

I.- INTRODUCCIÓN.

El tomate es la hortaliza más extensamente cultivada en el mundo, después de la papa. Comercialmente se producen 45 millones de toneladas métricas de tomate por año en 2.2 millones de hectáreas, pero sólo el 15% de la producción corresponde a los trópicos. En México, el tomate se ubica entre las cuatro primeras hortalizas. En condiciones de campo abierto se cultivan alrededor de 70,000 ha. Los estados de: Sinaloa, Morelos, San Luis Potosí, Baja California Norte y Michoacán son los principales estados productores. Así mismo, es una de las principales hortalizas de exportación. El potencial del tomate es muy grande, debido a su alto valor económico, constituye un gran atractivo para los pequeños agricultores; utilizan mano de obra intensiva creando empleos en las zonas rurales, como también estimula el empleo urbano; puede incrementar exportaciones; mejorar la nutrición de la gente y aumentar el ingreso a los agricultores (Pérez *et al.*, 1997).

El tomate constituye la hortaliza de mayor valor económico y de mayor. Esto se debe entre otras razones a su alto contenido nutritivo (A,C y E, anti oxidantes calcio y fosforo). Así como a su adaptabilidad a distintos pisos ecológicos y niveles de rendimientos. El tomate cultivado tiene su origen en la región andina del Perú, Ecuador, Bolivia, Norte de Chile. El tomate constituye un cultivo estratégico para el desarrollo económico de las zonas de mayor pobreza en la Región Andina de Sudamérica. En esta zona su cultivo es una actividad desarrollada fundamentalmente por pequeños agricultores (Tapia, 1999).

El tomate (*Lycopersicon sculentum*), genera buenas ganancias para el productor, por lo cual día a día su demanda aumenta y con ello su cultivo, producción y comercio. El cultivo del tomate en Bolivia se encuentra en los valles de Tarija, Cochabamba, Santa Cruz, Potosí, Chuquisaca. En el departamento de Tarija esta solanácea es cultivada en el valle central de Tarija, en los valles de la provincia Avilés y en la provincia arce del departamento de Tarija (Rojas, 2007).

El cultivo de tomate en las comunidades de la región de Bermejo es uno de los más principales aparte de la caña de azúcar y los cítricos, teniendo a las comunidades de Candado Grande y Flor de Oro como las principales en producción ya que presentan un suelo apto y que cumple lo requerido por dicho cultivo (Castro, 1996).

1.1 Justificación.

A pesar que el cultivo del tomate ha permanecido por muchos años en las comunidades de Flor de Oro y Candado Grande, actualmente se carece de información acerca de la forma de manejo agronómico y labores culturales que utilizan los productores de las zonas de estudio, es uno de los principales motivos que me llevo a realizar el trabajo de investigación, como así también por ser un cultivo de alta importancia económica y ser fuente de trabajo para muchos agricultores, es necesario conocer y describir las diferentes labores que se realizan en el cultivo, desde la preparación de almácigo, hasta la cosecha, también se describirán las diferentes fases fenológicas y determinara la mejor época de siembra, se elaborara el costo de producción por hectárea. Por los antecedentes mencionados anteriormente es necesario llevar a cabo el presente trabajo titulado **“Caracterización agronómica en el cultivo del tomate (*Lycopersicon sculentum*) en las zonas de Candado Grande y Flor de Oro”** que será de mucha utilidad para los agricultores, como así también para toda la comunidad como fuente de referencia a los problemas más sobresalientes del cultivo y así poder prever dichos problemas más sobresalientes en el cultivo, también será de mucha utilidad para realizar futuras investigaciones sobre este cultivo.

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo general.

- Caracterizar el manejo agronómico del cultivo de tomate (*Lycopersicon sculentum*) en las comunidades de Candado Grande y Flor de Oro del municipio de Bermejo.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Describir la labores realizadas en el almacigo.
- Determinar las características agronómicas de dicho cultivo.
- Describir las labores culturales en el cultivo del tomate.

1.3. Hipótesis.

La comunidades de candado grande y flor de oro por tener condiciones edafoclimaticas favorables es apta para la producción del tomate, el rendimiento agrícola del cultivo supera las 20 toneladas por hectárea, pudiendo mejorar más aun con un buen manejo agronómico.

