

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Escuela Académico Profesional de Agronomía

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y LA CALIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN FLORAL DE 5 CULTIVARES DE ASTROMELIAS  
(*Alstroemeria* sp) EN EL DISTRITO DE CALANA**

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. VERÓNICA ISABEL VIVAR SOLÓRZANO**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TACNA - PERÚ**

**2011**

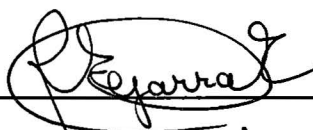
**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN TACNA**

**Facultad de Ciencia Agrícolas**

**Escuela Académico Profesional de Agronomía**

SUSTENTACIÓN DE TESIS, APROBADO EL 02 DE DICIEMBRE DEL  
2011; ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE



Dra. ROSARIO ZEGARRA ZEGARRA

SECRETARIO



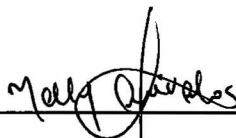
Mgr. VIRGILIO VILDOSO GONZALEZ

VOCAL



Dr. OSCAR FERNANDEZ CUTIRE

ASESOR



MSc. NELLY AREVALO SOLSOL

## DEDICATORIA

*A mi madre por su confianza, esfuerzo y apoyo constante.*

*A mis hijos Rodrigo, Fernando, Gonzalo y Camila*

*por impulsarme y darme fuerzas en*

*todos los momentos difíciles*

*de mi vida.*

## AGRADECIMIENTO

*A todas aquellas personas que por bien o por mal contribuyeron a realizar esta tesis.*

*Un agradecimiento especial al doctor René Chávez (Q.D.D.G.) y al doctor José Elcorobarrutúa por sus valiosos consejos y motivaciones para la culminación de mi carrera.*

*Agradezco también a los catedráticos de mi escuela que me apoyaron y aconsejaron de diferentes maneras para mi crecimiento profesional y personal.*

## **CONTENIDO**

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	05
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	09
III. MATERIALES Y MÉTODOS	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
V. CONCLUSIONES	79
VI. RECOMENDACIONES	81
VII. BIBLIOGRAFÍA	82
VIII. ANEXOS	84

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y LA CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN FLORAL DE 5 CULTIVARES DE ASTROMELIAS (*Alstroemeria* sp) EN EL DISTRITO DE CALANA** se llevó a cabo en el fundo Vásquez ubicado en el anexo de Piedra Blanca en el km 9,5 carretera a Calana.

El diseño empleado correspondió a un diseño de bloques completos aleatorios con 5 tratamientos en 4 repeticiones y para el análisis estadístico se empleó el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad para cada observación experimental. Los resultados más importantes del comportamiento de los diferentes cultivares fueron los siguientes:

El mejor comportamiento y calidad en las variables estudiadas lo obtuvieron los cultivares T<sub>1</sub> Rojo intenso: T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>5</sub> Anaranjado (testigo), las condiciones agroclimáticas como temperatura, humedad

relativa, heliofania, suelo y agua de riego favorecieron un mayor desarrollo sobre los demás cultivares.

En lo que respecta a longitud de la vara los tratamientos T<sub>1</sub> Rojo intenso; T<sub>5</sub>; Testigo T<sub>4</sub>; rosado obtuvieron los mayores promedios con 92,88; 87,47 y 86,28 cm respectivamente.

En cuanto a la longitud de la flor con los tratamientos T<sub>4</sub> rosado; T<sub>1</sub> Rojo intenso; T<sub>5</sub> Testigo; obtuvieron los mayores promedios con 7,69; 7,07 y 5,99 cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares.

El mayor número de botones florales se obtuvo con los tratamientos T<sub>1</sub> Rojo intenso y el T<sub>4</sub> Rosado con 15,30 y 11,75 respectivamente, los tratamientos T<sub>5</sub>; Testigo T<sub>2</sub> Fucsia y T<sub>3</sub> Blanco consiguieron los menores promedios con 8,26; 7,20 y 6,40 botones respectivamente.

Los resultados señalan que el mayor diámetro de diámetro floral se logró con los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>5</sub> testigo fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 1,75 y 1,72 cm respectivamente.

En lo que respecta al número de varas por golpe el tratamiento T<sub>5</sub> Anaranjado fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 66 varas/golpe, le siguen los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>1</sub> Rojo intenso con promedios de 42,50 y 40,25 varas/golpe.

## I. INTRODUCCIÓN

La floricultura en Tacna ha tomado importancia con fines exportables, asimismo ha sido un sector de significativo crecimiento en diversas ciudades del Perú. Dicha actividad consiste en el cultivo de flores, bulbos y plantas ornamentales para su comercialización, la cual también incluye el mejoramiento genético de las plantas y el desarrollo de nuevas variedades, especificidades en el cuidado poscosecha y logística especial para su traslado, entre otros aspectos.

El cultivo de alstroemeria tiene considerable importancia en el mercado de la flor cortada, por estar presente durante todo el año en un importante volumen en el comercio minorista. Las flores son de particular belleza y la creación de nuevas variedades por parte de los obtentores holandeses es continúa.

Durante el año 2010, la región Tacna según SENASA se exportó a Chile un total de 192,05 T.M. destacando con 22, 309 T.M de Alstroemeria en flor fresca, asimismo destacó el gladiolo con 59,837 T.M. y rosa con 107,55 TM.

La astromelia es una flor de calidad, muy apreciada por el consumidor lo que asegura una buena demanda en el mercado, en el que hay competencia entre diferentes países.

Debido al escaso nivel tecnológico con el que cuentan los pequeños productores, se ven excluidos de la posibilidad de exportar sus producciones y obligados a vender en sus propios predios o en los mercados locales, bajo la modalidad de consignación o venta directa, por lo que la rentabilidad de su actividad se ve desmejorada. Hoy en día se hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas para los productores de flores utilizando nuevos híbridos de astromelias. La rosa por su valor simbólico y ornamental representa el 50 % del cultivo mundial de flores. Seguirían crisantemos, claveles, tulipanes, y lirios.

El 30 % de las flores que produce Colombia son rosas, seguidas de los bouquet (26,4 %) claveles (13,5 %) crisantemos (8,2 %) y claveles miniatura (8 %) siendo sus principales mercados en el 2009: EEUU con un valor de US\$ 855,1 millones, Rusia, US\$ 58,3 millones y Reino Unido, con un valor de US\$ 42,7 millones. Ecuador por su parte produce un 79,4 % de rosas, 6,8 % de gypsophila (pequeñas florecillas blancas que sirven como acompañamiento de la rosa) 0,5 % de claveles, 0,3 % de

pompos y 0,2 % de crisantemos, exportando principalmente a EEUU por un valor de US\$ 406 millones, Rusia, US\$ 55,1 millones y Holanda, US\$ 34,3 millones.

El Perú dedicaría solamente 350 has al cultivo de flores, liderando la gypsophila con un 41%, la wax flower (flor de cera, también de acompañamiento) con un 20%, seguidos por bouquets, 11%, hortensias, 7% y liatris, 5%. En el 2008 exportó US\$ 7,3 millones, entrando en un retroceso en el 2009 con US\$ 6,2 millones, donde sus principales envíos fueron a EEUU, US\$ 4,7 millones, Holanda, US\$ 1,9 millones, Italia, US\$ 231,6 mil, Canadá, US\$ 187 mil y Panamá, US\$ 82 mil.

En esta búsqueda, el cultivo de astromelias puede ser una de las especies que complemente la producción floral en determinadas épocas del año en la región Tacna, correspondiendo esta a una especie muy atractiva para el consumidor, con gran variedad de colores y buena duración en florero. Su cultivo no presenta grandes problemas técnicos, las estructuras de soporte y conducción son semejantes a las utilizadas en producción de claveles, permitiendo a los productores diversificar los cultivos sin mayores complicaciones

Tacna presenta condiciones climáticas y fitosanitarias muy favorables para la producción de flores, las que son comercializadas tanto en el mercado nacional como en el mercado externo, con lo que el rubro de la floricultura se ha convertido en una interesante opción productiva para la agricultura nacional.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar el comportamiento y la calidad de la producción floral de 5 cultivares de astromelias (*alstroemeria* sp) en el distrito de Calana, durante campaña agrícola 2010

### **Objetivo específicos**

- Obtener cultivares de mayor producción floral
- Determinar el cultivar de mayor calidad comercial

## **HIPÓTESIS**

Existe la posibilidad que los cultivares de astromelias tengan buen comportamiento en rendimiento y calidad en el distrito de Calana. Campaña agrícola 2010.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE FLORES.

La producción mundial de flores en sus inicios es impulsada por el desarrollo de las economías de muchos países, destacándose el auge logrado en sociedades desarrolladas como Europa Occidental, América del Norte, Canadá y Japón, quienes abarcan hoy en día más del 50 % de la comercialización mundial de flores de corte (1).

En la década de los 70 y 80 la industria de la floricultura tuvo un crecimiento vertiginoso, pero en la década de los 90, en un contexto económico mundial difícil, se dan cambios importantes en la industria. El crecimiento obtenido es más mesurado, del orden del 6% anual, los precios se estabilizan y entran al mercado nuevos países competidores, nuevos sectores, como Ecuador y Kenia (1).

El mercado de la floricultura en general es dinámico, esta en constante movimiento, los consumidores cambian sus patrones de consumo y están abiertos a nuevas especies y colores y están dispuestos a pagar más por ellos, por lo tanto, aún quedan nichos por explotar. Las flores son un bien suntuario, de lujo, prescindible, por lo tanto, su consumo va en directa relación con el poder adquisitivo de la población. Se estima que en la medida que la economía mundial se recupere, el consumo de flores también lo hará (6).

## **2.2. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA ESPECIE.**

**Según su clasificación taxonómica la alstroemeria pertenece a:**

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Monocotiledóneas

Orden: Alstroemeriales

Familia: Alstroemeriaceae

Género: Alstroemeria

Especie: Alstroemeria sp

Nombre común: Alstromeria (7)

### **2.2.1. Etimología.**

La Alstroemeria llega a Europa a mediados del siglo XVII. Por medio del Barón Claus Alstroemer (1736-1794) un joven naturalista sueco, quien realizó un viaje de investigación a Sudamérica y a su regreso llevo semillas de alstroemerias que fueron entregadas a su maestro de la botánica. El sueco Carl Von Linne (1707-1778), (Carolus Linnaeus en latín, Linneo en castellano). Médico y catedrático de botánica en la Universidad de Uppsala, quien en honor a su alumno bautizó a esta nueva especie en el año 1762 (14).

### **2.2.2. Origen:**

Es originaria de Sudamérica, específicamente Chile y Perú, esta planta está integrada por más de 60 especies, la mayoría de las cuales podemos encontrarlas en los bosques tropicales de Argentina, Bolivia, Perú, Chile, Brasil, Ecuador, Paraguay (11).

