	137,33	105,00	14,70	54,90	14,71	15,69	1,352	33712,120
V-AC (II)	9,50	114	265,00	163,33	130,00	110,00	63,16	13,16	17,54	6,14	1,872	46678,320
V-AC (III)	8,00	96	239,64	202,13	137,78	80,00	53,13	26,04	19,79	1,04	1,573	39222,755

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2. COMPONENTES DE RENDIMIENTO POR BLOQUES EN LOS TRATAMIENTOS DE TOMATE

DETERMINADO.

CUADRO N° 40. RENDIMIENTO POR BLOQUES EN LS TRATAMIENTOS DE TOMATE DETERMINADO.

Trat/Bloq	N° frutos/ planta	N° frutos/ parcela	Peso fruto g/longitud cm				% frutos/longitud				Kg/planta	Kg/ha
			>8	8-6	6-4	<4	>8	8-6	6-4	<4		
RG-T (I)	6,50	78	0	128,80	122,88	0	0	21,79	78,21	0	0,714	17 803,59
RG-T (II)	6,00	72	0	122,50	90,00	60,00	0	22,22	66,67	11,11	0,542	13 514,77
RG-T (III)	6,00	72	0	130,00	107,10	80,00	0	9,72	83,33	6,95	0,640	15 958,40
RG-AG (I)	10,50	126	175,00	134,85	99,92	66,95	6,35	18,25	69,84	5,56	1,034	25 782,79
RG-AG (II)	9,50	114	0	126,00	99,31	80,00	0	31,58	64,91	3,51	1,000	24 935,00
RG-AG (III)	9,00	108	0	140,00	99,93	80,00	0	22,22	73,15	4,63	0,949	23 663,31
RG-AC (I)	9,50	114	165,00	129,50	11,64	80,00	5,26	9,65	83,33	1,76	1,101	27 453,43
RG-AC (II)	10,58	127	170,00	137,25	108,69	71,75	7,09	23,62	63,78	5,51	1,192	29 722,52
RG-AC (III)	9,75	117	0	139,17	102,51	60,00	0	20,51	76,92	2,57	1,033	25 757,855

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RENDIMIENTO DE TOMATE.

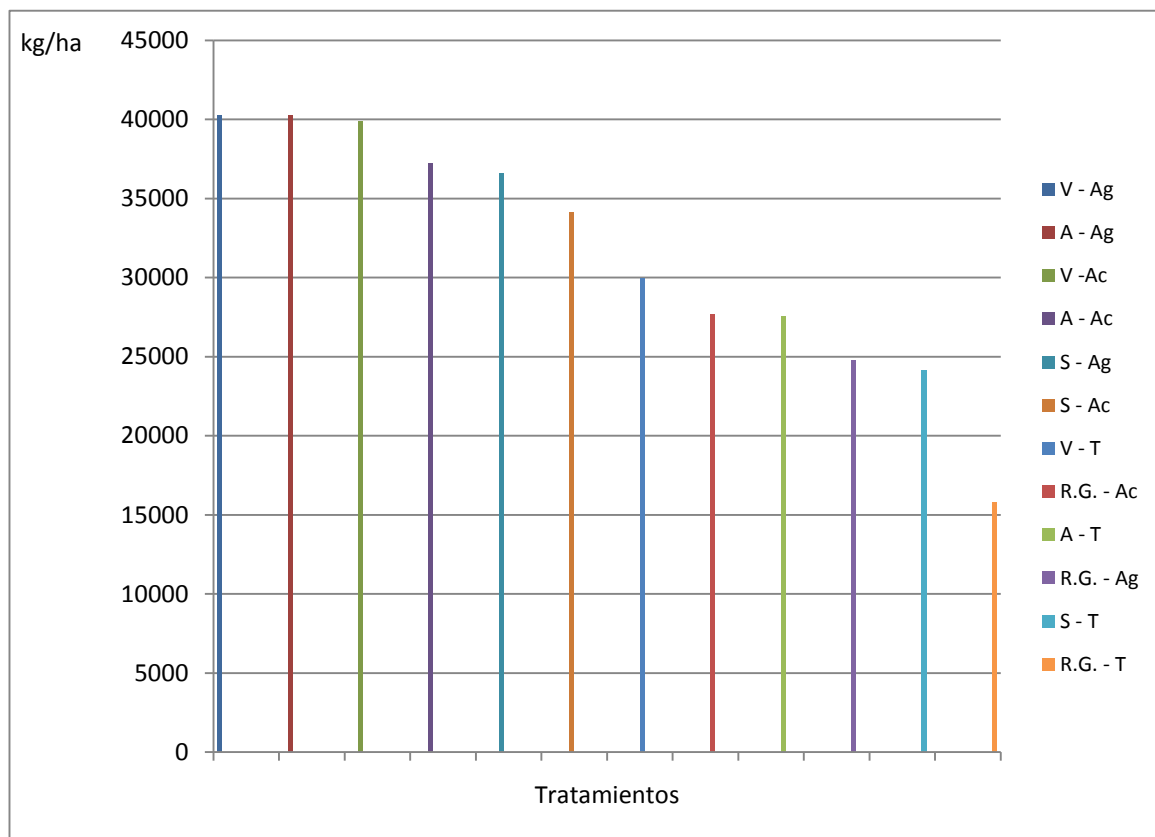
**CUADRO N° 41. RENDIMIENTO DE TOMATE EN kg/ha.**

BLOQUE	TRATAMIENTOS												TOTAL
	A - AG	A - AC	A - T	S - AG	S - AC	S - T	V - AG	V - AC	V - T	RG - AG	RG - AC	RG - T	BLOQUE
<b>I</b>	41441,970	32689,785	31069,010	35283,025	41890,800	24635,780	42339,630	33712,120	30495,51	25782,790	27453,435	17803,590	384597,440
<b>II</b>	46553,645	33861,730	26780,190	43760,925	31143,815	23663,315	42015,475	46678,320	30121,480	24935,000	29722,520	13514,770	392751,185
<b>III</b>	32739,655	45032,610	24835,260	30719,920	29384,495	24062,275	36454,970	39222,755	29198,89	23663,315	25757,855	15958,400	357030,395
<b>TOTAL TRATAMIENTO</b>	120735,270	111584,125	82684,460	109763,870	102419,110	72361,370	120810,075	119613,195	89815,870	74381,105	82933,810	47276,760	1134379,020
<b>PROMEDIO</b>	40245,090	37194,708	27561,487	36587,957	34139,703	24120,457	40270,025	39871,065	29938,623	24793,702	27644,603	15758,920	378126,340

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. RENDIMIENTO PROMEDIO POR TRATAMIENTO.

**GRÁFICO N° 21: RENDIMIENTO DE TOMATE EN kg / ha POR TRATAMIENTO.**



#### INTERPRETACIÓN

- En los resultados que se muestran en el cuadro N° 41 y el gráfico N° 21, se observa que en las variedades de crecimiento indeterminado muestran mayor rendimiento con el tratamiento de abono orgánico fermentado de gallinaza, tal como se detalla: Vernal 40 270.025 kg /ha; Amaral 40 245.090 kg/ha y Setcopa 36 587.957; seguido del tratamiento con abono orgánico fermentado de cuyaza como se precisa: Vernal 39 871.065 kg/ha; Amaral 37 194.708 kg/ha y Setcopa 34 139.703 kg/ha y finalmente el testigo que mostró menor rendimiento Vernal: 29 938.623 kg/ha; Amaral 27 561.487 kg/ha y Setcopa 24 120. 457 kg/ha.

- En la variedad de crecimiento determinado Río Grande, se observó mayor rendimiento en el tratamiento con abono orgánico fermentado de cuyaza con 27 644.603 kg/ha seguido por el tratamiento con abono orgánico fermentado de gallinaza con 24 793.702 kg/ha y finalmente el testigo con 15 758.920 kg/ha.
- El tratamiento Vernal con abono orgánico fermentado de Gallinaza obtuvo mayor rendimiento 40 270.02 kg/ha y el promedio general por bloque fue de 378 126. 34 kg/ha.

#### 4.5 ANÁLISIS DE VARIANCIA

**CUADRO N° 42.**

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		Significación	
					5%	1%	5%	1%
Bloque	2	58396677.877	2919838.94	1.39	3.44	5.72	NS	NS
Tratamiento	11	2006327822.89	182393438.44	5.69	2.26	3.19	*	*
Error	22	461967920.27	20998541.83					
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>2526692421.04</b>						

**C.V = 14.54**

#### INTERPRETACION

- AL realizar el análisis de variancia FC para bloques resulta menor que FT al 1% y 5%, lo que indica que no hay una diferencia significativa entre bloques, es decir el terreno ha sido uniforme.
- FC para tratamiento es mayor que FT al 1% y 5% lo que indica que hay un 99% de probabilidades a favor que entre los tratamientos hay diferencia significativa.