II.MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

El tomate es la hortaliza de mayor importancia a nivel nacional e internacional y el valor de la producción de esta hortaliza es superior al de cualquier otra. Tradicionalmente el cultivo de tomate se lleva cabo en las zonas templadas y cálidas (0 y 2.000 msnm) y a libre exposición. Las zonas donde más se ha adaptado son las de clima templado entre 1.000 y 2.000 msnm, con temperaturas entre 18 y 24°C, favorables para el desarrollo del cultivo. Sin embargo, el cultivo se está desarrollando más bajo invernadero, con el fin de independizarse de factores climáticos adversos y ejercer un mayor control sobre todo el sistema de producción (Pérez, 1999).

2.1 Origen.

El origen del tomate se localiza en la región andina.

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 (Cáceres, 1994).

2. 2 Taxonomía y morfología.

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Solanum

Especie: Solanum lycopersicon L.

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), (Knapp,*et al*; 2005).

2.2.1 Raíz

El sistema radical está compuesto por una raíz principal de la que salen raíces laterales y fibrosas, formando un conjunto que puede tener un radio hasta de 1.5 m. Bajo condiciones apropiadas para el cultivo algunas raíces pueden profundizar hasta 2 metros; no obstante, la mayor parte (>80 %) del sistema radical se localiza entre los 10 y 45 cm de profundidad. Las plantas que son producidas en vivero y trasplantadas al campo, tienen un sistema radical superficial. Mediante el método de siembra directo, las raíces, que no sufren ningún daño de arranque, alcanzan mayor profundidad, aumentando la resistencia de las plantas a la sequía (Zaidan, 2001).

2.2.2 El tallo.

El tomate posee un tallo débil. En su primera etapa de crecimiento es recto y cilíndrico y luego tiende a quedar caído. Externamente están cubiertos de abundantes pelos, por lo que es áspero al tacto. El tamaño viene determinado tanto por las características genéticas de las plantas como por muchos otros factores, encontrándose plantas de porte bajo, con 30 – 40 cm. y de porte alto, que pueden alcanzar hasta 3 metros (DISAGRO, 2006).

2.2.3 Las hojas.

Las hojas del tomate miden hasta 30 cm. de largo y un poco menos de ancho, las hojitas son peluditas y olorosas. Las características hereditarias del tomate y las condiciones bajo cultivo determinan el tamaño de las hojas (Warnock, 2006).

2.2.4 Las flores.

El tomate posee flores en forma de racimo, con flores pequeñas, medianas o grandes, de coloración amarilla en diferentes tonalidades. El racimo puede ser simple, de un sólo eje o compuesto, cuando posee un eje con varias ramas. Las flores juntas forman inflorescencias. (Infoagro, 2003).

2.2.5 El fruto.

El fruto es una [baya](#) jugosa. Dependiendo de la forma, los frutos de tomate pueden ser redondeados, aplanados, ovalados, semiovalados, alargados, en forma de uva o pera de unos 8 centímetros de diámetro. Inmaduro, el fruto es del todo verde y, cuando madura, toma generalmente un color rojo intenso, pero también se encuentra en tonos anaranjados. La superficie puede ser lisa o rugosa, siendo esta última de poca importancia económica, tanto para el consumo fresco como para las industrias procesadoras (Warnock, 2006).

2.2.6 La semilla.

Es pequeña, con dimensiones alrededor de 5 x 4 x 2 mm. Su coloración es amarillenta con matiz grisáceo. Su forma puede ser aplanada larga, en forma de riñón, redondeada (Zaidan, 2001).

2.3 Importancia del tomate.

2.3.1 Composición y valor nutricional.

El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 5000 g de tomate aportan solamente 18 kcal. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico. El tomate es una fuente importante de ciertos minerales (como el potasio y el magnesio). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la C. Presenta también carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo característico al tomate). La vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C. (Infoagro, 2001).

2.4 Los requerimientos agroecológicos del tomate.

El tomate de árbol crece mejor en regiones con temperaturas entre 18 y 22°C y precipitaciones de 600 a 800 mm anuales. Estas características climáticas se presentan en los Andes a altitudes medias (1800 a 2000 msnm) reconocidas en el Perú como las zonas agroecológicas yunga y quechua baja. Observaciones en huertos familiares demuestran que las plantas crecen mejor en asociación con árboles grandes (*Erythrinaedulis*, *Juglansneotropica*), propiciando estos que se forme un microclima más húmedo, con menor deshidratación del suelo y una luz difusa. Las plantas de tomate de árbol no soportan bajas temperaturas (heladas). Las altas temperaturas también afectan a la floración y fructificación, al igual que las sequías prolongadas. El tomate prospera en muchas latitudes y bajo un amplio rango de suelos, temperaturas y métodos de siembra (Infoagro, 2001).