### **2.2.3. Características.**

Son plantas herbáceas perennes, rizomatozas de rápido crecimiento. Cuando culmina el invierno se puede apreciar el brote de los tallos y hojas que pueden variar entre anchas o angostas, en forma alterna o amontonada.

Luego comienzan a aparecer las flores en forma de umbela muy vistosas, y de diferentes combinaciones de colores. Tales como amarillo, rojo, blanco, lila, naranja, terracota, etc.

Los tallos rígidos, dependiendo de la especie y el medio ambiente, llegan a una altura que varía de 15 a 110 cm.

Las flores con forma de embudo, tiene seis pétalos y seis estambres. Los tres pétalos exteriores son de un solo color y los otros tres pétalos son alargados y más angostos, variando según la especie. (9)

Los pétalos de la corona inferior tienen pequeñas manchas de color café. Su reproducción es por la división de las macollas que se encuentran en la base de la planta madre.

La alstroemeria es una planta que crece, de manera silvestre, en forma de mata y sus raíces son carnosas y profundizadoras. En Holanda, se destinan alrededor de 120 hectáreas al cultivo de la Alstroemeria, y en el resto del mundo se destina una superficie de 430 hectáreas. Esta magnífica flor es relativamente nueva en el mercado, pero a medida que pasa el tiempo va adquiriendo un atractivo mayor (16).

## **2.3. FACTORES AMBIENTALES**

### **2.3.1. Temperatura.**

La astromelias tiene requerimientos específicos en cuanto a la temperatura. Estas plantas no soportan el frío invernal de los países nórdicos, ni los calores del verano del trópico. Es la planta típica para cultivarse en un clima templado. (4).

Las astromelias requieren un rango de temperaturas diurnas del aire, después de la plantación en el invernadero, de entre 16 y 17 °C, y durante la noche, la temperatura óptima es de 13 °C. (4).

Durante el verano la temperatura no debe ser superior de 20 °C. La temperatura del aire durante el reposo, desde la mitad de noviembre hasta febrero, debe ser de aproximadamente 10 °C, pero no menor de 5° C. Las temperaturas bajas influyen sobre la formación de los rizomas y sobre el rendimiento de las flores en la primavera.

El mantenimiento de una temperatura óptima incide sobre el rendimiento y emparejamiento de la floración.

Después de la dormancia, se debe aumentar paulatinamente la temperatura del aire en el invernadero hasta obtener de 15 a 16 °C. Las temperaturas mayores de 20 °C dificultan la formación de las flores hasta su detención (2).

La *Astromelias*, igual que los claveles, requiere de muy buena ventilación del invernadero.

Los híbridos de *alstromería* se pueden dividir en dos grupos en cuanto a sus requerimientos a inducción floral:

- A. Especies o cultivares que requieren bajas temperaturas y aplicaciones de días largos para inducción o iniciación floral.
- B. Especies o cultivares que requieren mayores temperaturas y menor intensidad de la luz (2).

Una vez iniciada la floración, las plantas van a producir flores hasta que la temperatura del suelo esté por arriba de los 15° C durante 2 semanas. Las plantas que crecen a una temperatura del suelo mayor de 21 °C, aunque hayan recibido previamente un tratamiento de temperaturas bajas, rápidamente dejan de florear y no van a tener flores otra vez hasta no obtener el nuevo tratamiento de frío.

Cuando las plantas fueron cultivadas a una temperatura fija del suelo de 12,7 °C, produjeron flores durante todo el tiempo, independientemente de la temperatura del aire, la cual fue mayor de 35 °C durante el verano (6).

Para mantener una temperatura de 12,7 °C en el suelo, se recomienda lo siguiente: una capa gruesa de aproximadamente 10 cm de acolchado (paja, cáscara de arroz, bagazo, etc.), sistemas de enfriamiento del suelo (tubos ubicados en el suelo, por los cuales va a

circular agua fría); un sistema de nebulización de acolchado para estimular el enfriamiento por evaporación del agua desde la superficie del suelo y acolchado, en conjunto con un sistema de enfriamiento evaporativo de invernadero (la "pared del agua").

### **2.3.2. Luz.**

La longitud del día (fotoperiodo) y la intensidad de la luz controlan la iniciación de la floración de *alstromería*. En un clima caliente, la *alstromería* requiere una sombra ligera. La mayoría de los cultivares exigen mínimo 13 horas de luz del día. Para los cultivares tradicionales se puede aplicar luminosidad artificial, igual que para los claveles, con lámparas incandescentes. Algunos cultivares recientes dan mejores resultados (Incremento de tallos florales en 80 % en los meses de octubre a marzo) aplicando las lámparas sódicas de 9.500 lux de intensidad lumínica (3).

Una vez recibido un tratamiento frío adecuado, se puede acelerar la floración aplicando 13 horas de luminosidad (como en el caso del crisantemo puede ser continuación del día o interrupción de la noche) (3).

La aplicación de lámparas de 40 watts/m<sup>2</sup>, durante 6 h diariamente, acelera la floración de 2 a 3 semanas (si el largo del día es de 7 h se deben aplicar 6 h de luminosidad artificial). Se debe mantener el largo del día de 12 a 13 horas, según el cultivar. Entonces, cuando el día es más corto en la localidad "X", se debe aplicar luz adicional (6).

Por esto se debe conocer exactamente la fecha en la cual el largo del día es menor de 13 horas.

Las planta no vernalizadas (es decir, que no recibieron el tratamiento de temperaturas frías), o que crecieron a temperaturas de 21 °C, no van a florecer. Un fotoperiodo más largo de 16 horas no acelera la floración, pero puede disminuir el rendimiento de flores (5).

### **2.3.3. Propagación.**

Los cultivares de *alstromeria* se propagan sólo vegetativamente, por división de rizomas. Normalmente deben ser removidas y divididas cada tercer o cuarto año, dependiendo del cultivar y de las características del crecimiento. La mayoría de los cultivares de *alstromeria* tienen su patente y por esto se debe pedir el permiso para propagarlos por división.

Generalmente, cuando la planta produce un número excesivo de brotes débiles y delgados, se debe hacer la división.

Aproximadamente una o dos semanas antes de la división, se hace una poda, dejando solamente los brotes jóvenes de 15 a 20 cm de altura. Esto va a estimular el crecimiento de los brotes nuevos. Además, va a facilitar el manejo de la planta (6).

Las plantas se sacan a fines del verano o temprano en el otoño (desde agosto hasta septiembre), cuando la floración disminuye. Se debe prestar atención para no dañar las matas. Las raíces pueden crecer hasta 35–40 cm de profundidad. Lo más importante es remover las raíces sin dañar el meristemo de crecimiento (8).

#### **2.3.4. Plantación.**

Las divisiones nuevas, en Europa se plantan en macetas, ahí enraízan y entonces se les traslada a un lugar fijo en el invernadero (desde la mitad de septiembre hasta octubre). Los cultivares de crecimiento mayor se pueden plantar un poco más tarde, hasta la mitad de noviembre.

La *alstromería* se planta en camas de 1 a 1,20 m de ancho, en 2 hileras. Los espacios entre las plantas de menor crecimiento deben ser de 30 a 35 cm. pero en las de mayor crecimiento. p.ej. en el cv. Regina y el cv. Sta. Rosa. 60 cm, y entre hileras para los pasillos se dejan aproximadamente de 50 a 60 cm (19).

Densidad de plantación: 5 plantas/m<sup>2</sup> (cultivares de menor vigor. p.ej. Orchid) y 3,3 plantas/m<sup>2</sup> (cultivares de mayor vigor como Regina, Harmony).

La floración en el otoño, por lo general es menor, porque salen muchos tallos "ciegos" que no dan flores. Estos tallos se deben remover. Después de la cosecha de las flores en primavera, en el invernadero se debe mantener la temperatura más baja posible. En este periodo se hace el siguiente análisis del suelo y se complementa la fertilización (16).

### **2.3.5 Fertilización.**

La *alstromería* una vez plantada, empieza a crecer intensivamente. Después de 2 meses de plantación se debe hacer otra vez el análisis del suelo y aplicar los elementos que faltan. Durante el crecimiento.

aplicamos una fertilización complementaria de un fertilizante completo. La *alstromería* tiene mayores requerimientos nutrimentales durante el desarrollo de los tallos florales. Las investigaciones señalaron un mayor rendimiento de flores cuando la proporción de nitrógeno y potasio es 1:2. No se recomienda aplicar el nitrógeno en forma amoniacal, porque en temperatura de cultivo (menor de 13 °C) el amoniaco no se convierte fácilmente en nitrato (4).

En Holanda está aprobada una mezcla de fertilizantes N, P, K en proporción 18:6:18 ó 12:10:18, con la cual se obtuvieron los mejores resultados en dosis de 2 Kg. por 100 m<sup>2</sup> (4).

*Alstromería* al ser plantada en la intemperie, prefiere como sustrato composta o tierra de hoja. Responde bien al agregado de estiércol o turba (4).

Los programas de fertilización de la *alstromería* varían mucho, se tienen resumidos datos de niveles de nutrimentos en el sustrato que se deben controlar cada 6 a 7 semanas, o que se deben aplicar al regar las plantas para asegurar rendimiento y calidad altos en la flor (4).

*Producción:* La producción varía mucho de un año al otro debido a las condiciones de luminosidad y térmicas (temperatura ambiental), y al programa de fertilización (Cuadro I).

**Cuadro N° I: Rendimiento de las variedades Canaria y Harmony entre 3 años.**

Años	Rendimiento
1	18 a 33 flores/planta
2	de 21 a 26 flores/planta
3	de 16 a 10 flores/planta

Fuente: Verdugo G. (1996)

El rendimiento presenta dos picos de mayor producción: primaveral y otoñal (Kwiatkowska y Brzozowska, 1980), pero bajo una fuerte influencia de la temperatura ambiental.

Según Lisiecka, el volumen de recipientes influye en la productividad y calidad de flores.

## 2.4. LABORES DE CULTIVO.

Cuando la *alstromería* empieza a crecer, sale un número de brotes vegetativos. Los brotes vegetativos débiles se deben remover, ya que esto influye en la producción de flores. El corte de brotes vegetativos actúa como una poda y acelera el crecimiento de los rizomas laterales. Este procedimiento se debe hacer regularmente cada 3 ó 4 semanas. De una sola vez se puede remover no más del 25% de vástagos vegetativos ("ciegos", que no producen las flores). Cuando se da una poda excesiva, los tallos florales pueden mostrar un fenómeno de "tallo corto"(5).

Los tallos se pueden cortar al nivel de la tierra o arrancándolos (igual que se hace en gerbera y ave de paraíso). Los tallos de las plantas jóvenes, o no bien enraizadas, se deben jalar cuidadosamente o mejor cortarlas con navaja.