## PRUEBA DE TUKEY

$$S_x = 2645.66$$

### 1. Hallando DSH (T)

$$\text{DSH (T) 5 \%} = 5.15 \times 2645.66 = 13625.15$$

$$\text{DSH (T) 1 \%} = 6.19 \times 2645.66 = 16376.63$$

### 2. Rendimiento ordenado kg/ha.

**CUADRO N° 43. RENDIMIENTO ORDENADO kg/ha.**

<b>N° ORDEN</b>	<b>TRATAMIENTO</b>	<b>RENDIMIENTO kg / ha</b>
I	Vernal + Abofer de Gallinaza	40 270.025
II	Amaral + Abofer de Gallinaza	40 245.090
III	Vernal + Abofer de Cuyaza	39 871.065
Iv	Amaral + Abofer de Cuyaza	37 194.708
V	Setcopa + Abofer de Gallinaza	36 587.957
VI	Setcopa + Abofer de Cuyaza	34 139.703
VII	Vernal + Testigo	29 938.623
VIII	Río Grande + Abofer de Cuyaza	27 644.603
IX	Amaral + Testigo	27 561.487
X	Río Grande + Abofer de Gallinaza	24 793.702
XI	Setcopa – Testigo	24 120.457
XII	Río Grande – Testigo	15 758.920

Fuente: Elaboración propia

Realizando las comparaciones se tiene:

**CUADRO N° 44. COMPARACIÓN ENTRE TRATAMIENTOS.**

Comparación	Diferencia	DSH (T)		SIGNIFICACIÓN	
		5%	1%	5%	1%
I – II	24.935	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – III	398.960	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – IV	3 075.317	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – V	3 682.068	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – VI	6 130.322	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – VII	10 331.402	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – VIII	12 625.422	13 625, 15	16 376.63	N.S	N.S
I – IX	12 708.538	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
I – X	15 476.323	13 625.15	16 376.63	*	N.S
I – XI	16 149.568	13 625.15	16 376.63	*	N.S
I – XII	24 511.105	13 625.15	16 376.63	*	*
II – IX	19 683.603	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S
II – X	15 451.388	13 625.15	16 376.63	*	N.S
II – XI	16 124.633	13 625.15	16 376.63	*	N.S
II – XII	24 486.170	13 625.15	16 376.63	*	*
III – X	15 077.388	13 625.15	16 376.63	*	N.S
III – XI	15 750.608	13 625.15	16 376.63	*	N.S
III – XII	24 112.145	13 625.15	16 376.63	*	*
IV – XII	21 435.788	13 625.15	16 376.63	*	*
V – XII	20 829.037	13 625.15	16 376.63	*	*
VI – XII	18 380.783	13 625.15	16 376.63	*	*
VII – XII	14 179.703	13 625.15	16 376.63	*	N.S
VIII – XII	11 802.567	13 625.15	16 376.63	N.S	N.S

Fuente: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

- Al observar el cuadro de comparación entre tratamientos, se puede afirmar que no existe diferencia significativa al 5 % y al 1 % entre los tratamientos I (Vernal + Abofer de gallinaza), II (Amaral + Abofer de gallinaza); III (Vernal + Abofer de cuyaza); IV (Amaral + Abofer de cuyaza); V (Setcopa + Abofer de cuyaza); VII (Vernal Testigo); VII (Río Grande + Abofer de cuyaza) y IX (Amaral Testigo).
- Se puede afirmar que existe diferencia significativa con una probabilidad a favor de 95% y un 5% de probabilidad de error entre los tratamientos I (Vernal +Abofer de gallinaza); II (Amaral + Abofer de gallinaza); III (Vernal + Abofer de cuyaza) sobre los tratamientos: X (Río Grande + Abofer de gallinaza), XI (Setcopa - Testigo) y XII (Río Grande - Testigo), al existir una diferencia superior a 13 625.15 kg.
- También se observa que los tratamientos IV (Amaral + Abofer de cuyaza); V (Setcopa + Abofer de gallinaza); VI (Setcopa + Abofer de cuyaza); VI (Vernal - Testigo) y VII (Río Grande + Abofer de cuyaza), muestran una diferencia significativa al 5% sobre el tratamiento XII (Río Grande - Testigo), con una diferencia superior a 13 625.15 kg.
- De las comparaciones al 1% existe diferencia significativa de los tratamientos I (Vernal + Abofer de Gallinaza); II (Amaral + Abofer de gallinaza); III (Vernal + Abofer de cuyaza); IV (Amaral + Abofer de cuyaza); V (Setcopa + Abofer de gallinaza) y VI (Setcopa + Abofer de cuyaza), sobre el tratamiento XII (Río Grande -Testigo), al existir una diferencia superior a 16 376.63 kg.

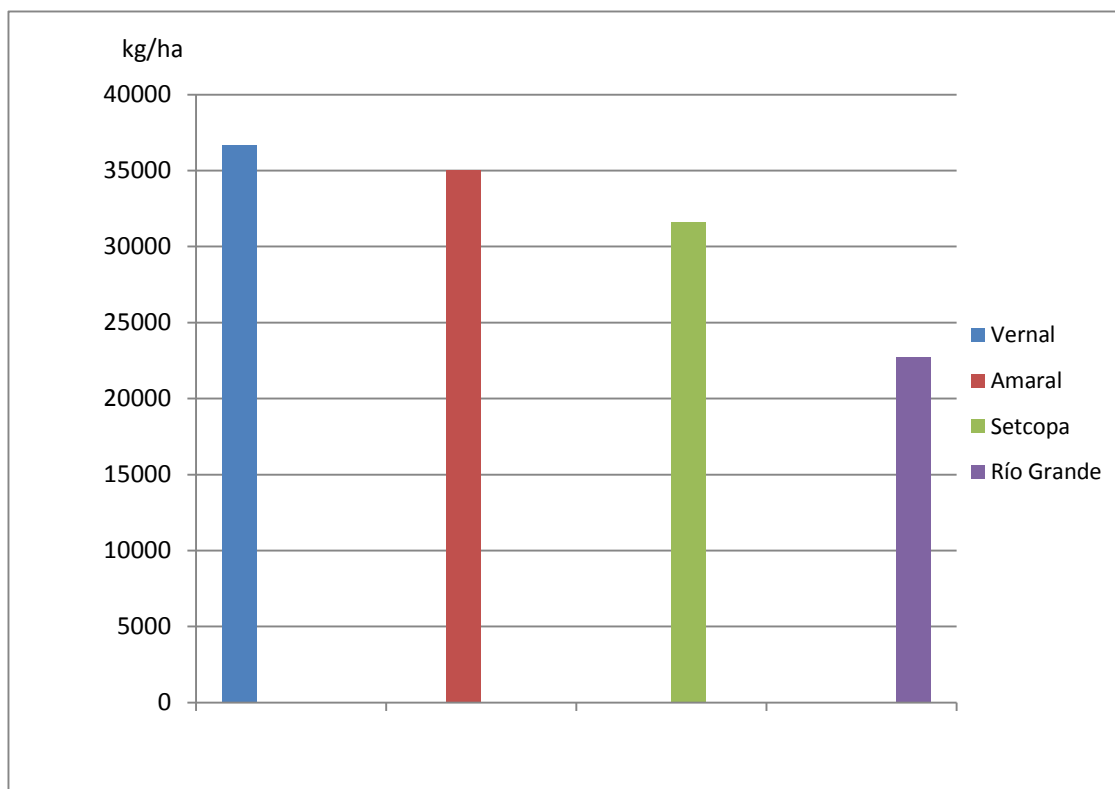
#### 4.6. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO TOTAL POR VARIEDAD.

**CUADRO N° 45. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO TOTAL POR VARIEDAD.**

<b>VARIEDAD</b>	<b>RENDIMIENTO ACUMULADO kg (Ac + Ag+ T)</b>	<b>PROMEDIO kg / ha</b>	<b>% RESPECTO AL TOTAL</b>
Amaral	105 001.285	35 000.428	27.77
Setcopa	94 848.117	31 616.039	25.08
Vernal	110 079.713	36 693.238	29.11
Río Grande	68 197.225	22 732.408	18.04
<b>Peso Total</b>	<b>378 126.340</b>	<b>126 042.113</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**GRÁFICO N° 22. RENDIMIENTO POR VARIEDAD kg / ha**



### **INTERPRETACIÓN**

- Los resultados que se observan en el cuadro N° 45 y el gráfico 22 muestra que la variedad Vernal tiene mejor rendimiento en el total acumulado de los tratamientos con abono fermentado de gallinaza, cuyaza y testigo, con un promedio de 36 693.238 kg/ha, que representa un porcentaje respecto al total de 29.11 % que comparado con las otras es superior a la variedad Amaral en 1.34 % que representa 1 692.81 kg; con respecto a la variedad Setcopa, la diferencia es de 4.03%, que representa 5 077.199 kg y en relación a la variedad Río Grande, la diferencia es de 11.07 %, que representa 13 960.83 kg.

- Los resultados muestran que la variedad Vernal muestra mejor rendimiento en el total acumulado de tratamiento con abono fermentado de gallinaza, cuyaza y testigo, tomando como referencia a la variedad Vernal, y al compararlo con las otras, es superior por 4.6% a la variedad Amaral; 13.85% respecto a la variedad Setcopa y una marcada diferencia respecto a la variedad Río Grande de 35.04 %.