2.4.1 Requerimientos edáficos.

El tomate es una hortaliza tolerante a la acidez, con valores de pH 5.0-6.8. En lo referente a la salinidad, es medianamente tolerante, con valores máximos de 6400 ppm. El tomate se desarrolla sobre suelos de diversa textura, desde livianos

(arenosos), hasta pesados, (arcillosos); siendo los mejores los francos, franco-arenosos, franco-Arcillosos y limo-arenosos, con un buen drenaje y profundos, Deben tener un contenido de materia orgánica superior al 3.5% (Popayán, 2007).

Se recomienda el uso de suelos francos a franco arcillosos para el cultivo. Los suelos muy pesados retienen mucha humedad y restringen la respiración de las raíces, además crean un ambiente favorable a enfermedades que fácilmente destruyen el cultivo. Colocar materia orgánica en el suelo es bueno para mantener un nivel tolerante de acidez del suelo (Villela, 2003).

2.4.2 Radiación.

El tomate es un cultivo que no responde a las horas luz del día, pero que si requiere una excelente iluminación. Las plantas deben estar expuestas plenamente a la luz solar para optimizar su producción, la iluminación limitada reduce la fotosíntesis, y crea dentro de la planta, una mayor competencia por los nutrientes asimilados, con incidencia negativa para el desarrollo y la producción, la densidad de población, las prácticas de poda y la colocación de tutores se utilizan para optimizar la exposición de las superficies foliares de las plantas al sol, y maximizar la capacidad fotosintética, el desarrollo y la productividad (Pérez, *et al* 1997).

2.4.3 Temperatura.

El tomate es una hortaliza de clima cálido que no tolera temperaturas muy frías. El rango de

Temperatura del suelo debe ser de 12° – 16 °C y la temperatura ambiente para su desarrollo de 21° a 24°C, siendo la óptima de 22°C. Las temperaturas menores de 15°C y mayores de 35°C pueden detener su crecimiento. El cuajado de frutos también es bajo cuando las temperaturas nocturnas son altas (25° – 27°C), la temperatura ideal

para la maduración de los frutos está entre 18° a 24°C; si esta es menor de 13°C, los frutos maduran muy pobres. Las temperaturas de 22° a 28°C propician una excelente pigmentación roja (Niks, 1993).

2.5 Requerimientos climáticos.

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Nelson, 1998).

2.5.1 Luminosidad:

La poca luz solar puede incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos durante el período vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad (Argerich *et al.*, 1994).

2.6. Elección de semilla.

Una de las decisiones más importantes para sembrar tomate es la selección de semilla. En principio se piensa en una variedad que se adapte a la zona y a la época de siembra en la cual vamos a producir, de igual forma se debe considerar el sembrar variedades tolerantes al ataque de plagas, dado que variedades muy susceptibles, además del riesgo de pérdidas, requieren alto uso de insumos, o sea, los costos de producción aumentan. La selección de cultivar a nivel comercial es de primordial importancia para tener éxito. El cultivar debe adaptarse a las características del suelo y del clima predominantes en las zonas de producción, tener capacidad genética de altos rendimientos, frutos de buena calidad y poseer resistencia o tolerancia a ciertas

enfermedades comunes en el medio, que pueden ser limitantes a la producción y que son de difícil control por otros medios.

Se debe toma en cuenta los siguientes criterios:

- I. Características de la variedad comercial: vigor de la planta,
- II. características del fruto, resistencias a enfermedades.
- III. Mercado de destino.
- IV. Suelo.
- V. Clima.
- VI. Calidad del agua de riego (Escaff, 1993).

2.7. Siembra.

2.7.1 Directo.

Esparce las semillas y tápala con una capa de un centímetro de tierra suelta. A continuación, cubre con una lámina de plástico transparente de polietileno, un saco de esparto abierto por la mitad o alguna manta vieja que servirá a modo de invernadero proporcionando calor y protección de la lluvia fuerte. La siembra no puede hacerse en el exterior hasta que las temperaturas nocturnas sean superiores a 10°C. Riega a menudo, según la climatología, cada uno o dos días. Una vez nacidas las plantas, retira la protección. Aunque el tomate puede ser sembrado de forma directa, en nuestro país éste sistema no se practica ya que es antieconómico por el alto costo de la semilla, mano de obra para el raleo y el control de malezas entre otros.