Antes de la plantación, a lo largo de las camas, se deben instalar tubos para el riego, del mismo modo que se hace con los claveles – soportes con alambres o mallas (15 x 20 cm) (14).

### **2.4.1. Tutorio.**

A veces se recomienda hacer un tutorio fuerte, de 4 a 6 pisos, porque algunos cultivares alcanzan de 1,8 a 2,4 m de altura. La primera malla se coloca a la altura de 25 cm. Con el crecimiento de las plantas se deben ascender (60, 90, 120 cm), de modo que el último piso quede a una altura de 110 a 120 cm. Los cuadrados serían aproximadamente de 12,5 x 12,5 cm para la primera malla y de 25 x 25 cm para las otras (6).

### **2.4.2. Riego.**

Después del establecimiento de la plantación, los riegos deben ser moderados, porque el exceso del agua provoca las pudriciones. Por esto se recomienda en el momento de plantar los rizomas, aplicar los fungicidas (Benlate 8 oz/100 galones de agua) al suelo.

## **2.5. PROPAGACIÓN.**

Los cultivares de astromelias se propagan sólo vegetativamente, por división de rizomas. Normalmente deben ser removidas y divididas cada tercer o cuarto año, dependiendo del cultivar y de las características

del crecimiento. La mayoría de los cultivares de alstromeria tienen su patente y por esto se debe pedir el permiso para propagarlos por división. Generalmente, cuando la planta produce un número excesivo de brotes débiles y delgados, se debe hacer la división (4).

Aproximadamente una o dos semanas antes de la división, se hace una poda, dejando solamente los brotes jóvenes de 15 a 20 cm de altura. Esto va a estimular el crecimiento de los brotes nuevos. Además, va a facilitar el manejo de la planta (4).

Las plantas se sacan a fines del verano o temprano en el otoño (desde agosto hasta septiembre), cuando la floración disminuye. Se debe prestar atención para no dañar las matas. Las raíces pueden crecer hasta 35-40 cm de profundidad. Lo más importante es remover las raíces sin dañar el meristemo de crecimiento (4).

¿Qué características debe tener una división? Cada nueva división debe constar de un rizoma sencillo con un meristemo de crecimiento no dañado y algunas raíces grandes de almacenamiento. La presencia de las raíces de almacenamiento es importante para el rápido establecimiento de la planta, pues de ellas van a crecer las nuevas raíces fibrosas (4).

Se plantan solamente rizomas jóvenes de 2 a 7 cm de longitud. Los rizomas viejos no presentan valor porque enseguida salen de ellos rizomas laterales débiles. Inmediatamente después de la división de rizomas se les debe plantar. De otro modo, se prolonga el enraizamiento y restablecimiento de la planta. Entonces, es indispensable preparar con anticipación el lugar (las camas, el suelo, las macetas) donde se van a plantar los rizomas provenientes de la división de la planta, o comprados (4).

En caso de comprar los rizomas en el extranjero (sin raíces) y cuando se deben almacenar por un tiempo, se cubren los rizomas con musgo. La temperatura de almacenamiento debe ser de 1,7 °C (4).

Se recomienda plantar un número adicional de rizomas en macetas, para tener el material listo para substituir las plantas en las camas que van a morir o están débiles. Se estima que del 5 al 25 % de las plantas no sobreviven el trasplante de los rizomas sin raíces. Para obtener mejores resultados y protegerlos de las enfermedades fungosas, se recomienda aplicar Benlate (5).

Un mes después, cuando no se observa un crecimiento vigoroso de brotes y raíces, se aplica otra vez el Captan o Benlate en la misma dosis.

El exceso de agua después del trasplante es peligroso, porque provoca pudrición y por supuesto, pérdidas de las plantas.

Durante las primeras 4 a 8 semanas después del trasplante, se debe mantener una temperatura del aire de 15 °C, y cuando las plantas estén bien enraizadas se baja la temperatura del aire hasta 4,5 °C (5).

## **2.6. Aplicaciones de agua en floricultura.**

El agua es esencial para las plantas por las siguientes razones:

- a. Es un constituyente primordial para el protoplasma celular, llegando a ocupar hasta 95 % de su constitución. Cuando el protoplasma se deshidrata, deja de ser activo y por debajo de cierto límite de contenido de agua muere. Esto ocurre, por que las sustancias orgánicas hidratadas (carbohidratos, proteínas, ácidos, nucleicos, etc.),

- que se hallan en el protoplasma cambian sus propiedades físicas y químicas al perder el agua.
- b. El agua participa directamente en numerosas reacciones químicas que ocurren dentro del protoplasma. Las reacciones de hidrólisis y condensación, son importantes en varios procesos metabólicos, tales como la interconversión de carbohidratos (1).
  - c. El agua es el solvente en el cual muchas sustancias están disueltas y en el cual se llevan a cabo reacciones químicas.
  - d. Gran parte del agua en las plantas, se presenta en las vacuolas siendo las responsables de mantener la turgidez de las células y por lo tanto de toda la planta.
  - e. Las láminas delgadas y continuas de agua que rodean cada célula de la planta, crean micro espacios entre el material sólido y la pared celular, permitiendo la entrada y movimiento de sustancias a través de la planta.
  - f. El agua es el medio en el cual se mueve las sustancias disueltas en xilema y floema. Es el medio en el cual los gametos móviles

efectúan la fertilización y en el que se sucede la diseminación de esporas, frutos y semillas, El consumo de agua por los cultivos agrícolas normalmente se refiere a toda el agua perdida a través de las plantas por transpiración y gutación, del suelo por evaporación mas el agua retenida en los tejidos vegetales.

El agua retenida por los tejidos vegetales es alta, sin embargo, es generalmente menor de 10% del total de agua evapotranspirada durante el ciclo de crecimiento de un cultivo (1).

## **2.7. DEMANDA DE AGUA EN FLORES.**

En producción de flores está utilizando como criterio aplicar  $1 \text{ m}^3$  por cama (30 m. X 1,3 m.) por semana. Aunque esto ha dado buenos resultados carece de un análisis más profundo de utilización y eficiencia de uso de agua y de solución nutritivas (7).

Posiblemente esa cantidad sea buena para algunos suelos y algunos cultivos pero no para todos los suelos y cultivos. Cuando se aplica semanalmente (7 días)  $1 \text{ m}^3$  de agua se está haciendo una

aplicación equivalente aproximada de 143 litros/día/cama 03,96 mm/día lo que equivaldría a la evapotranspiración diaria (1).

## **2.8. GENERALIDADES DEL CONCEPTO DE CALIDAD DE FLORES.**

### **2.8.1. Importancia.**

El incremento en la oferta de flor cortada que se presenta en la actualidad permite elegir al consumidor entre varias opciones, por lo que la necesidad de mejorar la calidad y la productividad es cada día más imperativa entre los productores. Simultáneamente con esto, el desarrollo tecnológico que se presenta en la actualidad obliga al productor a actualizarse en dichos adelantos, ya que de no hacerlo, corre el riesgo de quedar obsoleto o salir del mercado por la competencia. Esta situación es mucho más crítica si se contempla la posibilidad de acceder a los mercados internacionales (17).

El proceso del control de calidad empieza desde el análisis de mercado hasta el momento en que la flor se pone a disposición del consumidor, pasando por el diseño del cultivo, producción, empaque y distribución. La competencia internacional exige a las empresas la

garantía de poder cumplir con los requisitos de calidad. Por lo que se debe tener un conocimiento preciso del mercado al cual se va a intervenir (17).

### **2.8.2. El concepto de calidad.**

Es el grado en que un producto cumple el propósito para el cual ha sido diseñado y satisface a la vez la necesidad de un consumidor específico al mejor precio posible (17).

### **2.8.3. Evolución de la calidad.**

El concepto de calidad cambia de acuerdo a la evolución de la sociedad, ya que principalmente ésta se afecta con la evolución de los medios de producción disponibles y se modifican con la influencia de otras sociedades (17).

## **2.9. PRODUCCIÓN DE FLORES EN EL PERÚ.**

La producción de flores en el Perú se encuentra principalmente en los valles andinos, como el Callejón de Huaylas, Arequipa, Tarma y Canta;

los cuales se caracterizan por estar ubicados entre los 2,000 y 3,000 m.s.n.m., con una humedad relativa que varía entre el 40 y 60 %, con una alta intensidad de luz y con una duración del día que va de 11 a 13 horas. Asimismo, en algunos valles de la costa como Ica, Sayán y Santa Rosa, se producen flores de verano y wax flower (flor de cera) (30).

Existen 12 empresas productoras de flores en el Perú, por lo menos siete de ellas poseen superficies inferiores a cinco hectáreas; el manejo administrativo y económico de la mayoría es bastante informal y en muchos casos existe desconocimiento de los costos reales de producción y de la forma como operan los mercados internacionales (31).

Se estima que en el Perú, el área total sembrada para flores y follajes de exportación es de aproximadamente 200 ha, ubicándose en un 80 % en el Callejón de Huaylas, en las localidades de Caraz y Huaraz; el otro 20 % se encuentra repartido en dos localidades: Canta en el departamento de Lima, a una altitud aproximada de 2,500 m.s.n.m., y la otra en Tarma, departamento de Junín, con una altitud de 3,000 m.s.n.m. (32).

### **2.9.1. Análisis de la demanda nacional.**

El principal mercado a nivel nacional donde fluye y se concentra la producción de flores de las diversas zonas productoras del país, es la ciudad de Lima.

De acuerdo a la información recogida, en la ciudad de Lima se observa un déficit en el abastecimiento de rosas y claveles rellenos, que está siendo cubierta principalmente por mercadería que va ingresando por nuestra frontera con Ecuador procedente de dicho país así como de Colombia.

Por otra parte, se puede afirmar que la ciudad de Lima se encuentra bastante bien abastecida en cuanto a las otras variedades de flores, como el gladiolo, pompo, azucena, margaritas, crisantemos, etc., con la producción de los valles costeros, valle de Tarma y el Callejón de Huaylas, es así que los comerciantes no solicitan gladiolos ni rosas que son las flores de mayor producción en la zona norte del país (32).

### **2.9.2. La demanda.**

Las flores naturales son bienes muy delicados y perecederos es decir tienen una duración efímera que en la mayor parte de ellas oscila entre 8 a 15 días desde su cosecha, por lo que se requiere también bastante cuidado en el transporte.

La demanda de flores es generada básicamente por la población de las principales ciudades. Existe un sector de la población de un estrato socio económico relativamente alto que tiene suficiente capacidad para adquirir flores, pero que a pesar de ello su demanda es pequeña (31).