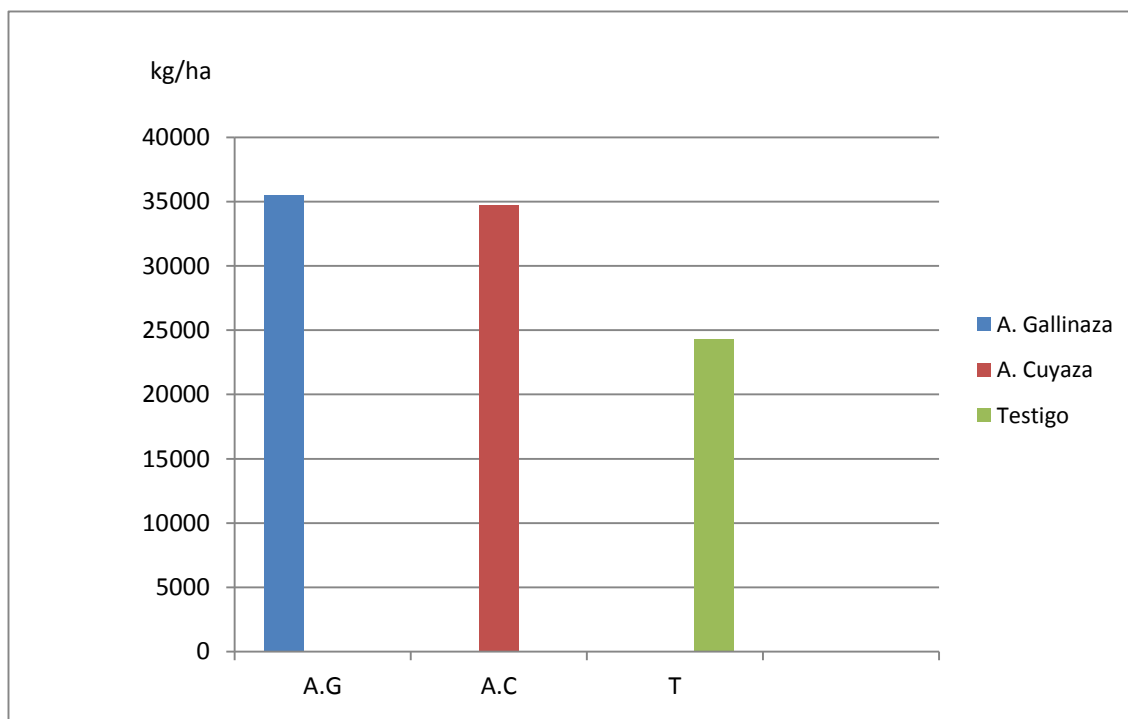
#### 4.7. ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO TOTAL SEGÚN TIPO DE ABONO.

**CUADRO N° 46. RENDIMIENTO SEGÚN TIPO DE ABONO kg/ha.**

<b>ABONO</b>	<b>RENDIMIENTO ACUMULADO kg (V+A+S+ RG)</b>	<b>RENDIMIEN TO PROMEDIO kg / ha</b>	<b>% RESPECTO AL TOTAL</b>
Abofer de gallinaza (Ag)	141 896.774	35 474.194	37.53
Abofer de Cuyaza (Ac)	138 850.079	34 712.519	36.72
Testigo	97 379.340	24 344.871	25.75
<b>TOTAL</b>	<b>378 126.340</b>	<b>94 531.584</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**GRÁFICO N° 23: RENDIMIENTO SEGÚN TIPO DE ABONO kg/ha.**



### INTERPRETACIÓN

- En los resultados que se muestran en el cuadro N° 46 y en el gráfico N° 23, se puede observar que el rendimiento promedio de las variedades Vernal, Amaral, Setcopa y Río Grande con abono orgánico fermentado de gallinaza tiene mayor rendimiento 35 474.194 kg/ha y un porcentaje de peso respecto al total de 37.53%, que es superior al rendimiento con el empleo de abono orgánico de cuyaza en 34 761.675 kg/ha que representa un 0.81% y respecto al testigo es superior en 11 293.323 kg/ha que representa un 11.77%.
- El rendimiento con abono orgánico fermentado de cuyaza es superior al Testigo en 10 642.352 kg/ha, que representa el 10.97% respecto al rendimiento promedio total.
- Tomando en consideración el rendimiento con abono orgánico fermentado de gallinaza, al compararlo con el rendimiento empleando abono orgánico

fermentado de cuyaza, la diferencia es de 2.25% y en relación al Testigo, la diferencia es de 31.41%.

#### 4.8 ANÁLISIS DEL PESO DE FRUTOS POR TAMAÑO

**CUADRO N° 47. PESO DE FRUTOS POR DIÁMETRO.**

TRATAMIENTO	Peso fruto/diámetro mm			
	> 67 mm	57 - 67 mm	47 - 57 mm	< 47 mm
A - T	235.37	185.75	133.98	93.97
A - AG	269.84	193.40	142.82	96.49
A - AC	241.70	197.11	147.11	108.58
S - T	200.00	171.66	136.11	91.66
S - AG	218.66	171.33	135.88	98.28
S - AC	225.50	179.39	139.06	93.17
V - T	231.67	180.53	131.79	87.22
V - AG	265.98	196.26	126.57	81.67
V - AC	234.88	183.15	135.03	98.33

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 48. PESO DE FRUTOS POR LONGITUD.**

TRATAMIENTO	Peso fruto / longitud cm			
	> 8	6 – 8	4 – 6	< 4
RG – T	0	127.10	106.66	70.00
RG – AG	175.00	133.62	99.72	76.58
RG – AC	167.50	135.31	107.61	70.58

Fuente: Elaboración propia

### INTERPRETACIÓN

- El mayor peso por fruto, lo tuvo la variedad Amaral con abono orgánico fermentado de gallinaza con un peso promedio de los frutos con un calibre mayor a 67 mm de 269.84 g.
- Con abono orgánico fermentado de gallinaza se observó mayor peso en los frutos con calibre mayor de 67 mm en la variedad Amaral 269,84 g y en la variedad Vernal 265.98 g.
- La variedad Setcopa obtuvo mayor peso con abono orgánico fermentado de cuyaza, teniendo un peso promedio por fruto de calibre mayor a 67 mm de 225.50 g.
- En la variedad Río Grande según longitud, el peso de los frutos con longitud mayor a 8 cm, se observa que el mayor peso es con el tratamiento con abono fermentado de gallinaza con 175.00 g, seguido del tratamiento con abono fermentado de cuyaza con 167.50 g.
- Los mayores diámetros y peso se dieron en los tratamientos que recibieron abonamiento, también se aprecia que las variedades Amaral, Vernal y Setcopa muestran mayor peso que la variedad Río Grande.

#### 4.9. ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE FRUTOS POR TAMAÑO.

**CUADRO N° 49. PORCENTAJE DE FRUTOS POR DIÁMETRO.**

TRATAMIENTO	Porcentaje fruto/ diámetro mm			
	Gruesos	Medianos	Pequeños	Pequeños
	Calibre G y	Calibre	Calibre	Calibre
	GG > 67 mm	M 57 – 67	MM 47 – 57	MM < 47
A – T	11,98	35,17	38,82	14,03
A – AG	26,92	34,83	25,81	12,44
A – AC	19,18	33,71	34,10	13,01
S – T	3,57	14,98	70,79	10,66
S – AG	6,02	35,41	49,00	9,57
S – AC	8,59	32,71	47,53	11,17
V – T	16,45	59,96	17,35	6,24
V – AG	44,21	38,40	13,77	3,62
V - AC	43,66	31,37	17,35	7,62

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO N° 50. PORCENTAJE DE FRUTOS POR LONGITUD.**

TRATAMIENT	Porcentaje fruto / longitud cm			
	> 8	6 – 8	4 – 6	< 4
RG – T	0	17.91	76.07	6.02
RG – AG	2.12	24.01	69.30	4.57
RG – AC	4.11	17.93	74.68	3.28

Fuente: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN

- La variedad Vernal con abono fermentado de gallinaza tuvo un mayor porcentaje de frutos de calibre G, GG (gruesos) 44.21 % y M (medianos) de 38.40%, seguido de Vernal con abono orgánico fermentado de cuyaza con un porcentaje de frutos de calibre G,GG de 43.66% y M de 31.37%, y Amaral con Abono orgánico fermentado de gallinaza con frutos de calibre G,GG de 26.92% y M 34.83%.
- Por tipo de abono en las variedades Vernal, Amaral y Setcopa, el porcentaje de frutos con abono fermentado de gallinaza tuvo un promedio de calibre G,GG de 25.72 % y M 36.21%, superior al obtenido con abono orgánico fermentado de cuyaza, que tuvo frutos con calibre G,GG 23.81% y M 32.60%, con una diferencia de 1.91% en los frutos de calibre G,GG y 3.61% en los frutos de calibre M. En el Testigo se tuvo menor porcentaje de frutos de calibre G,GG 10.67% , que en relación a lo obtenido con abono orgánico fermentado de gallinaza, tiene una diferencia de 15.05%.
- En la variedad Río Grande, el tratamiento con abono fermentado de cuyaza obtuvo frutos con longitud mayor a 8 cm 4.11%, de 6 a 8 cm 17.93%, mientras que con abono fermentado de gallinaza, se tuvo frutos con longitud mayor a 8 cm 2.12% y de 6 a 8 cm 24.01%, el testigo no tuvo frutos con longitud mayor a 8 cm, y de 6 a 8 cm tuvo 17.91%.