2.7.2 Indirecto.

Para obtener plantas sanas y vigorosas para la producción, el método más recomendado es por trasplante, produciendo las plántulas en semilleros o almácigos, los cuales requieren de pequeñas áreas de terreno donde se pueden emplear prácticas

especiales de manejo. La ubicación del semillero es algo importante, debe ser un lugar seguro, que esté protegido del viento y animales domésticos, con disponibilidad de agua para riego todo el tiempo y que el suelo sea suelto y con buen drenaje. La orientación del semillero debe coincidir con la dirección del curso del sol para que las plántulas aprovechen al máximo la luminosidad (Szczesny, 2000).

Los bancos canteros o eras para el semillero deben tener dimensiones definidas. Normalmente, se hacen eras de un metro (1) de ancho por 0.15 a 0.2 metros de alto, el largo dependerá de la disponibilidad de áreas, sin embargo; no se recomienda hacer eras mayores de 40 metros de longitud. Para la siembra de una hectárea se necesitan 224 gramos de semilla en 60 – 90 m² de semillero, teniendo en cuenta que una mayor área de semillero para la misma cantidad de semilla traerá como consecuencia plántulas más vigorosas, pues no tendrán competencia por luz, agua y nutrientes. Los semilleros pueden ser preparados con cuatro partes de tierra, dos partes de estiércol y una parte de arena fina, bien mezclados (Popayán, 2007).

La siembra se puede hacer en hileras a lo ancho de la cama, a 10 cm de distancia y de 0.5 – 1 cm de profundidad, colocando la semilla a chorrillo ralo, en cada hilera podemos tener hasta 70 semillas de tomate. Se acostumbra tapar la cama de siembra con zacate para mantener la humedad del suelo. Este método puede usarse en zonas donde no hay mucha presión de plagas sobre todo de mosca blanca (Galilindo, 1994).

La semilla emerge a los 4 – 7 días y las plántulas están listas para el trasplante a los 17 – 25 días o cuando tenga de 3 – 4 hojas verdaderas. Es importante asegurarse de la viabilidad de la semilla que se utiliza realizando pruebas de germinación antes de la siembra; durante su permanencia en el semillero a las plántulas se les suministra riego suave si no llueve. Es importante el control de plagas, especialmente en épocas lluviosas (Escaff, 1993).

2.7.3 En pilones

Las hortalizas son muy delicadas en sus primeros días de crecimiento y necesitan mucha protección de la lluvia, del sol directo y sobre todo de insectos dañinos que transmiten enfermedades, esto se consigue fácilmente produciendo plántulas en bandejas protegidas dentro de túneles o invernadero. Las ventajas de este método consisten en que se evita la elaboración de semilleros, se logra un 98 % de sobrevivencia de plantas en el campo, se elimina la utilización de plaguicidas usados normalmente en los semilleros tradicionales, eliminación de limpias y remoción del suelo, se obtiene un mejor desarrollo individual de las plantas, se da una mejor distribución de las plántulas en las bandejas en comparación con semilleros tradicionales, se ahorra semilla y se acelera el proceso de producción. Las bandejas generalmente son de material plástico y se les encuentra en una amplia gama de medidas, formas, calidades, capacidades y usos (Escaff, 1993).

2.8 Almacigos.

Es una forma de adelantar tiempo, de asegurar mayores cuidados a las plantas y así tener mayor seguridad de que éstas crecerán sin problemas. Se siembran en almacigo: lechuga, repollo, coliflor, puerro, cebolla, brócoli, tomate (tienen semillas chicas). También pueden sembrarse así la acelga y la remolacha, tienen semillas más grandes (Villela, J. D. 2003).

2.8.1 Instalación y manejo de almacigo.

2.8.1.1 Preparación del Sustrato.

El buen desarrollo del almacigo depende muchísimo del sustrato a utilizar; una buena producción del cultivo es el resultado de un buen almacigo.

Para la preparación de un buen almacigo se recomienda lo siguiente:

- Una porción de tierra negra
- Una porción de humus de lombriz o materia orgánica
- Una porción de arena

Por ejemplo para preparar 150 kilogramos de sustrato se usará

Tierra = 50kilogramos

Humus de lombriz = 50 kilogramos

Arena = 50kilogramos

TOTAL 150 KILOGRAMOS

El sustrato se coloca en las camas almacigueras, vasos descartables, bandejas almacigueras, etc. previamente desinfectado (Michel M.A (2003).

2.8.1.2 Desinfección del Sustrato.

La desinfección del sustrato tiene como objetivos eliminar los patógenos que están en el suelo. Existen varios métodos para desinfectar el suelo: por ejemplo.