### **2.10. COMERCIALIZACIÓN.**

Existen diferentes canales y sistemas de comercialización de flores los mismos que están en relación a la zona de producción y a la variedad o tipo de flor. A manera de síntesis y en términos generales diremos, que hacia la ciudad de Lima fluye la mayor parte de la producción nacional de flores es así que los comerciantes mayoristas y algunos minoristas de la zona norte del país, acuden para su abastecimiento principalmente a los centros de distribución de Santa Rosa y Piedra Liza de la ciudad de Lima (32).

**Cuadro II. Producción nacional de flores de corte 2010**

Especies	ZONAS DE PRODUCCIÓN						Total tongos	Total has
	Acobamba	Tarma	Palcamayo	Palca	Huasahuasi			
Alheli	1,00	334,00					335,25	25,78
Clavel		26,25					26,25	2,01
Clavelina		1,75					1,75	0,13
Crisantemo		39,25					39,25	3,02
Gladiolo rojo	79,50	99,50	8,25	134,50	90,00		411,75	31,66
Glad. blanco	18,25	25,00		93,00	85,00		221,75	17,01
Glad. (otros)	21,00	14,00		53,25	19,00		107,25	8,23
Gypsophila		31,50					31,50	2,42
Iris		37,25		20,00			57,25	4,40
Kanyu		48,75					48,75	3,74
Montecasino		8,25					8,25	0,63
Sarita	1,50	155,75					157,25	12,09
Statice		22,00					22,00	1,69
Clavel chino		1,25					1,25	0,10
Lenteja		23,08					23,08	1,77
Delfinio		1,75					1,75	0,13
Otras especies		23,75					23,75	1,83
Total tongos	121,250	893,33	8,250	300,75	194,00		1517,58	116,70
Total has.	9,324	68,697	0,634	3,12	14,919			

Fuente: Ministerio de agricultura (2010)

**Cuadro III. Exportación de flores de corte <sup>TM</sup> - TACNA.**

Producto	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	nov	Dic	Total
Aistromelia flor fresca	0,29	1,36	1,21	1,36	1,59	2,06	1,87	1,96	2,51	3,43	1,94	2,74	22,31
Ave del paraíso	0,24	0,67	0,96	0,67	0,33	0,28	0,10	0,11	0,13	0,04	0,26	0,15	3,93
Cala flor fresca								0,01		0,03			0,04
Clavel flor fresca	0,09	1,60	1,24	1,60	2,83	2,89	3,16	3,61	2,52	1,89	0,24	0,19	21,85
Dalia flor fresca							0,03	0,02	0,01				0,06
Freesia flor fresca								0,07	0,08				0,15
Girasol flor fresca	0,04												0,04
Gladiolo flor fresco	4,07	4,53	6,08	4,53	5,23	4,58	4,81	4,61	4,88	9,09	3,56	3,84	59,84
Gypsophila flor fresco	0,55				0,12	0,14	0,36	0,02	0,11	0,40	0,23	0,63	2,56
Rosa flor fresca	7,56	8,35	9,36	8,35	12,27	7,24	6,56	6,24	6,50	12,62	9,23	12,26	107,552

Fuente: Dirección desconcentrada : SENASA- TACNA (2010)

El cuadro III, muestra las exportaciones de flores de corte, que según SENASA se exportaron 107,252 TM de rosa como flor fresca donde destaca claramente, el gladiolo con 59,84 TM le sigue en importancia la astromelias con un total de 22,31 TM, el clavel ocupa el cuarto puesto con 21,85 TM, el ave del paraíso con 3,93 TM, se aprecia Gysophila con 2,55 TM respectivamente.

**Cuadro IV. Categorías de flor cortada (Tallo floral).**

Categoría extra	Mayor de 55 cm de largo con 15 botones florales
Categoría primera	Esta entre 45 a 50 cm de largo con 13 botones florales
Categoría segunda	Esta entre 35 a 40 cm de largo con 10 botones florales
Categoría tercera	Menor de 30 cm de largo con 7 a 9 botones florales

Fuente: Seemann, F. (1995)

**2.11. FACTORES DE LA RECOLECCIÓN.**

Gamboa (1995) expresa que la flor es muy susceptible al manejo y cualquier error es muy significativo en la calidad final. Todos los pasos

que estén bajo el productor deben hacerse lo mejor posible, así se asegura en gran medida su calidad. Los factores que influyen en la recolección y, por ende, en la calidad de la flor cortada son:

#### **2.11.1. Hora de corte.**

Normalmente el factor que más limita el momento del día para efectuar el corte es el estado de hidratación y la acumulación de reservas. Algunas flores no se abren en el florero por falta de energía, ya que al momento del corte estas flores no contaban con reservas propias, en cantidades suficientes, para abrirse satisfactoriamente (22).

Fisher (1997), menciona que la longevidad de las flores no está determinada por la hora del día sino más bien por las condiciones climáticas que están incidiendo en ciertas horas del día cuando se realiza el corte. Así se debe cortar en horas muy frescas con temperaturas menores a los 25° C.

### **2.11.2. Punto de corte.**

El punto de corte influye en la falta de apertura y en el cabeceo, las flores cosechadas muy cerradas duran menos días en florero, no así las cosechadas abiertas que duran más. Cortar en el estado justo de desarrollo es muy importante (17).

Gamboa (1995) indica que el punto de corte difiere según la variedad, por ejemplo en algunas variedades deben estar separados todos los sépalos y en otras, además de tener los sépalos separados debe existir una separación de los pétalos externos. La determinación del grado de apertura en que se halle la flor al momento de la cosecha, debe darse luego de tomar algunas consideraciones importantes, para no echar a perder toda una cosecha, estas son:

- Dónde se encuentra el cliente y cuáles son sus preferencias.
- Con qué variedades se está trabajando, pues algunas abren más rápido que otras.
- El uso o no de preservantes u otros.
- La duración del almacenamiento.
- Fecha de exportación y canales utilizados.

- La época del año.

Las variedades con gran número de pétalos deben ser cortadas en estados más avanzados que las que poseen pocos pétalos. Una flor cortada prematuramente posee una vida de un 36 % más corta. La marchitez del cuello también se incrementa (17).

Por el contrario, si las flores son cosechadas muy maduras mostrarán mayor sensibilidad al etileno, por lo que van más propensas a daños durante el transporte y su vida se verá reducida en el florero del consumidor (10).

Gamboa (1995), asegura que lo más importante, es que se corte en el punto donde pueda continuar el proceso de apertura una vez cortada la flor y que también permita soportar todo el manejo de poscosecha sin que ocurran daños. Para determinar el punto de apertura adecuado es conveniente que el productor realice pruebas de apertura en el florero y así determine el mejor punto según la variedad.

### **2.11.3. Corte de la flor.**

En el momento del corte se debe pensar en lo que se deja en la planta y en lo que se quita, la planta de rosa tiene una estructura definida según sea el manejo que se le dé, es decir, el corte debe hacerse correctamente y en el lugar preciso. Dependiendo del piso en el que se encuentre el tallo, se debe establecer si el corte se hace subiendo o bajando, pues cuando más alta esté la planta es conveniente dejar menos hojas, para obtener un tallo más largo y de buena calidad (10).

Mantener las flores en seco durante cierto tiempo después del corte, tiene por lo general un efecto negativo, que afecta su capacidad para absorber agua, provocando deshidratación que conlleva a la marchitez (21).

### **2.11.4. Transporte dentro de la finca.**

La mayoría de las empresas de rosas utilizan un trineo, en el cual se coloca una malla extendida, donde se van poniendo las mallas cortadas. Una vez que se haya cubierto la capacidad de la malla se procede a enrollarla y colocarla en agua limpia en un lugar protegido de

los rayos del sol y del viento, mientras se trasladan lo más pronto posible a la sala de poscosecha. El agua de los recipientes usados para tal fin se cambia constantemente, para evitar la formación acelerada de bacterias. Además se aconseja agregar 25 cc de cloro comercial al 5 % en un litro de agua (10).

La embolia, causada por la presencia de aire en el pedúnculo, influye también en la pérdida de calidad de la flor, por lo que no se debe dejar más de veinte minutos fuera del agua. Esto debe ser tomado en cuenta para medir los tiempos de transporte de la flor del invernadero a la sala de poscosecha y así evitar el efecto negativo del aire en los haces vasculares (9).

## **2.12. FACTORES DE POSRECOLECCIÓN.**

Hont (1998) expresa que los factores más importantes que influyen en la calidad de la flor son: el tiempo que demora al llegar al consumidor final, la temperatura a la que son tratadas las flores y el manejo poscosecha. Se consideran dos tipos de calidad: la calidad externa que se observa al abrir el ramo y la calidad interna en la que considera la durabilidad, apertura de las flores y conservación del color de los pétalos.

Los sistemas de manejo deben maximizar la vida de las flores, usualmente requieren un pronto pre-enfriamiento y un manejo de la temperatura apropiado durante toda la cadena de la poscosecha. Así, varios productores tratan de reducir el número de pasos, por lo que cortan, clasifican y empacan en el campo (17).

López (1981) describe a continuación las operaciones que se llevan a cabo en poscosecha para alargar al máximo la vida de la flor. Cabe mencionar que existen diferencias en cuanto al proceso que se dá en poscosecha, entre las diferentes fincas florícolas. El proceso que se menciona a continuación es el que comúnmente se realiza en las empresas ecuatorianas:

#### **2.12.1. Recepción.**

Consiste en recibir la flor en la cámara fría de la sala de poscosecha e hidratarla en soluciones nutritivas, ya que con el frío se reduce el metabolismo y se alarga la vida posterior de la flor (17).

Hont (1998) menciona que en este paso se debe revisar signos visibles de deshidratación para inmediatamente hidratar las rosas, pese a esto éstas cabecearán más pronto en florero.

### **2.12.2. Clasificación.**

Según Gamboa (1995), esta labor se realiza usando un mueble provisto de diferentes apartados, en los cuales se va colocando la flor según su tamaño o longitud de tallo. López (1981) sugiere clasificar dos veces principalmente en las categorías superiores, para eliminar completamente tallos demasiado débiles, flores mal formadas, hojas dañadas, etc. ya que según Hont (1998) lo mejor es iniciar la poscosecha con flores de la mejor calidad posible.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Ubicación del ensayo.**

El presente trabajo de investigación se desarrollo en el fundo Vásquez ubicado en el anexo de Piedra Blanca en el km. 9,5 carretera a Calana – Tacna, durante el mes de agosto de 2010 hasta marzo del 2011, se realizó una evaluación del comportamiento y la calidad de la producción floral de cinco cultivares de alstroemeria.