#### 4.10. ANÁLISIS DE COSTOS Y RENTABILIDAD.

##### COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

###### I. INFORMACION GENERAL:

EPOCA DE SIEMBRA : AGOSTO – ENERO UBICACIÓN: MOLINOPATA

CULTIVO : TOMATE INDETERMINADO TRATAMIENTO : GALLINAZA

TECNOLOGIA : MEDIA DENSIDAD : 24 935 PLANTAS/ha

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTI DAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.	
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>34,617.80</b>	
<b>1.1</b>	<b>MATERIALES</b>			<b>10,886.00</b>	
	Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
	Ganchos galvanizados	U	24 935	0.10	2493.50
	Palos rollizos de 3m x 4"	U	374	4.00	1,496.00
	Tablillas de eucalipto de 3" x 1" x 10"	U	363	2.50	907.50
	Transporte de palos y tablillas	viaje	1	200.00	200.00
	Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
	Alambre galvanizado #10	kg	173	5.00	865.00
	Clavo 3"	kg	4	6.00	24.00
	Clavo 2.5"	kg	4	6.00	24.00
	Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2</b>	<b>PREPARACION DEL TERRENO</b>			<b>580.00</b>	
	Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
	Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
	Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
	Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3</b>	<b>INSUMOS</b>			<b>10,325.80</b>	
	Semilla	sobre 1000 semillas	26	268.00	6,968.00
	Abofer de gallinaza	kg	15 534	0.20	3,106.80
	Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
	Insecticida	litro	1	53.00	53.00
	Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
	Ceniza	kg	250	0.10	25.00
	Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4</b>	<b>SIEMBRA</b>			<b>840.00</b>	
	Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
	Trasplante y abonamiento	jornal	15	40.00	600.00
<b>1.5</b>	<b>LABORES CULTURALES</b>			<b>11,720.00</b>	
	Armado de soportes	jornal	20	40.00	800.00
	Tutorado y poda	jornal	231	40.00	9,240.00
	Aporque	jornal	8	40.00	320.00

	Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00
	Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
	Fertilización foliar	jornal	8	40.00	320.00
	Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6</b>	<b>OTROS</b>				<b>266.00</b>
	Análisis de suelo	Unidad	1	70.00	70.00
	Análisis de agua	Unidad	1	60.00	60.00
	Análisis de abono	Unidad	1	100.00	100.00
	Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>					<b>3,461.78</b>
	Gastos de administración 5% CD				1,730.89
	Gastos generales 5% CD				1,730.89
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>					<b>38,079.58</b>

### ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTABILIDAD %
Vernal + AG*	40,270.03	2.118	85,291.91	38,079.58	47,212.33	0.946	123.98
Amaral + AG*	40,245.09	2.118	85,239.10	38,079.58	47,159.82	0.946	123.84
Setcopa + AG*	36,587.96	2.118	77,493.29	38,079.58	39,413.71	1.041	103.50

**AG\*:** ABONO FERMENTADO DE GALLINAZA.

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

## COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

### I. INFORMACION GENERAL:

**EPOCA DE SIEMBRA** : AGOSTO – ENERO    **UBICACIÓN:** MOLINOPATA

**CULTIVO:** TOMATE INDETERMINADO    **TRATAMIENTO** : CUYAZA

**TECNOLOGIA:** MEDIA

**DENSIDAD:** 24 935 PLANTAS/ha

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>34,679.40</b>
<b>1.1 MATERIALES</b>				<b>10,886.00</b>
Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
Ganchos galvanizados	U	24 935	0.10	2,493.50
Palos rollizos de 3m x 4"	U	374	4.00	1,496.00
Tablillas de eucalipto de 3" x 1" x 10"	U	363	2.50	907.50
Transporte de palos y tablillas	viaje	1	200.00	200.00
Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
Alambre galvanizado #10	kg	173	5.00	865.00
Clavo 3"	kg	4	6.00	24.00
Clavo 2.5"	kg	4	6.00	24.00
Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2 PREPARACION DEL TERRENO</b>				<b>580.00</b>
Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3 INSUMOS</b>				<b>10,387.40</b>
Semilla	sobre 1000 semillas	26	268.00	6,968.00
Abofer de cuyaza	kg	15 842	0.20	3,168.40

Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
Insecticida	litro	1	53.00	53.00
Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
Ceniza	kg	250	0.10	25.00
Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4 SIEMBRA</b>				<b>840.00</b>
Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
Transplante y abonamiento	jornal	15	40.00	600.00
<b>1.5 LABORES CULTURALES</b>				<b>11,720.00</b>
Armado de soportes	jornal	20	40.00	800.00
Tutorado y poda	jornal	231	40.00	9,240.00
Aporque	jornal	8	40.00	320.00
Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00
Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
Fertilizacion foliar	jornal	8	40.00	320.00
Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6 OTROS</b>				<b>266.00</b>
Análisis de suelo	Unidad	1	70.00	70.00
Análisis de agua	Unidad	1	60.00	60.00
Análisis de abono	Unidad	1	100.00	100.00
Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>3,467.94</b>
Gastos de administración 5% CD				1,733.97
Gastos generales 5% CD				1,733.97
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>				<b>38,147.34</b>

## ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTABILIDAD AD%
Vernal + AC*	39,871.07	2.118	84,446.92	38,147.34	46,299.58	0.957	121.37
Amaral + AC*	37,194.71	2.118	78,778.39	38,147.34	40,631.05	1.026	106.51
Setcopa + AC*	34,139.70	2.118	72,307.89	38,147.34	34,160.55	1.117	89.55

**AC\*:** ABONO FERMENTADO DE CUYAZA.

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

## COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

### I. INFORMACION GENERAL:

**EPOCA DE SIEMBRA** : AGOSTO – ENERO    **UBICACIÓN:** MOLINOPATA

**CULTIVO** : TOMATE INDETERMINADO    **TRATAMIENTO** : TESTIGO

**TECNOLOGIA** : MEDIA    **DENSIDAD** : 24 935 PLANTAS/ha

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>31,081.00</b>
<b>1.1 MATERIALES</b>				<b>10,886.00</b>
Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
Ganchos galvanizados	U	24935	0.10	2,493.50
Palos rollizos de 3m x 4"	U	374	4.00	1,496.00
Tablillas de eucalipto de 3 x1"x 10"	U	363	2.50	907.50
Transporte de palos y tablillas	viaje	1	200.00	200.00
Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
Alambre galvanizado #10	kg	173	5.00	865.00
Clavo 3"	kg	4	6.00	24.00
Clavo 2.5"	kg	4	6.00	24.00
Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2 PREPARACION DEL TERRENO</b>				<b>580.00</b>
Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3 INSUMOS</b>				<b>7,219.00</b>
Semilla	sobre 1000 semillas	26	268.00	6,968.00
Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
Insecticida	litro	1	53.00	53.00
Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
Ceniza	kg	250	0.10	25.00
Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4 SIEMBRA</b>				<b>640.00</b>
Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
Transplante	jornal	10	40.00	400.00

<b>1.5 LABORES CULTURALES</b>				<b>11,720.00</b>
Armado de soportes	jornal	20	40.00	800.00
Tutorado y poda	jornal	231	40.00	9,240.00
Aporque	jornal	8	40.00	320.00
Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00
Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
Fertilización foliar	jornal	8	40.00	320.00
Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6 OTROS</b>				<b>36.00</b>
Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>3,108.10</b>
Gastos de administración 5% CD				1,554.05
Gastos generales 5% CD				1,554.05
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>				<b>34,189.10</b>

#### ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTA BILIDAD %
Vernal – T*	29,938.62	2.118	63,410.00	34,189.10	29,220.90	1.142	85.47
Amaral – T*	27,561.49	2.118	58,375.23	34,189.10	24,186.13	1.240	70.74
Setcopa – T*	24,120.46	2.118	51,087.13	34,189.10	16,898.03	1.417	49.43

**T\*:** TESTIGO.

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

## COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

### I. INFORMACION GENERAL:

**EPOCA DE SIEMBRA** : AGOSTO – ENERO    **UBICACIÓN:** MOLINOPATA

**CULTIVO** : TOMATE DETERMINADO    **TRATAMIENTO** : GALLINAZA

**TECNOLOGIA** : MEDIA    **DENSIDAD** : 24 935 PLANTAS/ha

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>25,413.80</b>
<b>1.1 MATERIALES</b>				<b>11,062.00</b>
Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
Estacas de eucalipto 1.5m	U	3400	1.50	5,100.00
Carrizos	U	3300	0.30	990.00
Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
Clavo 2"	kg	16	6.00	96.00
Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2 PREPARACION DEL TERRENO</b>				<b>580.00</b>
Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3 INSUMOS</b>				<b>3,385.80</b>
Semilla	Onza	3.5	8.00	28.00
Abofer de gallinaza	kg	15534	0.20	3,106.80
Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
Insecticida	litro	1	53.00	53.00
Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
Ceniza	kg	250	0.10	25.00
Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4 SIEMBRA</b>				<b>840.00</b>
Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
Transplante y abonamiento	jornal	15	40.00	600.00
<b>1.5 LABORES CULTURALES</b>				<b>9,280.00</b>
Armado de caballetes	jornal	36	40.00	1,440.00
Tutorado y poda	jornal	154	40.00	6,160.00
Aporque	jornal	8	40.00	320.00

Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00
Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
Fertilizacion foliar	jornal	8	40.00	320.00
Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6 OTROS</b>				<b>266.00</b>
Análisis de suelo	Unidad	1	70.00	70.00
Análisis de agua	Unidad	1	60.00	60.00
Análisis de abono	Unidad	1	100.00	100.00
Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2,541.38</b>
Gastos de administración 5% CD				1,270.69
Gastos generales 5% CD				1,270.69
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>				<b>27,955.18</b>

### ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION	COSTO DE PRODUCCION / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTABILIDAD AD%
Río Grande + AG*	24,739.70	2.118	52,398.69	27,955.18	24,443.5 1	1.130	87.44

**AG\*:** ABONO FERMENTADO DE GALLINAZA.

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

## COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

### I. INFORMACION GENERAL:

**EPOCA DE SIEMBRA** : AGOSTO – ENERO                      **UBICACIÓN** : MOLINOPATA  
**CULTIVO** : TOMATE DETERMINADO                      **TRATAMIENTO** : CUYAZA  
**TECNOLOGIA** : MEDIA    **DENSIDAD** : 24 935 PLANTAS/ha

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>25,475.40</b>
<b>1.1 MATERIALES</b>				<b>11,062.00</b>
Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
Estacas de eucalipto 1.5m	U	3400	1.50	5,100.00
Carrizos	U	3300	0.30	990.00
Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
Clavo 2"	kg	16	6.00	96.00
Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2 PREPARACION DEL TERRENO</b>				<b>580.00</b>
Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3 INSUMOS</b>				<b>3,447.40</b>
Semilla	Onza	3.5	8.00	28.00
Abofer de cuyaza	kg	15842	0.20	3,168.40
Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
Insecticida	litro	1	53.00	53.00
Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
Ceniza	kg	250	0.10	25.00
Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4 SIEMBRA</b>				<b>840.00</b>
Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
Transplante y abonamiento	jornal	15	40.00	600.00
<b>1.5 LABORES CULTURALES</b>				<b>9,280.00</b>
Armado de caballetes	jornal	36	40.00	1,440.00
Tutorado y poda	jornal	154	40.00	6,160.00
Aporque	jornal	8	40.00	320.00
Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00

Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
Fertilización foliar	jornal	8	40.00	320.00
Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6 OTROS</b>				<b>266.00</b>
Análisis de suelo	Unidad	1	70.00	70.00
Análisis de agua	Unidad	1	60.00	60.00
Análisis de abono	Unidad	1	100.00	100.00
Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2,547.54</b>
Gastos de administración 5% CD				1,273.77
Gastos generales 5% CD				1,273.77
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>				<b>28,022.94</b>

### ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTABILIDAD %
Río Grande + AC*	27,644.60	2.118	58,551.27	28,022.94	30,528.33	1.014	108.94

**AC\*:** ABONO FERMENTADO DE CUYAZA.

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

## COSTO DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE TOMATE POR HECTAREA

### I. INFORMACION GENERAL:

**EPOCA DE SIEMBRA** : AGOSTO – ENERO    **UBICACIÓN:** MOLINOPATA

**CULTIVO** : TOMATE DETERMINADO    **TRATAMIENTO** : TESTIGO

**TECNOLOGIA** : MEDIA    **DENSIDAD** : 24 935 PLANTAS/ha.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/.	COSTO TOTAL S/.
<b>I. COSTOS DIRECTOS</b>				<b>21,887.00</b>
<b>1.1 MATERIALES</b>				<b>11,062.00</b>
Rafia trenzada de 1000m	U	100	16.00	1,600.00
Estacas de eucalipto 1.5m	U	3400	1.50	5,100.00
Carrizos	U	3300	0.30	990.00
Cajones almacigueros	U	346	6.00	2,076.00
Clavo 2"	kg	16	6.00	96.00
Cajones de cosecha	U	400	3.00	1,200.00
<b>1.2 PREPARACION DEL TERRENO</b>				<b>580.00</b>
Roturación	tractor - horas	5	50.00	250.00
Desterronado	tractor - horas	3	50.00	150.00
Surcado	tractor - horas	2	50.00	100.00
Arreglo de bordes y surcos	jornal	2	40.00	80.00
<b>1.3 INSUMOS</b>				<b>279.00</b>
Semilla	Onza	3.5	8.00	28.00
Fertilizante foliar Ca y B	litro	1	62.00	62.00
Insecticida	litro	1	53.00	53.00
Macerado de ajo	litro	400	0.09	36.00
Ceniza	kg	250	0.10	25.00
Fungicida	litro	1	75.00	75.00
<b>1.4 SIEMBRA</b>				<b>640.00</b>
Almacigado	jornal	6	40.00	240.00
Transplante	jornal	10	40.00	400.00
<b>1.5 LABORES CULTURALES</b>				<b>9,280.00</b>
Armado de caballetes	jornal	36	40.00	1,440.00
Tutorado y poda	jornal	154	40.00	6,160.00

Aporque	jornal	8	40.00	320.00
Control fitosanitario	jornal	8	40.00	320.00
Control de malezas	jornal	6	40.00	240.00
Fertilización foliar	jornal	8	40.00	320.00
Riego	jornal	12	40.00	480.00
<b>1.6 OTROS</b>				<b>36.00</b>
Pago de agua de riego	Servicio	12	3.00	36.00
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>2,188.70</b>
Gastos de administración 5% CD				1,094.35
Gastos generales 5% CD				1,094.35
<b>COSTO TOTAL (CD + CI)</b>				<b>24,065.70</b>

### ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO kg/ha	PRECIO DE VENTA	VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN	COSTO DE PRODUCCIÓN / ha	UTILIDAD NETA /ha	COSTO UNITARIO kg	RENTABILIDAD %
Río Grande – T*	15,758.92	2.118	33,377.39	24,188.70	9,169.69	1.536	37.88

T\*: TESTIGO

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN** = RENDIMIENTO POR PRECIO DE VENTA.

**B: UTILIDAD NETA** = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.

**C: COSTO UNITARIO Kg** = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.

**D: RENTABILIDAD** = (UTILIDAD NETA X 100) / COSTO DE PRODUCCIÓN.

**CUADRO N° 24. ANÁLISIS ECONÓMICO Y RENTABILIDAD ORDENADA DE LOS TRATAMIENTOS.**

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>RENDIMIENTO kg/ha</b>	<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION</b>	<b>COSTO DE PRODUCCION / ha</b>	<b>UTILIDAD NETA /ha</b>	<b>COSTO UNITARIO kg</b>	<b>RENTABILI DAD %</b>
Vernal + Abofer de Gallinaza	40,270.03	2.118	85,291.91	38,079.58	47,212.33	0.946	123.98
Amaral + Abofer de Gallinaza	40,245.09	2.118	85,239.10	38,079.58	47,159.52	0.946	123.84
Vernal + Abofer de Cuyaza	39,871.07	2.118	84,446.92	38,147.34	46,299.58	0.957	121.37
Río Grande + Abofer de Cuyaza	27,644.60	2.118	58,551.27	28,022.94	30,528.33	1.014	108.94
Amaral + Abofer de Cuyaza	37,194.71	2.118	78,778.39	38,147.34	40,631.05	1.026	106.51
Setcopa + Abofer de Gallinaza	36,587.96	2.118	77,493.29	38,079.58	39,413.71	1.041	103.50
Setcopa + Abofer de Cuyaza	34,139.70	2.118	72,307.89	38,147.34	34,160.55	1.117	89.55
Río Grande + Abofer de Gallinaza	24,739.70	2.118	52,398.69	27,955.18	24,443.51	1.130	87.44
Vernal + Testigo	29,938.62	2.118	63,410.00	34,189.10	29,220.90	1.142	85.47
Amaral + Testigo	27,561.49	2.118	58,375.23	34,189.10	24,186.13	1.240	70.74
Setcopa – Testigo	24,120.46	2.118	51,087.13	34,189.10	16,898.03	1.417	49.43
Río Grande – Testigo	15,758.92	2.118	33,377.39	24,065.70	9,311.69	1.527	38.69

Fuente: Elaboración propia

**A: VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN = RENDIMIENTO X PRECIO DE VENTA.**

**B: UTILIDAD NETA = VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN – COSTO DE PRODUCCIÓN.**

**C: COSTO UNITARIO = COSTO DE PRODUCCIÓN / RENDIMIENTO.**

**D: RENTABILIDAD = (UTILIDAD NETA X 100)/ COSTO DE PRODUCCIÓN.**

## CONCLUSIONES

- El tratamiento que obtiene mayor rendimiento y rentabilidad en condiciones experimentales es la Variedad Vernal con abono orgánico fermentado de gallinaza con 40 270.025 kg /ha y una rentabilidad de 123.98 %.
- Existe diferencia significativa con una probabilidad al 5% con la prueba de Tukey entre los tratamientos I (Vernal +Abofer de gallinaza); II (Amaral + Abofer de gallinaza); III (Vernal + Abofer de cuyaza), sobre los tratamientos: X (Río Grande + Abofer de gallinaza), XI (Setcopa -Testigo) y XII (Río Grande - Testigo), al existir una diferencia superior a 13 625.15 kg.
- Los tratamientos IV (Amaral + Abofer de cuyaza); V (Setcopa + Abofer de gallinaza) y VI (Setcopa + Abofer de cuyaza), muestran una diferencia significativa al 5% y al 1 % con la prueba de Tukey sobre el tratamiento XII (Río Grande - Testigo), con una diferencia superior a 16 625.15 kg.
- Al 1% con la prueba de Tukey existe diferencia significativa de los tratamientos I (Vernal + Abofer de Gallinaza); II (Amaral + Abofer de gallinaza); III (Vernal + Abofer de cuyaza); IV (Amaral + Abofer de cuyaza); V (Setcopa + Abofer de gallinaza) y VI (Setcopa + Abofer de cuyaza), sobre el tratamiento XII (Río Grande -Testigo), al existir una diferencia superior a 16 376.63 kg.
- En cuanto al rendimiento por variedad, en el rendimiento promedio de los tratamientos con abono orgánico fermentado de gallinaza, cuyaza y testigo, la variedad con mayor rendimiento es Vernal con 36 693.238 kg/ha, seguida por Amaral con 35 000.428 kg/ha, Setcopa con 31 616.039 kg/ha y finalmente Río Grande con 22 732.408 kg/ha; por lo tanto la variedad más recomendable es la variedad Vernal.

- En cuanto al efecto de la aplicación del abono, el abono orgánico fermentado de gallinaza en las diferentes variedades de tomate mostró mayor rendimiento promedio con 35 474.194 kg/ha; con el abono orgánico fermentado de cuyaza se obtuvo 34 712.519 kg/ha, por lo que la diferencia es no significativa.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda incentivar la aplicación de abonos orgánicos fermentados al cultivo de tomate para obtener mejores rendimientos, conservar el recurso suelo y ofrecer un producto saludable.
- Se recomienda cultivar tomate de crecimiento indeterminado de las variedades Vernal y Amaral, con abono fermentado de gallinaza y cuyaza por su mayor rendimiento y rentabilidad.
- Se recomienda a los estudiantes de agronomía continuar estudios del efecto de la aplicación de abonos orgánicos fermentados al cultivo de tomate.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arias, Ana 2001 Suelos Tropicales. 1ª ed. San José – Costa Rica: EUNED; 2001.
- Bolaños, H. Reproducción Vegetal, Fenología del Tomate. 2ª ed. San José – Costa Rica: Editorial Trillas; 2001.
- Cirelli A., Días V. El tomate, una variedad que se debe controlar. 2ª ed. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA); 2002.
- Camasca A. Horticultura Práctica. UNSCH. Perú: Editorial UNSCH; 1994.
- Castellane O. Nutrición Mineral del Cultivo de Tomate (*Lycopersicon sculentum Mill*) y Efectos de los Nutrientes en la Calidad de los Frutos. Editorial Muller; 1982.
- Collier W. El Tomate, Estudio de la Planta y su Producción Comercial. Argentina: Editorial Hemisferio Sur; 1976.
- Cortes H. Diseños Experimentales. 2ª ed. Perú: UNSAAC; 1995.
- Cuesta M. Elaboración de Bokashi, Organización de Productores Ecológicos de la Reserva del Triunfo. Colombia; 2007.
- Estrada M. Manejo y Procesamiento de la Gallinaza. Revista Lasallista de Investigación. 2 vols, núm. 1, Antioquía, Colombia; 2005.
- Escobar A. Guía de preparación de Bokashi para Productores. Colombia: 2009.
- García V. Cultivando Tomates. España: Editorial UNEE; 2012.