#### **Ubicación geográfica.**

Latitud sur: 17° 53' 56"

Longitud oeste: 70° 11' 23"

Altitud: 871 msnm

#### **Cultivos anteriores.**

Crisantemo (2009)

Girasol (2010)

### 3.2. ANÁLISIS DE SUELO.

**Cuadro V:** Características físico – químicas del suelo.

ANÁLISIS FÍSICO	RESULTADOS
Arena	55%
Limo	32%
Arcilla	13%
Clase textural	Franco arenoso
ANÁLISIS QUÍMICO	RESULTADOS
Materia orgánica	1,70 %
Nitrógeno total	0,1072 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	80 kg/ha
Potasio (K <sub>2</sub> O)	180 kg/ha
Conductividad eléctrica	0,91 mmhos/cm
pH	6,5

Fuente: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias laboratorio regional de análisis de Suelos y plantas. (2010)

El Cuadro V, muestra que se trata de un suelo franco arenoso y dentro de las principales características físico-químicas que presenta el suelo, se tiene que es de textura franco arenosa, el pH 6,5, la conductividad eléctrica de 0,91 mmhos/cm, los cual nos indica que es óptima para el cultivo. La Alstroemeria se cultiva prácticamente en todos los tipos de suelo ya sea de turba, arena o arcilla, en cuanto al contenido de materia orgánica fue de 1,70 % considerada baja, mientras el suelo contenga suficiente aire y haya sido bien drenado, se puede conseguir

una alta productividad de tallos. En el caso contrario es aconsejable mejorar la estructura del suelo añadiendo corteza compostada (5).

### 3.3. ANÁLISIS DE AGUA

**Cuadro VI: Análisis Físico - Químico de agua**

COMPOSICIÓN	RESULTADOS
pH	6,36
C.E mmhos/cm	0,5958
Cl (mg/l)	26,8
SO <sub>4</sub> (mg/l)	151,10
HCO <sub>3</sub> (mg/l)	114,5
CO <sub>3</sub> (mg/l)	6,1
Ca (mg/l)	47,6
Mg (mg/l)	17,9
Na (mg/l)	43,1
K (mg/l)	11,0
B (mg/l)	0,422
As (mg/l)	0,134

Fuente: Proyecto Especial Tacna (2010)

El cuadro VI señala que el pH fue de 6,36 está dentro del valores óptimos que requiere el cultivo según lo manifestado por Healy W.E., (1986), la conductividad eléctrica de 0,5958 es considerada como contenido medio de sales. El factor agua es muy importante para el cultivo de Astromelia por que se obtiene los mejores resultados cuando las plantas reciben muy frecuentemente agua, porque la mayoría de las

raíces se encuentran en la capa superior del suelo (0-25 cm por debajo de la superficie). Solamente en el otoño y el invierno, cuando el cultivo es muy intensivo, o cuando las hojas se vuelven amarillas, es mejor regar menos durante unas semanas (5).

### 3.3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

**Cuadro VII. Características climáticas 2010-2011**

Meses	Temp. máxima mensual	Temp. mínima mensual	Temp media mensual	Humedad relativa	Evaporación tanque mensual	helofiania (h/s)	Velocidad del viento m/s
Agosto	20,5	15,0	17,50	88,0	81,9	8,6	4,0
Setiembre	21,6	15,3	18,4	89,0	82,3	8,1	0,0
Octubre	23,5	16,7	20,1	88,0	88,1	9,1	0,0
Noviembre	24,9	17,3	21,1	84,0	89,0	9,7	0,0
Diciembre	26,3	18,5	22,4	82,0	89,8	9,0	0,0
Enero	28,5	18,8	23,6	84,0	88,6	7,6	0,0
Febrero	27,8	17,6	22,7	81,0	75,3	6,8	1,0
Marzo	29,5	18,1	22,5	82,0	98,7	9,7	1,0

Fuente: SENAMHI (2011)

Según Przbyla A. 1989 señala que para un período de seis semanas después de la plantación, la temperatura óptima es 13 °C durante la noche y entre 14-16 °C durante el día. Una bajada de la temperatura provoca un retraso en el crecimiento, pero se puede obtener una calidad mejor y un tallo más corto. Durante el verano, la mejor temperatura media para el crecimiento de la Alstroemeria es de 17 °C hasta 22 °C. Se recomiendan temperaturas frías durante la noche y el

mantenimiento de la temperatura del suelo entre 14 °C hasta 17 °C guarda una estrecha relación con la calidad de las flores. En lo relacionado a la humedad relativa la idónea según lo manifestado por Wilkins H. (1985) es entre el 70-80 % aunque la *Alstroemeria* no es muy susceptible al hongo *Botrytis*, se recomienda mantener la humedad por debajo del 90% durante el invierno. La humedad alta produce tallos más largos y asimismo hojas más largas y frágiles. Lo más peligroso es el incremento de la temperatura durante el periodo de poca luminosidad.

Esto provoca un fuerte crecimiento de los tallos, los cuales se tornan débiles (15). La baja intensidad de la luz puede disminuir el diámetro del tallo. Se sabe que el número de cimas (inflorescencias) por tallo, depende del diámetro del tallo. Eso significa que la *alstromería* debe crecer en condiciones de gran intensidad de luz, para obtener el máximo número de cimas por tallo (15).

### **3.3.1. Material experimental.**

Los cultivares que se usaron se extrajeron de las plantas madres de buen vigor y libre de patógenos ubicadas en el mismo fundo, se

seleccionaron los rizomas con características homogéneas en cuanto número de hojas y tamaño. Los rizomas se sacaron de plantas madres con unos seis a ocho cm de largo con brotes tiernos y raíces fuertes para mejor arraigamiento de la planta.

### **3.3.2. TRATAMIENTOS.**

T<sub>1</sub> Rojo intenso

T<sub>2</sub> Fucsia

T<sub>3</sub> Blanco

T<sub>4</sub> Rosado

T<sub>5</sub> Anaranjado (testigo)

### **3.3.3. Características de los cultivares.**

- Alcanzan los 80 cm de largo promedio y crece erguida o parcialmente "recostada" sobre el suelo o las rocas cercanas.
- Posee hojas ovales lanceoladas, de ápice agudo.
- En otoño caduca la parte superficial de la planta y rebrota a fines de invierno.

- Los colores van rojo intenso, fucsia, blanco, También existen ejemplares albinos, raros en la naturaleza. Requiere semi sombra.
- Se pueden encontrar variedades con otros colores.  
La floración ocurre de diciembre a febrero.

### 3.4. Diseño experimental.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el modelo de Diseño de Bloques Completos al Azar, con 5 tratamientos y 4 repeticiones cada uno.

#### ALEATORIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Block I				
T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>4</sub>
Block II				
T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>
Block III				
T <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>5</sub>
Block IV				
T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>3</sub>

### 3.5. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO

- **Características del área experimental.**

Largo:	50 m
Ancho:	2 m
Área total:	100 m <sup>2</sup>

- **Característica del bloque.**

Largo	: 12,5 m
Ancho	: 2 m
Área total	: 25 m <sup>2</sup>

- **Características de la unidad experimental.**

Largo	: 2,5 m
Ancho	: 2 m
Área total	: 5 m <sup>2</sup>
Separación entre plantas	: 0,20 m
Separación entre líneas	: 1,5 m
Número U.E.	: 20

### **3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó la técnica del análisis de varianza a una probabilidad F de 0,05 y 0,01 y para la comparación de los promedios de los tratamientos en estudio se utilizó la prueba de Duncan a una probabilidad  $\alpha$  0,05.

### **3.7. Variables de respuesta.**

- **Longitud de la vara (cm).**

Se procedió a medir en forma aleatoria 8 plantas por unidad experimental al final de su periodo vegetativo, siendo una de las variables más importantes para medir su calidad

- **Diámetro del botón floral (cm).**

Para la calidad floral se evaluó tomando 8 plantas de cada tratamiento en forma aleatoria al finalizar la campaña.

- **Diámetro del tallo (cm).**

Se realizó esta evaluación tomando 8 plantas en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos en estudio

- **Largo de la flor (cm).**

Esta medición de calidad muy importante se efectuó eligiendo 8 plantas por unidad experimental de cada uno de los tratamientos en forma aleatoria cuando la vara presentó sus primeros botones de color rojo y los demás al cambio de coloración al inicio de la floración.

- **Número de botones florales por vara floral.**

Esta medición se realizó tomando 8 plantas por unidad experimental en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos realizados al final de su periodo vegetativo.

- **Número de de varas por planta.**

Para esta variable de estudio se realizó tomando 8 plantas de cada tratamiento en forma aleatoria al finalizar la campaña.

- **Largo del pedúnculo.**

Se procedió a medir en forma aleatoria 8 plantas por unidad experimental al final de su periodo vegetativo, siendo una de las variables más importantes para medir su calidad.

- **Número de pedúnculos**

Esta medición se realizó tomando 8 plantas por unidad experimental en forma aleatoria de cada uno de los tratamientos realizados al final de su periodo vegetativo.

### **3.8. CONDUCCIÓN DEL ENSAYO.**

#### **3.8.1. Preparación del terreno.**

La preparación del terreno se realizó con dos semanas de anticipación, se niveló el terreno, se estiraron las cintas de riego y se procedió al primer riego de machaco con un abonado de fondo con un fertilizante de lenta liberación (N.P.K.), a la siguiente semana antes de la instalación de los rizomas se agregó humus procediendo a regar inmediatamente para un rápido restablecimiento de las plantas.

#### **3.8.2. Plantación.**

La instalación de los rizomas se realizó de la siguiente manera: se seleccionaron los rizomas de la planta madre midiendo con una regla rizomas de 5 a 7 cm con similares características en raíces, brotes y

tamaño, se desinfectó con un fungicida (vitavax) para evitar pudrición de los rizomas, se colocaron las plantas (2 plantas por golpe) en el terreno definitivo con una densidad de 3,2 plantas/m<sup>2</sup>.

### **3.8.3. Riego.**

El agua usada es proveniente del río Caplina, el sistema de riego fue por goteo. Las nuevas plantas instaladas necesitaron de riego inmediato para favorecer el restablecimiento de las mismas con una frecuencia de 1 hora por semana al inicio para evitar la pérdida de rizomas por pudrición luego a dos veces por semana cuando empezaron a crecer rápidamente y a emitir los primeros botones florales.

### **3.8.4. Entutorado.**

Las alstroemerias por tener una altura de hasta un metro y medio según la especie debe colocarse tutores para evitar que los tallos se caigan y las varas florales pierdan su valor comercial al salir los tallos doblados. El entutorado se realizó con hilo de garreta formando mallas (cuadrados de veinte por veinte cm) para la primera fila o piso a una altura de planta de 25 a 30 cm, los soportes de las mallas fueron palos de 1,20

cm colocados a 5m de distancia entre ellas, la siguiente fila de tutores se colocó a una altura de 60cm y la tercera fila a 90 cm de altura.

### **3.8.5. Fertilización.**

Se realizaron fertilizaciones continuas para lograr plantas vigorosas, se utilizaron nitrato de amonio y sulfato de potasio (1:2 respectivamente) la fórmula de abonamiento usado fue de 200 – 80 - 360 cada semana se fertilizó con abono foliar para un mejor balance de nutrición evitar perder la calidad de la flor. Con un aproximado de 7 k de nitrato de amonio y 14 k de sulfato de potasio para 100 m<sup>2</sup>.