Hernán G. El Suelo Tropical y su Manejo Ecológico. Colombia: 2008.

Hoyos, Marilú. Comparación de la formulación de dos soluciones nutritivas en la absorción de nutrientes y el rendimiento en dos variedades de tomate (*Lycopersicum sculentum* Mill) de crecimiento indeterminado en un sistema de cultivo sin suelo. [Tesis]. Lima. UNALM. (2006).

Jano F. Cultivo y Producción de Tomate. 1ª ed. Lima: Edit. Ripalme; 2006.

Marín J. Vademécum de Variedades Hortícolas. Editorial Portagrano; Berja (Almería) – España; 2002.

Monardes H, Escalona V, Alvarado P, Urbina C, Martin A. Manual de Cultivo de Tomate. (*Lycopersicum esculentum* Mill). Nodo Hortícola VI; Chile: 2009.

Mosquera B. Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. Colombia: FONAG; 2010.

Ministerio de Agricultura-Oficina de Estudios Económicos y Estadísticas- Unidad de Estadística. Anuario de Estadísticas Ambientales: Lima; 2012.

Morgan, L. Hydroponics Tomatoes. The Growing Edge .14 vols. 3a ed. USA; 2003.

Nuez F. El cultivo de Tomate. España – Madrid: Ediciones Mundi Prensa; 1995.

Peralta A., Spooner A. Genephylogeny of wild Tomatoes. USA: University of Wisconsin; 2007.

Pérez J, Hurtado G, Aparicio V, Arqueta Q, Larín M. Guía Técnica del Cultivo de Tomate. CENTA. El Salvador; 2000.

- Restrepo J. Abonos Orgánicos Fermentados, Experiencias de Agricultores en Centroamérica y Brasil. Colombia; 1996.
- Restrepo J., Hensel J. Manual Práctico de Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. Colombia – Cali: Editorial Impresora Feriva S.A.; 2009.
- Rodríguez F. Producción de Abonos Orgánicos Fermentados. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Honduras – Tegucigalpa; 2000.
- Ruiz R. Manejo y Control de Plagas del Cultivo de Tomate. Mexico – Estado de Chiapas; 2005.
- Tapia E, Fries A. Guía de Campo de los Cultivos Andinos. FAO y ANPE; Lima 2007.
- Toro H. Plan de Empresa Comercializadora Agroecológica Esencia Esencial. ICESI. Cali; 2014.
- Tjalling H. Guía de Manejo Nutricional de Tomate. España: Ediciones Mundi Prensa; 2006.
- Van Haeff M. Tomates. México: Editorial Trillas; 1999.
- Vidurizaga M. Efecto de cuatro tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de *Lycopersicon esculentum* Mill “tomate”, var. Regional, en la comunidad de Zungarocoha. Distrito de San Juan Bautista. [Tesis]. Loreto. UNAP. 2011.
- Vigliola M. Manual de Horticultura. Argentina: Editorial Hemisferio Sur; 2007.

- Abbott B. Beneficios de la Ceniza. [Revista en Internet].2010. [Consultado 07 de junio del 2012]. Disponible en: <http://www.ehowenespanol.com/cual-son-beneficios-cenizas-madera-lista-705551>.
- Andía J. Uso de cenizas en el cultivo de plantas. [Revista en Internet].2011. [Consultado 07 de junio del 2012]. Disponible en: <http://www.ecosiembra.blogs.pe/2011/10/uso-de-cenizas-en-el-cultivo-de-plantas.html>.
- Basaure P. Manual de Lombricultura. [Revista en Internet]. 2006. [Consultado 15 de mayo del 2012]. Disponible en: <http://www.manualdelombricultura.com/curso-organica/docentes.html>.
- Bellote A, Ferreira C, Silva H, Andrade C. Efecto de la Aplicación de Ceniza de Caldera y Residuo de Celulosa en el Suelo y en el Crecimiento de *Eucalyptus grandis*. [Revista Electrónica]. Brasil; 1995. [Consultado 24 de agosto del 2016]. Disponible en: <http://www.mingaonline.uach.cl/pdf/bosque/v16n1/art11.pdf>.
- Castro P. Monografía del Jitomate. [Monografía en Internet] México: Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios; 2010. [Accesado 08 de julio del 2015]. Disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/Documens/pablo/Documentos/Monografias/jitomate/pdf>
- Gonzáles A, Hernández J, del Pino A. Extracción y Reciclaje de Elementos Nutritivos por cosecha de *Eucalyptus globulus* en Uruguay. Bosque Valdivia, Vol. 37 N° 1. [Revista en Internet]. 2016. [Consultado 26 de agosto del 2016]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=50717-92002016000100017](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50717-92002016000100017).

- Ibáñez F. Producción de Tomate en el Perú [Monografía en Internet]. Perú 2006. [Consultado 14 de junio del 2014]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos58/producción-tomate-peru/producción-1>.
- Macua I. Evolución de la Producción Mundial de Tomate. Navarra Agraria. [Revista en Internet] 2014. [Consultado 15 de junio del 2014]. Disponible en [http://www.wptc.to/pdf/researchs/2014-tomate/experimentación variedades industria2014/pdf](http://www.wptc.to/pdf/researchs/2014-tomate/experimentación_variedades_industria2014/pdf).
- Martínez J. Estructura y Función de la Sacarosa. [libro electrónico]. Mexico; 2004 . [Consultado 9 de junio del 2012]. Disponible en <http://www.libroelectronico.uaa.mx/estructura-y-función-de-la-html>.
- Portillo N, Morataya E, Santos E, Cáramo F. Elaboración y uso del Bocashi, [Revista en Internet]. Programa Especial Para la Seguridad Alimentaria (PESA) .FAO. El Salvador. Octubre 2011.
- Ramos D, Terry E, Soto F, Cabrera J. Bocashi: abono orgánico elaborado a partir de residuos de la producción de plátanos en Bocas del Toro, Panamá. [Revista en internet]. Cultivos Tropicales, 35 (2), 90 – 97. [Consultado 9 de junio del 2015]. Disponible en [http://www.scielo.sld.cu/cielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362014000200012&ing=es&tlng=es](http://www.scielo.sld.cu/cielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362014000200012&ing=es&tlng=es).
- Sepúlveda M, Gonzales V, Ardiles S. Poda y Deshoje en Cultivo de Tomate bajo Malla Antiáfido en el Valle de Azapa. INIA URURI, Informativo N° 77. [Revista en Internet] 2013. [Consultado 27 de agosto del 2016]. Disponible en:

<http://www.inia.cl/wp-content/uploads/.../FICHA-03-URURI-PODA-y-deshoje-tomate.pdf>.

Zamora A. Las Levaduras. [Revista en Internet].2010. [Consultado 07 de junio del 2012]. Disponible en: <http://www.alezamoragaleon.com/aficiones1893538.html>.

# ANEXOS

## ANEXO N° 01 FOTOGRAFÍAS

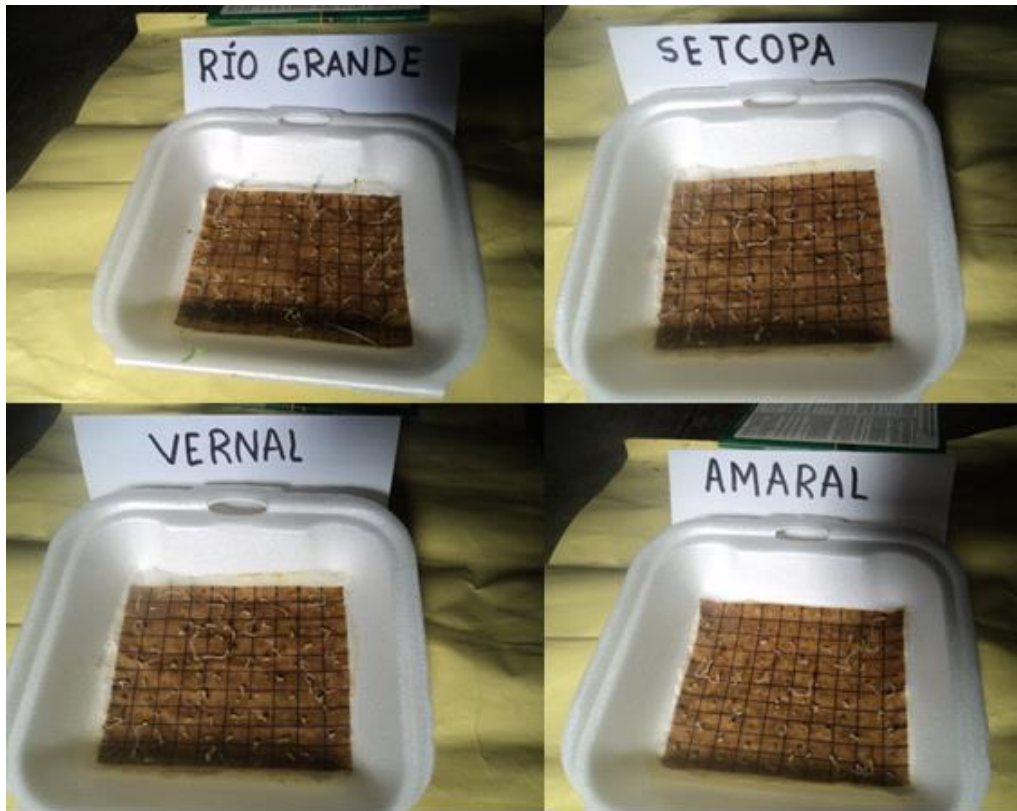
### 1. MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE ABONO ORGÁNICO FERMENTADO.