### **3.8.6. Control de plagas y enfermedades.**

El control de plagas y enfermedades se realizó en forma preventiva utilizando pesticidas de contacto y sistémicos, para evitar la aparición de los trips y gusanos comedores de hojas que son los que mas dañan la calidad de la vara floral.

### **3.8.7. Cosecha de varas.**

Las flores se cosecharon cuando el primer y segundo botón floral estaba abriendo, más o menos en un 25% de apertura floral; se procedió al arranque de los varas muy temprano en la mañana para evitar la deshidratación de las flores, luego se trasladó al área de selección bajo sombra allí se corta un poco los tallos (2 a 3 cm) para facilitar la absorción de agua y se coloca en depósitos limpios, desinfectados y con agua fresca.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cuadro VIII. Análisis de varianza para longitud de la vara (cm).**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	619,837	206,6125	1,928	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	3051,344	762,836	7,122	3,26	5,41 **
Error	12	1285,381	107,115			
Total	19	4956,563				

CV: 13,095%

Fuente: Elaboración propia

Según el Cuadro VIII del análisis de varianza de la longitud de vara, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios de longitud de la vara son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 13,095 % es confiable, indicando que la variabilidad de los datos es homogénea.

**Cuadro IX: Prueba de significación de Duncan de longitud de la vara  
(cm).**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	92,88	a
2	T <sub>5</sub> : Testigo	87,47	a
3	T <sub>4</sub> Rosado	86,28	a
4	T <sub>2</sub> Fucsia	66,65	b
5	T <sub>3</sub> Blanco	61,89	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que los tratamientos T<sub>1</sub>; T<sub>5</sub>; T<sub>4</sub>; obtuvieron los mayores promedios con 92,88; 87,47 y 86,28 cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares, sin embargo los tratamientos T<sub>2</sub>; T<sub>3</sub>; fueron los de menor promedio con 66,65 y 61,89 cm respectivamente. Lisiecka, A. (1981) manifiesta que entre los factores ambientales que pueden influir en la emisión de vara foliar, o modificar su comportamiento, podemos citar al fotoperiodo, disponibilidad de nutrientes y agua y la temperatura durante la etapa de crecimiento. En cuanto a las categorías de longitud de vara floral Verdugo, G (1996), señala que la categoría primera está

comprendida a más de 90 cm de largo, estando los promedios obtenidos en la presente investigación mayor que 90 cm en nuestra investigación el tratamiento rojo intenso, en tal sentido Wifret (1980) corrobora lo manifestado con lo indicado anteriormente que señala que La longitud de la vara es un parámetro de calidad muy importante al momento de clasificar las varas por categorías. Healy, (1995) señala que cuando la alstromería empieza a crecer, sale un número de brotes vegetativos. Los brotes vegetativos débiles se deben remover, ya que esto influye en la producción de flores.

**Cuadro X. Análisis de varianza de largo de la flor (cm).**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,72559	0,241	0,8048	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	17,9307	4,482	14,910	3,26	5,41 **
Error	12	3,608	0,3001			
Total	19	22,2645				

CV: 8,691%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro X, el análisis de varianza de largo de la flor, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos

hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios de largo de la flor son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 8,691 % es confiable.

**Cuadro XI: Prueba de significación de Duncan de largo de la flor (cm).**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>4</sub> : Rosado	7,69	a
2	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	7,07	a
3	T <sub>5</sub> : Testigo	5,99	b
4	T <sub>3</sub> Blanco	5,75	bc
5	T <sub>2</sub> Fucsia	5,05	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95% de confiabilidad señala que los tratamientos T<sub>4</sub>; T<sub>1</sub>; obtuvieron los mayores promedios con 7,69; 7,07 y cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares, en le tercer puesto se ubico el tratamiento T<sub>5</sub>; con 5,99 cm, sin embargo los tratamientos T<sub>3</sub>; T<sub>2</sub>; fueron los de menor promedio con 5,75 y 5,05 cm respectivamente. el largo de la flor es importante parámetro para la calidad y está determinada por muchos factores, tales como:

deshidratación de tallos, cabeceo prematuro de tallos, plagas y enfermedades, mala calidad de ramos finalizados, etc. De esto, se estima que un 20 % de los tallos florales no se llegan a comercializar porque no poseen las características de calidad requeridas (Verboom, H. 1979). (HEINS et al 1976), menciona que ciertas características de calidad que no se logran en el cultivo como longitud y grosor del tallo, tamaño y coloración del botón floral, ya que estas características no se pueden recuperar en la poscosecha. Generalmente, cuando la planta produce un número excesivo de brotes débiles y delgados, se debe hacer la división. (Verboom, H. 1979).

**Cuadro XII. Análisis de varianza de número botones florales.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	5,901	1,967	1,028	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	218,970	54,742	28,616	3,26	5,41 **
Error	12	22,955	1,913			
Total	19	247,828				

CV: 14,139%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro XII, el análisis de varianza de número de botones florales, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es

decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios de número de botones florales son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 14,139 % es confiable.

**Cuadro XIII. Prueba de significación de Duncan de número de botones florales.**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	15,30	a
2	T <sub>4</sub> Rosado	11,75	b
3	T <sub>5</sub> : Testigo	8,26	c
4	T <sub>2</sub> Fucsia	7,20	c
5	T <sub>3</sub> Blanco	6,40	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que el tratamientos T<sub>1</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 15,30 en el segundo lugar se ubica el T<sub>4</sub> con 11,75 botones, los tratamientos T<sub>5</sub>; T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> obtuvieron los menores promedios con 8,26; 7,20 y 6,40 botones respectivamente, sus valores son estadísticamente similares, El número de varas es la variable más

importante en la producción de astromelias comercial, ya que corresponde a la unidad de comercialización, asimismo el número de botones florales, es igual de importante a la longitud de varas, al momento de clasificación. Según WILFRET (1980). Esta variable está influenciada por diversos factores tales como densidad de plantación, poda, enfermedades o características varietales, pero la más importante sin duda es la capacidad de producción de brotes de la planta. (VERDUGO 1996).

Por otra parte DEVLIN (1982) señala que el comienzo del proceso reproductivo en las plantas depende del fotoperíodo y la temperatura, pero el número de flores que una planta produce está en directa relación con la reserva de nutrientes que la planta tiene almacenados. Plantas que son más débiles por nutrición o por condiciones varietales producirán menos flores que plantas normales o con buena nutrición, con lo que se podría pensar que las variedades que tuvieron un menor rendimiento podrían ser más débiles genéticamente o haber sido afectadas por algún problema nutricional durante el cultivo.

**Cuadro XIV. Análisis de varianza de diámetro del boton floral (cm)**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,011	0,0039	1,000	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	0,399	0,0999	25,435	3,26	5,41 **
Error	12	0,047	0,0039			
Total	19	0,4586				

CV: 4,003%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro XIV, el análisis de varianza de diámetro del botón floral, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 4,003 % es confiable.

**Cuadro XV: Prueba de significación de Duncan de diámetro del botón floral (cm)**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>4</sub> Rosado	1,75	a
2	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	1,72	a
3	T <sub>5</sub> : Testigo	1,50	b
4	T <sub>2</sub> Fucsia	1,45	b
5	T <sub>3</sub> Blanco	1,41	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que los tratamientos T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 1,75 y 1,72 cm respectivamente, sin embargo los tratamientos T<sub>5</sub>; T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> obtuvieron los menores promedios con 1,50; 1,45 y 1,41 cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares. López (1981) determina los tres factores principales para mejorar la calidad de la flor en el proceso de producción: factores de pre recolección, recolección y pos recolección. Según Verdugo (1996), para determinar la calidad de la flor de corte es necesario considerar algunos parámetros como: longitud de la vara, número de botones por vara, diámetro de la flor y duración de la flor postcosecha. La longitud de la vara

y el número de botones son considerados como los parámetros de calidad más importantes al momento de clasificar las varas por categorías de acuerdo a su calidad.

**Cuadro XVI. Análisis de varianza de diámetro del tallo**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	0,111	0,0373	0,576	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	1,521	0,3803	5,876	3,26	5,41 **
Error	12	0,776	0,0647			
Total	19	2,410				

CV: 21,407%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro XVI, el análisis de varianza de diámetro de tallo, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 21,407 % es confiable.

**Cuadro XVII. Prueba de significación de Duncan de diámetro del tallo  
(cm)**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>5</sub> : Testigo	1,73	a
2	T <sub>4</sub> Rosado	1,13	b
3	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	1,09	b
4	T <sub>3</sub> Blanco	1,03	b
5	T <sub>2</sub> Fucsia	0,95	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que el tratamiento T<sub>5</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 1,73 cm respectivamente, sin embargo los tratamientos T<sub>4</sub>; T<sub>1</sub>; T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub> obtuvieron los menores promedios con 1,13, 1,09, 1,03 y 0,95 cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares. El diámetro de las varas florales y de los tallos en general se ha relacionado con la duración postcosecha de la flor, esto debido a la gran capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes. CELIKEL y KARACALÝ (1995) estudiaron algunos factores previos a la cosecha que están relacionados con la calidad y duración de las flores cortadas y encontraron que el manejo y la edad de las plantas pueden influir sobre

algunas características físicas, entre las cuales está el diámetro de las varas, lo que finalmente afecta la duración postcosecha de la flor.

**Cuadro VIII: Análisis de varianza número de varas por planta por golpe.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	270,550	90,184	2,119	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	3765,301	941,325	22,118	3,26	5,41 **
Error	12	510,699	42,558			
Total	19	4546,551				

CV: 15,853%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro XVIII, el análisis de varianza de número de varas por golpe, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 15,853 % es confiable.

**Cuadro XIX. Prueba de significación de Duncan de número de varas por golpe.**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>5</sub> : Testigo	66,00	a
2	T <sub>4</sub> Rosado	42,50	b
3	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	40,25	b
4	T <sub>2</sub> Fucsia	29,25	c
5	T <sub>3</sub> Blanco	27,75	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que el tratamiento T<sub>5</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 66 varas/planta, le siguen los tratamientos T<sub>4</sub> y T<sub>1</sub> con promedios de 42,50 y 40,25 varas/planta, los menores promedios fueron obtenidos por los tratamientos con T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> con 29,25 y 27,75 varas/ planta respectivamente. El número de varas es la variable más importante en la producción de flores comerciales, ya que corresponde a la unidad de comercialización. Esta variable está influenciada por diversos factores tales como densidad de plantación, poda, enfermedades o características varietales, pero la más importante sin duda es la capacidad de producción

de brotes de la planta. (Leszczyńska H., 2003) Por otra parte Morisigue, K (2007) evaluó variedades alstroemerias sp. con respecto al rendimiento medido como número de varas por planta, las variedades Champagne, Wilhelmina y Alpine con 44,3, 41,8 y 41,2 respectivamente, fueron las que presentaron los mayores valores estos resultados difieren de promedios obtenidos por los tratamientos T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y el T<sub>5</sub> respectivamente.

**Cuadro XX. Análisis de varianza de largo del pedúnculo.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	5,984	1,994	2,001	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	44,316	11,079	11,113	3,26	5,41 **
Error	12	11,962	0,966			
Total	19	62,263				

CV: 9,467%

Fuente: Elaboración propia

Según el cuadro XX, el análisis de varianza de largo del pedúnculo, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus

promedios son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 9,467 % es confiable.

**Cuadro XXI. Prueba de significación de Duncan de largo del pedúnculo**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>4</sub> Rosado	12,76	a
2	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	11,87	b
3	T <sub>5</sub> : Testigo	9,78	b
4	T <sub>2</sub> Fucsia	9,23	c
5	T <sub>3</sub> Blanco	9,09	c

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que el tratamiento T<sub>4</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 12,76 CM le siguen los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>5</sub> con promedios de 11,87 y 9,78 cm, los menores promedios fueron obtenidos por los tratamientos con T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> con 9,23 y 9,09 cm respectivamente. Según López (1981) aproximadamente una o dos semanas antes de la división, se hace una poda, dejando solamente los brotes jóvenes de 15 a

20 cm de altura. Esto va a estimular el crecimiento de los brotes nuevos.

Además, va a facilitar el manejo de la planta.

**Cuadro XXII. Análisis de varianza de número de pedúnculos.**

F. V.	GL	SC	CM	FC	F $\alpha$	
					0,05	0,01
Bloques	3	1,199	0,3999	1,4545	3,49	5,95 NS
Tratamientos	4	8,299	2,0749	7,5454	3,26	5,41 **
Error	12	3,300	0,2750			
Total	19	12,799				

CV: 11,400%

Fuente: Elaboración propia

Según el Cuadro XXII, el análisis de varianza de número de pedúnculos, indica que entre bloques no existen diferencias estadísticas, es decir no hubo diferencias en la fertilidad del suelo, en cuanto a los tratamientos hay diferencias estadísticas altas, es decir que sus promedios son estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad fue de 11,40 % es confiable, indicando que la variabilidad de los datos es homogénea.

**Cuadro XXIII. Prueba de significación de Duncan número de pedúnculos.**

O.M.	TRATAMIENTOS	PROM.	SIG. $\alpha$ 0,05
1	T <sub>1</sub> : Rojo intenso	5,75	a
2	T <sub>4</sub> Rosado	4,75	b
3	T <sub>3</sub> Blanco	4,50	b
4	T <sub>5</sub> : Testigo	4,00	b
5	T <sub>2</sub> Fucsia	4,00	b

Fuente: Elaboración propia

La prueba de significación de Duncan al 95 % de confiabilidad señala que el tratamiento T<sub>1</sub> fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 5,75 respectivamente, los tratamientos T<sub>4</sub>; T<sub>3</sub>; T<sub>2</sub> y T<sub>5</sub> obtuvieron los menores promedios con 4,75; 4,50 y 4,00 respectivamente, sus valores son estadísticamente similares.. Por su parte Morisigue, K (2007) evaluó variedades astromelias sp. las características de la inflorescencia, como número de pedúnculos florales y flores, factores importantes para la calidad comercial. Considerando un valor mínimo de 3 o más pedúnculos florales, se observaron diferencias en el número de pedúnculos pero no en el número de flores por pedúnculo. Por otra parte Gamboa (1995) expresa que la flor es muy susceptible al manejo y cualquier error es muy significativo en la calidad

final. Todos los pasos que estén bajo el productor deben hacerse lo mejor posible, así se asegura en gran medida su calidad.

**Cuadro XXIV. Promedios de parámetros de calidad.**

Tratamientos	Variables			
	Longitud de la vara (cm)	Diámetro del botón floral (cm)	Número de varas	Número de botones
T <sub>1</sub> Rojo intenso	92,88	1,72	40,25	15,30
T <sub>2</sub> Fucsia	66,65	1,45	29,25	7,20
T <sub>3</sub> Blanco	61,89	1,41	27,75	6,40
T <sub>4</sub> Rosado	86,28	1,75	42,50	11,75
T <sub>5</sub> Anaranjado	87,47	1,50	66,00	8,26

Fuente: Elaboración propia

El Cuadro XXIV, muestra que los cultivares: T<sub>1</sub> Rojo intenso: T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>5</sub> Anaranjado (testigo) lograron el mejor comportamiento agronómico y calidad, logrando los mayores promedios, las condiciones agroclimáticas como temperatura, humedad relativa, helofanía, suelo y agua de riego favorecieron un mayor desarrollo sobre las demás cultivares estudiados en la presente investigación. El rendimiento de astromelias presenta dos picos de mayor producción: primaveral y otoñal (Kwiatkowska y Brzozowska, 1980), pero ésta, bajo una fuerte influencia de la temperatura ambiental. Verdugo, G (1996) señala que la categoría

primera a más de 90 cm de largo, estando los promedios obtenidos en este trabajo de investigación.

Según Seemann, F. (1995) la longitud de la vara de calidad extra es considerada mayor 55 cm es decir que la longitud de varas esta dentro de los rangos de calidad extra, por otra la variedad Rojo intenso es la de mayor número de botones con 15,30 considerado como categoría extra.

**Cuadro XXV. Coeficiente de correlación de Pearson entre las distintas variables.**

Variables	longitud de vara	largo de la flor	numero de botones	diámetro del botón	diámetro del tallo	numero de varas	largo del pedúnculo
longitud de vara		0,855**	0,841*	0,858**	0,717	0,857**	0,843**
largo de la flor	0,885**		0,977**	0,977**	0,851**	0,910**	0,975**
numero de botones	0,841*	0,977**		0,961**	0,919**	0,957**	0,987**
diámetro del botón	0,858**	0,977**	0,961**		0,766	0,858**	0,990**
diámetro del tallo	0,717	0,851*	0,919**	0,766		0,970**	0,844**
numero de varas	0,857*	0,910*	0,957**	0,858*	0,970**		0,907*
largo del pedúnculo	0,843*	0,975**	0,987*	0,990**	0,844*	0,977**	

\* Correlación significativa al 95%    \*\* correlación altamente significativa al 99%

Fuente: Elaboración propia

El cuadro XXV, nos muestra que existe una alta correlación positiva perfecta entre las variables en estudio, es decir están estrechamente relacionadas concluyendo lo siguiente:

- Existe un alta correlación positiva perfecta entre el largo del pedúnculo y el número de varas siendo  $R = 0,977^{**}$ , es decir que a medida que se incrementa el largo del pedúnculo se eleva el número de varas.
- Existe un alta correlación positiva perfecta entre el largo del pedúnculo y el largo de la flor siendo  $R = 0,975^{**}$  es decir que a medida que se incrementa el largo del pedúnculo se eleva el largo de la flor.
- Existe un alta correlación diámetro del botón y el numero de varas  $R = 0,970^{**}$  es decir que a medida que se aumenta el número de varas se eleva el número de varas
- Existe un alta correlación positiva perfecta entre el numero de varas y el largo de la flor siendo  $R = 0,975^{**}$  es explicar que a medida que se incrementa el número de varas se eleva el largo de la flor
- Existe un alta correlación positiva perfecta entre el diámetro del botón y el largo del pedúnculo  $R = 0,990^{**}$  es decir que a medida que se incrementa el largo del pedúnculo se eleva el diámetro del botón

- Existe una correlación significativa positiva perfecta entre el número de botones y la longitud de la vara siendo  $R = 0,841$  \* expresa que a medida que se incrementa la longitud de la vara se eleva el número de botones.
- Existe una alta correlación longitud de las varas y el número de varas  $R = 0,857$  \* es decir que a medida que se incrementa el número de varas se incrementa su longitud.
- Existe una correlación significativa positiva perfecta entre el largo del pedúnculo y número de pedúnculos siendo  $R = 0,844$ \* es decir que a medida que se incrementa el largo del pedúnculo se eleva el número de pedúnculos
- Existe una correlación significativa positiva perfecta entre el número de varas y el largo de la flor siendo  $R = 0,910$  \* es decir que a medida que se incrementa el número de se eleva el número de varas

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente estudio sobre el comportamiento de los distintos cultivares evaluados concluimos lo siguiente:

1. El mejor comportamiento y calidad que son longitud de la vara, diámetro del botón floral, número de varas, largo de la flor los obtuvo los cultivares T<sub>1</sub> Rojo intenso; T<sub>5</sub>; testigo y T<sub>4</sub>;Rosado respectivamente
2. El mejor comportamiento para longitud de la vara, parámetro importante de calidad, lo obtuvieron los tratamientos T<sub>1</sub> Rojo intenso; T<sub>5</sub>; testigo T<sub>4</sub>;Rosado con los mayores promedios con 92,88; 87,47 y 86,28 cm respectivamente
3. El número de botones florales parámetro importante de calidad el mayor promedio lo obtuvo los tratamientos T<sub>1</sub> Rojo intenso y el T<sub>4</sub> Rosado con 15,30 y 11,75 respectivamente, los tratamientos T<sub>5</sub>; Testigo T<sub>2</sub> Fucsia y T<sub>3</sub> Blanco obtuvieron los menores promedios con 8,26; 7,20 y 6,40 botones respectivamente.

4. La mayor longitud de la flor lo obtuvo los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado; T<sub>1</sub> Rojo intenso; T<sub>5</sub> Testigo; obtuvieron los mayores promedios con 7,69; 7,07 y 5,99 cm respectivamente, sus valores son estadísticamente similares.
5. Los resultados señalan que el mayor diámetro de diámetro floral lo obtuvo los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>5</sub> Testigo fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 1,75 y 1,72 cm respectivamente.
6. En lo que respecta al número de varas por golpe el tratamiento T<sub>5</sub> Testigo fue estadísticamente superior a los demás con un promedio de 66 varas/golpe, le siguen los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado y T<sub>1</sub> Rojo intenso con promedios de 42,50 y 40,25 varas/golpe,
7. En lo que respecta al número de pedúnculos señala el T<sub>1</sub> Rojo fue el que obtuvo el mayor número de pedúnculos con 5,75, los tratamientos T<sub>4</sub> Rosado ; T<sub>3</sub> Blanco ; T<sub>2</sub> Fucsia y T<sub>5</sub> Testigo obtuvieron los menores promedios con 4,75; 4,50 y 4,00 respectivamente,

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Realizar investigaciones con los mismos cultivares en otras zonas del valle de Tacna.
2. Promover el cultivo de flores en el distrito de Calana, ya que cuenta condiciones agroambientales

## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMIZGUITA EDGAR CIAT. 1980. Requerimientos de agua y nutrición de cultivos de flores Apartado. Aereo. 6713, Cali – Colombia.
2. CELIKEL, G. and KARACALÝ, &. 1995. Effect of preharvest factors on flower quality and longevity of cut carnations (*Dianthus caryophyllus* L.). Acta Hort. 405:156- 163.
3. DEVLIN, R. 1982. Fisiología vegetal. Ediciones Omega, Barcelona, España. 517 p.
4. GAMBOA, L. 1995. Cultivo de rosas de corte. San José. pp 140-151.
5. HEALY W.H., COLUSTA M., 1982. Role of light quality, photoperiod, and high intensity supplemental lightning on flowering of alstromería 'Regina'. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 (6): 1046–1049.
6. HEALY W.E., LANG D., 1984. Alstromería cultivar trials 1984. Research Bulletin 414, December 1984. Edited by Joe J. Hanan.