### 2. MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL ABONO.



### 3. PRUEBA DE GERMINACIÓN



### 4. ALMACIGADO DE TOMATE.



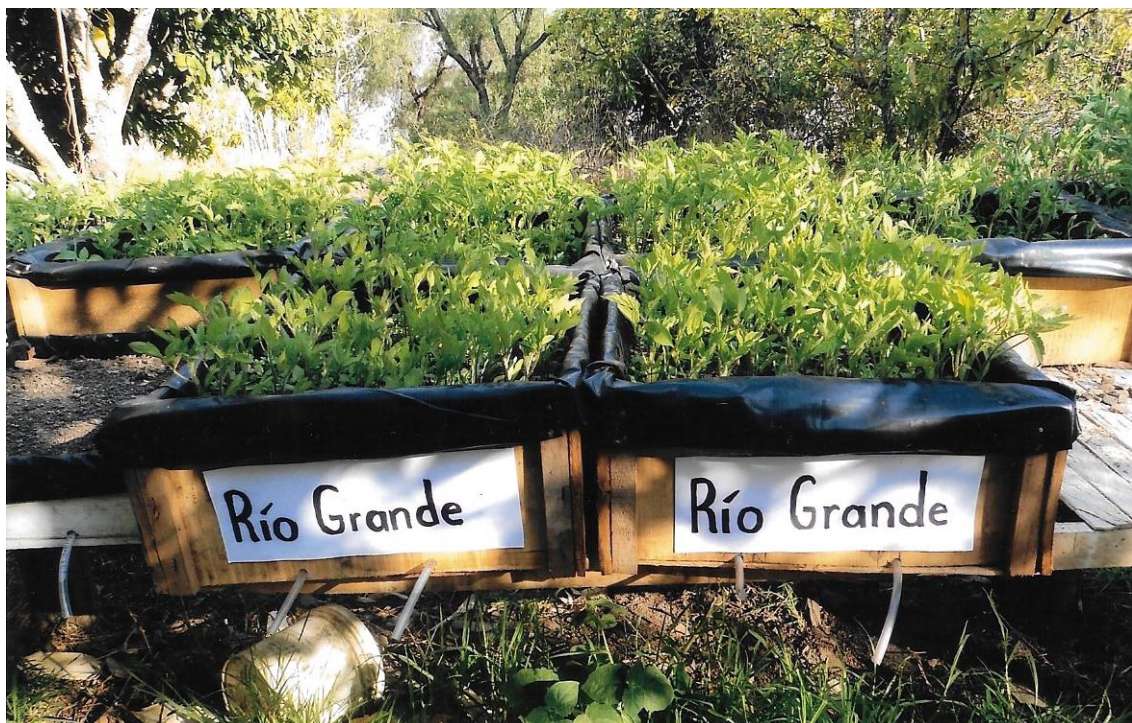
## 5. EMERGENCIA DE LAS PLÁNTULAS DE TOMATE.



## 6. MEDICIÓN DE LA ALTURA DE LAS PLÁNTULAS.



## 7. ALMACIGO DE TOMATE.



## 8. DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL.



## 9. TRANSPLANTE DE TOMATE.



## 10. PODA DE TOMATE



## 11. TUTORADO



## 12. CAMPO EXPERIMENTAL



## 13. ACLAREO DE FRUTOS



**14. EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DEL CULTIVO CON LA PROFESIONAL ASESORA.**



## 15. COSECHA



## 16. EMBOLSADO DE FRUTOS PARA TOMAR LAS MEDICIONES



## 17. PESADO DEL TOMATE.



## 18. TIPOS DE TOMATE COSECHADO.



**ANEXO N° 02**

**PRECIO DE TOMATE /Kg EN LA FERIA DOMINICAL DE ABANCAY**

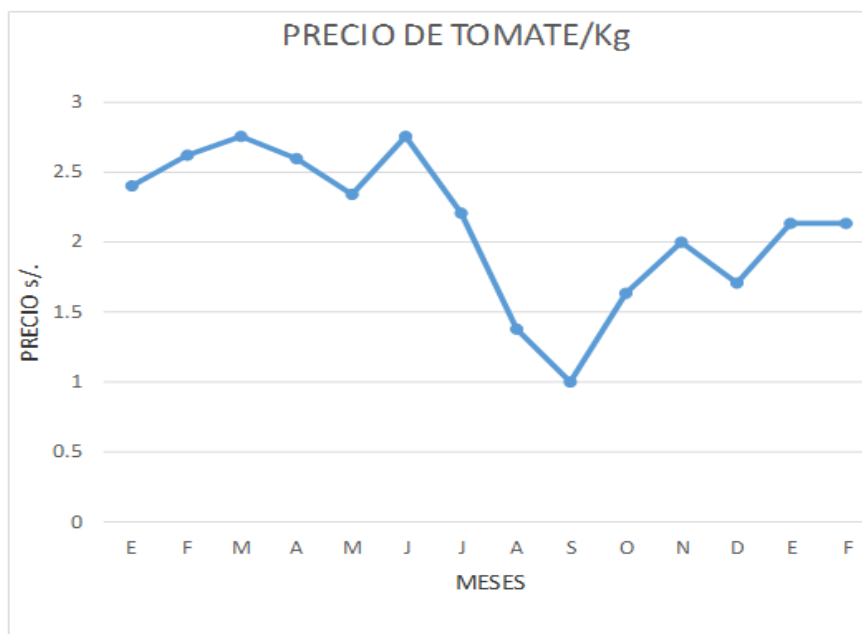
**ENERO 2012 – FEBRERO 2013.**

MES	DOMINGOS					PROMEDIO MENSUAL S/.
	1	2	3	4	5	
ENERO	3.00	2.00	2.00	2.50	2.50	2.40
FEBRERO	2.50	3.00	2.50	2.50	--	2.625
MARZO	2.50	2.50	3.00	3.00	--	2.75
ABRIL	2.50	2.50	2.50	3.00	2.50	2.60
MAYO	2.50	2.50	2.00	2.50	--	2.375
JUNIO	2.50	3.00	2.50	3.00	--	2.75
JULIO	2.50	2.50	2.00	2.00	2.00	2.20
AGOSTO	1.50	1.50	1.50	1.00	--	1.375
SETIEMBRE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
OCTUBRE	1.00	1.50	2.00	2.00	--	1.625
NOVIEMBRE	2.00	2.00	2.00	2.00	--	2.00
DICIEMBRE	1.00	1.50	2.00	2.00	2.00	1.70
ENERO	2.50	2.00	2.00	2.00	--	2.125
FEBRERO	2.50	2.00	2.00	2.00	--	2.125
PROMEDIO GENERAL						2.118

Fuente: Elaboración propia.

**GRÁFICO DEL PRECIO DE TOMATE EN LA FERIA DOMINICAL DE ABANCAY**

**ENERO 2012 – FEBRERO 2013.**



Fuente: Elaboración propia.

# INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELOS Y RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION

## TABLA DE NIVELES CRITICOS DE N P K EN EL SUELO

NIVEL	N ppm	%MO	P ppm	K ppm	
				pH < 6.5	pH 6.57
BAJO	00-10	menos de 2	0 - 20	0 - 60	0 - 90
MEDIO	10-20	2.1 - 4.0	20 - 40	61 - 120	91 - 180
ALTO	mas de 20	mas de 4	mas de 40	mas de 120	mas de 180