7. HEALY W.E., Wilkins H.F., 1985. Alstromería culture. Minnesota State Florists Bulletin, Vol. 33, No. 3.
8. HEALY W.E., WILKINS H.F., 1986. Influence of light treatments before and after induction treatment on flowering of Alstromería 'Regina'. Hort Science. 21 (6): 1390–1392.
9. HEAY W.E., WILKINS H.F., 1986. Relationship between rhizome temperatures and shoot temperatures for floral initiation and cut flower production of Alstromeria 'Regina'. J. Amer. Soc. HortScience 111 (1): 94–97.
10. HEINS R.D., WILKINS H.F., 1976. Alstromería cultural research 1975–76. Univ. of Minnesota. The influence of night interruption with incandescent light and shoot –pruning techniques. Flor. Rev. 159 (124): 34–35, 80–81.
11. HONT, K. 1998. Poscosecha de rosas. “Taller técnico sobre fisiología del rosa”. (Marzo 5-7, 1998). Memorias meilland star rose. Quito. pp 85-105.

12. KWIATKOWSKA B., BRZOZOWSKA J., 1980. Investigations on the evaluation of four *Alstroemeria* cultivars (*Alstroemeria hybrida*). Exptl. Work of the Institute of Pomology and Floriculture, Serie B-Ornamental Plants, 5: 31-40. Skierniewice - Poland.
13. LESZCZYŃSKA-BORYS H., 2003. Cultivo de *Alstroemeria*. Ediciones UPAEP, Serie Manuales de Horticultura Ornamental No. 1, pp.37, (Manuscrito; Versión actualizada en 2003), Puebla, Pue.
14. LIN W.C., 1984. The effect of soil cooling and high intensity lighting on flowering of *Alstroemeria* 'Regina'. HortScience 19: 515-516.
15. LISIECKA A., 1981. Effect of kind of substrate on flowering of *Alstroemeria*. Exptl. Works of the Institute of Pomology and Floriculture, Serie B-Ornamental Plants, 6: 5-12. Skierniewice -Poland.
16. LISIECKA. A., 1981. Studies on the evaluation of different types of containers in *Alstroemeria* growing (*Alstroemeria x hybrida hort.*). Exptl. Work of the Institute of Pomology and Floriculture, Serie B-Ornamental Plants, 6: 13-19. Skierniewice -Poland.

17. LISIECKA. A., SZCZEPANIAK S., 1983. Effect of N, P, K levels on flower yield in *Alstromería* (*Alstromería x hybrida hort.*). Exptl. Works of the Institute of Pomology and Floriculture, Serie B-Ornamental Plants, 8: 93-99. Skierniewice -Poland.
18. LÓPEZ, M. 1981. Cultivo de la flor en invernadero. Guía del floricultor. Mundi- Prensa. Madrid. pp 200-261
19. MARTÍNEZ BONILLA N., 1999. Estudio nutrimental de *Alstroemeria híbrida* en hidroponia. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. pp.106. Orlikowski.
20. MORISIGUE, K. 2007. Introducción y Evaluación de Nuevas Variedades de astromelias CETEFFHO-JICA INTA Castelar, Buenos Aires
21. NOORDEGRAAF C. VONK, 1981. Bloemproductie bij *Alstromería* 'Walter Fleming'. PhD Thesis, Agriculture University, Wageningen. The Netherlands.
22. PRZYBYLA A., 1989. *Alstromería* (*Alstroemeria L.*) PWRIL., Varsovia (en polaco).

23. PRZYBYLA A., 1994. Mejoramiento genético de *Alstroemeria* (*Alstroemeria* L.). Revista Chapingo Serie Horticultura 1(1)151-158.
24. SALISBURY, F y W. JENSEN. 1988. Botánica. México, 1a ed., Mc Graw Hill. 762 p.
25. SEEMANN F., P. 1996 a . Cosecha y postcosecha de flores de gladiolos. En: Chahín, M.G. (Ed.) Flores para la Araucanía. INIA-C.R.I. Carillanca, Serie Carillanca N° 50, 110 pp.
26. STEIN A., 1978. Economic aspects of the culture and marketing of alstroemerías. Vakblad Voor de Bloemisterij 33(8):64-65.
27. VERBOOM H., 1979. Alstroemería and some other flower crops for the future. Scientific Hort. 31: 31-42.
28. VERDUGO, G. 1996. Producción de gladiolos bajo plástico. En: Curso flores para la Araucanía. Serie Carillanca N° 50. 183 pp.
29. WILFRET, G. 1980. Gladiolus. En: LARSON, R. Introduction to floricultura. New York, USA. Ed. Academic Press. pp. 166-178

30. WILKINS H., 1985. The history of alstromeria production. Minnesota State Florists Bulletin. Vol. 33(3).
31. <http://www.agritacna.gob.pe/AATacna.php>
32. <http://www.minag.gob.pe/sector-agrario/sector-agrario.html>
33. <http://www.adex.com.pe>
34. <http://www.senasa.gob.pe/#>

# **ANEXOS**

## PANEL FOTOGRÁFICO



Fuente: Elaboración propia

**Foto N° 1: Cultivar blanco en plena floración.**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N° 2 Cultivar rojo intenso en plena floración.**



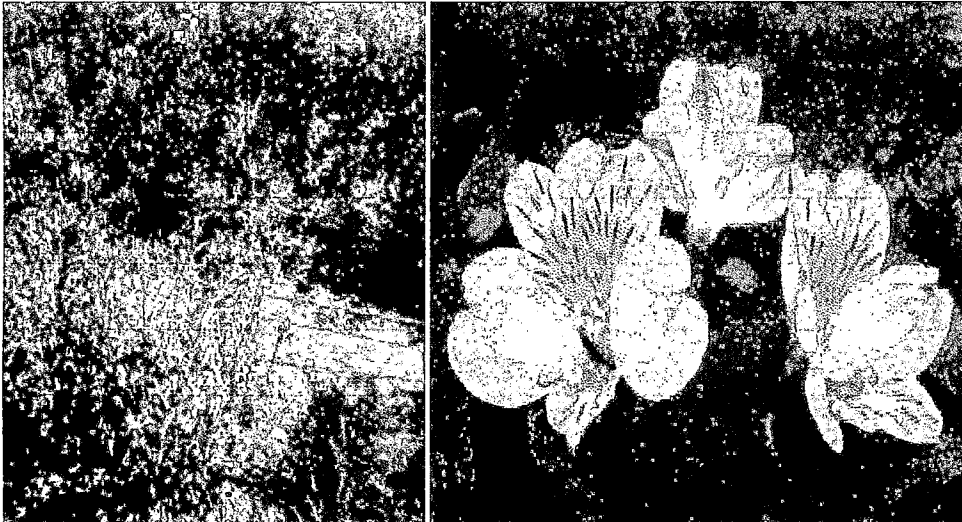
Fuente: Elaboración propia

**Foto N° 3 Cultivar fucsia en plena floración**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N° 4 Cultivar naranja (testigo) en plena floración**



Fuente: Elaboración propia

**Foto N° 5 Cultivar rosado en plena floración**

**Anexo 1: Altura de planta (cm).**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	87,15	95,88	99,025	89,46
T <sub>2</sub>	67,15	67,14	68,14	64,15
T <sub>3</sub>	54,5	66,4	51,25	75,4
T <sub>4</sub>	57,0	87,68	105,45	94,99
T <sub>5</sub>	81,25	96,75	84,94	86,98

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 2: Largo de la flor (cm).**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	6,4	7,20	7,60	7,10
T <sub>2</sub>	5,4	5,8	4,9	4,10
T <sub>3</sub>	6,1	5,5	5,6	5,8
T <sub>4</sub>	6,98	7,86	7,7	8,20
T <sub>5</sub>	5,14	6,24	6,18	6,38

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 3: Número de botones. (cm)**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	17	15,6	14,6	14,0
T <sub>2</sub>	8,8	5,4	7,6	7,0
T <sub>3</sub>	6,7	6,5	5,9	6,5
T <sub>4</sub>	9,8	11,0	12,8	13,4
T <sub>5</sub>	9,4	6,24	7,4	10,0

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 4: Diámetro del botón floral (cm)**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	1,64	1,68	1,80	1,76
T <sub>2</sub>	1,45	1,39	1,42	1,55
T <sub>3</sub>	1,43	1,36	1,45	1,39
T <sub>4</sub>	1,84	1,76	1,66	1,74
T <sub>5</sub>	1,56	1,46	1,46	1,52

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 5: Diámetro del tallo.**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	0,98	1,18	1,00	1,22
T <sub>2</sub>	0,98	0,95	0,94	0,96
T <sub>3</sub>	1,10	1,03	0,99	1,01
T <sub>4</sub>	1,00	1,10	1,26	1,16
T <sub>5</sub>	2,46	1,25	1,56	1,64

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 6: Número de varas por golpe.**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	34	47	42	38
T <sub>2</sub>	25	32	29	31
T <sub>3</sub>	26	29	27	29
T <sub>4</sub>	43	41,0	45	41
T <sub>5</sub>	62	87	62	53

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 7: Largo del pedúnculo.**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	11,36	12,6	12,22	11,3
T <sub>2</sub>	9,01	8,79	9,12	10,00
T <sub>3</sub>	9,03	8,95	9,40	9,01
T <sub>4</sub>	10,54	13,1	11,80	15,60
T <sub>5</sub>	8,66	10,14	10,00	10,3

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 8: Número de pedúnculos**

Tratamientos	Block I	block II	Block III	Block IV
T <sub>1</sub>	6	6	5	6
T <sub>2</sub>	4	4	4	4
T <sub>3</sub>	5	4	4	5
T <sub>4</sub>	4	5	5	5
T <sub>5</sub>	4	5	3	4

Fuente: Elaboración Propia