## TABLA DE RECOMENDACIONES DE FERTILIZACION SEGUN ANALISIS

CULTIVO	PH	BAJO			MEDIO			ALTO		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K
ARROZ (costa)	> 6.5	100-140	100-120	80-100	80-100	60-80	40-60	40-60	0-40	0-40
ARROZ	< 6.5	100-140	100-120	60-80	80-100	60-80	30-50	40-60	0-40	0-30
ALFA ALFA	> 6.5	20-50	160-200	100-120	0-20	90-120	60-80	0-0	0-80	0-60
ARVEJA - SOYA	< 6.5	20-40	20-40	50-80	40-70	30-50	20-40	0	0	0
MANI	< 6.5	20-40	20-40	50-80	40-70	30-50	20-40	0	0	0
ALGODON	> 6.5	160-200	100-120	100-120	140-160	60-80	60-80	50-90	0-40	0-40
CAÑA DE AZUCAR	< 6.5	160-200	120-160	120-160	140-160	80-100	80-100	70-90	0-60	0-60
CAFE-FRUTALES	> 6.5	160-200	160-200	100-120	100-120	60-80	60-80	60-80	0-50	0-50
TE	< 6.5	160-200	160-200	100-120	100-140	60-80	40-60	60-80	0-40	0-40
FRUTALES (selva)	6.5	160-200	100-120	100-120	120-140	80-100	80-100	60-80	0-60	0-80
FRIJOL	> 6.5	30-40	50-80	40-60	20-30	40-50	20-40	0	0	0
FRIJOL	< 6.5	30-40	50-80	30-50	20-30	40-50	0-30	0	0	0
APIO-AJO-ROCOTO	> 6.5	160-200	160-200	160-200	120-160	90-140	90-120	70-90	0-40	0-40
SANDIA-PIMIENTO	> 6.5	120-160	160-200	100-120	120-160	90-140	60-80	70-90	0-40	0-0
CEBOLLA-TOMATE	< 6.5	120-160	160-200	100-120	120-160	90-140	60-80	70-90	0-40	0-0
MAIZ, SORGO (sierra)	> 6.5	120-160	100-120	100-120	80-100	60-80	60-80	60-80	0-50	0-50
MAIZ, SORGO (sierra)	< 6.5	120-160	80-100	80-100	80-100	60-80	40-50	60-80	0-50	0-40
MAIZ (costa)	6.5	160-200	100-120	100-120	120-140	80-90	80-90	70-80	0-30	0-60
PAPA (costa)	6.5	160-200	160-200	120-160	120-140	80-120	80-100	60-80	0-60	0-60
PAPA (sierra)	> 6.5	160-200	160-200	160-200	120-140	80-120	80-120	60-80	0-60	0-60
PAPA (sierra)	< 6.5	160-180	160-200	120-160	120-160	80-100	80-100	60-80	0-60	0-50
PLATANO (selva)	6.5	160-200	100-120	140-200	100-120	80-100	90-120	60-80	0-60	0-80
PLATANO (costa)	6.5	160-200	100-120	140-200	100-120	40-60	80-90	60-80	0-40	0-60
PLATANO (costa)	6.5	160-200	60-80	120-60	100-140	40-60	70-90	60-80	0-40	0-50
TABACO	> 6.5	120-160	120-160	160-200	70-90	80-100	120-100	0-40	0-50	0-80
TABACO	< 6.5	120-160	120-160	120-160	70-90	80-100	80-100	0-40	0-50	0-60
TRIGO, CEVADA	> 6.5	60-80	60-80	60-80	30-50	30-50	30-50	0	0	0
AVENA, CENTENO	< 6.5	60-80	60-80	40-60	30-50	30-50	20-40	0	0	0
VID	> 6.5	100-120	60-80	80-100	80-100	40-60	40-60	60-80	0-40	0-40
VID	< 6.5	100-120	60-80	60-80	80-100	40-60	30-50	60-80	0-40	0-20
YUCA, CAMOTE	> 6.5	80-120	60-80	80-120	50-30	40-60	60-80	0-40	0-40	0-60
YUCA, CAMOTE	< 6.5	80-120	60-80	70-100	50-70	40-60	50-70	0-40	0-40	0-50
FORRAJE	6.5	80-120	80-120	70-90	50-70	40-60	40-60	20-40	0	0
QUINUA	6.5	80-120	60-80	60-80	60-80	40-60	40-60	0	0	0
OCA, OLLUCO	6.5	100-120	80-100	80-100	60-80	50-60	50-40	0	0	0
HABA	> 6.5	20-40	60-80	60-80	0	30-50	40-50	0	0	0
TARWI	< 6.5	30-40	80-100	70-90	0	50-60	50-60	0	0	0
KIWICHA	6.5	80-120	80-120	80-100	40-60	40-60	30-50	0	0	0
PALLAR	6.5	30-50	60-80	60-80	0-30	50-60	50-60	0	0	0

**CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS**  
**CONVENIO UTEA-PRISMA**

**METODOS Y TABLAS DE NIVELES CRITICOS PARA LA INTERPRETACION DE**  
**ANALISIS DE SUELOS AGRICOLAS**

**METODOS DE ANALISIS**

- pH : Acidez potenciométrica (método potenciométrico)
- C.E. : Conductividad Eléctrica (método conductivímetro)
- NO<sub>3</sub>-N : Nitrógeno nítrico (método reducción del cadmio)
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-N : Fósforo disponible (método ácido ascórbico)
- K<sub>2</sub>O : Potasio disponible (método tetrafenilborato)

**TABLA N° 01: CLASIFICACION DE LOS SUELOS DE ACUERDO AL pH**

CLAVE	Interpretación	pH
U Ac	Ultraácido	< 3.5
E Ac	Extremadamente ácido	3.5-4.5
M FAc	Muy fuertemente ácido	4.5-5.0
F Ac	Fuertemente ácido	5.1-5.5
M Ac	Moderadamente ácido	5.6-6.0
L Ac	Ligeramente ácido	6.1-6.5
N	Neutro	6.6-7.3
L Al	Ligeramente alcalino	7.4-7.8
M Al	Moderadamente alcalino	7.9-8.4
F Al	Fuertemente alcalino	8.5-9.0
M F Al	Muy fuertemente alcalino	> 9.0

FUENTE: (MINISTERIO DE AGRICULTURA-ONERN) Reglamento de clasificación de Tierras- 2002

**TABLA N° 02: CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS DE ACUERDO AL CONTENIDO DE SALES**

CLAVE	CONDICION	C.E. mS/cm
N	Normal	0 - 2.0
Ls	Ligeramente salino	2.1 - 4.0
S	Salino	4.1 - 8.0
Fs	Fuertemente salino	8.1 - 16
Es	Extremadamente salino	> 16

**TABLA N° 03: INTERPRETACIÓN DEL NITRÓGENO Y FÓSFORO**

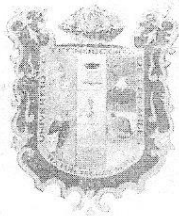
NIVEL	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)
Bajo	00 - 10	00 - 20
Medio	10 - 20	20 - 40
Alto	> 20	> 40

**TABLA N° 04: INTERPRETACIÓN DEL POTASIO DE ACUERDO AL pH.**

K <sub>2</sub> O ppm	pH	
	< 6.5	> 6.5
Bajo	< 60	< 90
Medio	60 - 120	90 - 180
Alto	> 120	> 180

**TABLA N° 05: INTERPRETACIÓN DE MATERIA ORGANICA**

NIVEL	M.O. %
Bajo	< 2
Medio	2.1-4.0
Alto	> 4.0



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES



CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

## LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS

Dirección : Av. Peru N° 700 - Abancay Teléfono : 321559 -321263 Anexo 129

### RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO DE SUELOS N°035-2011 (FERTILIDAD - TEXTURA)

#### DATOS GENERALES

NOMBRE: Carlos Alberto MONZON SEQUEIROS	Recibo N°0475124
DEPARTAMENTO : APURIMAC	PROVINCIA ABANCAY
DISTRITO: ABANCAY	SECTOR: Molinopata Kisawayqo
CULTIVO:	FECHA : 16-11-2011

#### RESULTADOS

PRUEBAS	UNIDAD	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
pH		6.2	Ligeramente ácido
C.E.	mS/cm	0.35	normal
Materia Orgánica	%	.....	
Nitrógeno NO <sub>3</sub> -N	ppm	10	Bajo
Fósforo P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm	26.4	Medio
Potasio K <sub>2</sub> O	ppm	>294	Alto
Azufre SO <sub>4</sub>	ppm	.....	
Req. Cal.	Tn/ha	.....	
pH Buffer		.....	
Req. Yeso	Tn/ha	.....	
d.a.	gr/cm <sup>3</sup>	.....	
d.r.	gr/cm <sup>3</sup>	.....	
Ca+Mg	Meq/100g	90	
Na	cmol(+) / kg	.....	
Acidez Cambiable	cmol(+) / kg	.....	
Arena	%	33	
Limo	%	46	
Arcilla	%	21	
Clase Textural: FRANCO			

#### RECOMENDACIONES

CULTIVO:	NIVEL : N= P= K=
----------	------------------

FERTILIZANTE	NITRÓGENO	FÓSFORO	POTASIO	MATERIA ORGÁNICA
	N	P <sub>205</sub>	K <sub>2O</sub>	M.O.
ABONO	NA	FD	CLK	GI
Kg/ha				
Kg/parcela				
N° de sacos				

Abancay, 27 de Diciembre 2,011

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES  
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMIA  
CONVENIO: PRIMA UTEA  
*Rosa E. Manrique Montoya*  
ING. ROSA E. MARIUPE MONTOYA  
Responsable del Área de Suelos

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL  
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO  
Calle Tigre N° 127  
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA  
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 -  
222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210  
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL  
Plaza de Armas s/n  
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA  
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA  
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"  
Av. De la Cultura N° 721  
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

## INFORME DE ANALISIS :

TIPO DE ANALISIS : FERTILIDAD.

PROCEDENCIA MUESTRA : MOLINOPATA.ABANCAY,ABANCAY-APURIMAC.

INSTITUCION SOLICITANTE : CARLOS ALBERTO MONZON SEQUEIROS.

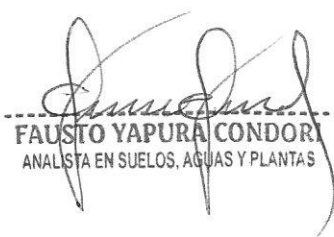
## ANALISIS DE FERTILIDAD :

N°	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	% M.ORG.	% N.TOTAL	ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm K <sub>2</sub> O
01.-	M-A	5.60	7.30	20.22	1.01	56.3	4,050
02.-	M-B	5.20	7.40	20.66	1.03	58.8	3,350

CUSCO-K' AYRA, 24 DE JULIO DEL 2012

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA  
Centro de Producción de Alimentos y Fijación de San Carlos - K'ayra

  
Ing. Mgt. Arcadio Calderón Choquechambi  
COORDINADOR

  
FAUSTO YAPURA CONDORI  
ANALISTA EN SUELOS, AGUAS Y PLANTAS