- **Solarización:** Se exponle sustrato a la radiación solar tapado con un plástico durante 15 días evitar la sombra.
- **Utilización de fuego:** se trata de calentar el sustrato evitando que se quem:
- **Usando agua hervida caliente:** Usar agua hasta mojar completamente el sustrato.
- **Usando lejía:** Se debe utilizar lejía a una concentración del 2% es decir utilizar 330ml de lejía por litro de agua en caso de la lejía sirio y dejar por un tiempo de 8 días
- **Usando formol:** El formol comercial viene al 40% para la aplicación la concentración debe ser al 2% por lo que se debe diluir en agua mezclando 50ml de formol en un litro de agua y se deja reposar por espacio de 15 días (Spoonier, 2005).

2.8.2 Formas para almacigar las semillas.

Las semillas pueden almacenarse en camas almacigueras, en cajones de madera, vasos descartables, bandejas almacigueras, etc.

En Cajones De Madera: Se usa cajones con una profundidad mínima de 20 cm y un ancho de 1.20 metro se protegen de los rayos del sol con un pequeño cobertizo

En Camas Almacigueras: Se usan camas almacigueras con un borde de 20 a 30 cm. de alto y de 1.20 m de ancho para facilitar las labores, también es necesario protegerlas con un cobertizo.

En Vasos Descartables: Se llenan los vasos descartables con el sustrato y se siembran de 3 a 5 semillas por vaso.

En Bandejas Almacigueras: Son bandejas especialmente diseñadas para almacenar semillas también se siembran de 3 a 5 semillas por cada cubo en la bandeja.

Para preparar un almácigo pueden usarse: cajones de madera, latas grandes (como las de dulce), macetas, en el fondo podemos colocar una capa de paja que conservará la humedad, luego una capa de tierra (la mejor que consigamos) y, en la superficie, una capa de tierra fina mezclada con abono compuesto bien fino (esta mezcla puede pasarse con un tamiz de 1 cm. de malla), para sembrar, marcamos surcos paralelos a 10 cm. con una tablita, colocamos las semillas con la mano, cubrimos con la tierra preparada y regamos con lluvia fina (Gladys F. Santa Cruz; 1993).

2.8.3 Como cuidar el almácigo.

2.8.3.1 Desahije: para el caso de la siembra en vasos y bandejas se debe hacer un desahije a los 15 días después de la siembra dejando solo una planta en cada

vaso, en las camas almacigueras también se realiza esta operación si es necesario un mayor espacio para las plantas.

2.8.3.2 Sombra: en épocas de varano para proteger las plantas del sol de medio días se debe construir un techo de caña brava, o paja para que las plantas reciban media sombra.

2.8.3.3 Riego: en épocas de verano debemos regar todos los días a partir de la siembra, es conveniente regar por la mañana o por la tarde, evitando encharcar la tierra. se necesita de 3 a 5 litros de agua por m² de tierra En invierno no hace falta regar tan seguido, conviene hacerlo al medio día para evitar el daño en las plantas.

2.8.3.4 Plaga: es necesario proteger el almacigo de las plagas ya sea con aplicaciones o cerrando el almacigo con un tul para evitar el paso de las plagas (Huici 2007).

2.9 Selección del terreno.

Una vez que decidimos y seleccionamos la semilla que vamos a sembrar, la siguiente decisión es la selección del área o terreno donde sembraremos el tomate, ya sea que utilicemos siembra indirecta (por semillero y trasplante) o siembra directa. En Nicaragua se utiliza más la siembra indirecta. Es importante hacer una buena selección del suelo que se utilizará para semillero y el lugar donde se ubicará. En el suelo viven insectos plagas, malezas y microorganismos que causan enfermedades, razón por la cual debemos asegurarnos que el suelo y el terreno estén libres de plagas. Hay algunos muestreos que permiten detectar la presencia de éstas. Otro aspecto importante es ubicar el semillero lejos de rastrojos del tomate porque allí sobreviven las plagas. Hacer una buena selección del terreno es una buena decisión antes de sembrar el tomate. Para la selección de un terreno en el que se puede tener buena

producción y poca plaga se deben considerar los siguientes factores: Se ha observado que los suelos donde se produce mejor el tomate son aquellos suelos limosos, arenolimosos o arcillo-arenoso, con buen drenaje y pendientes menores del 5%. La profundidad del suelo debe ser mayor de 50 cm (Larín, 1997).

Se debe escoger un terreno donde hubo poco o nada de infestación de plagas en el ciclo anterior. Hay plagas que pueden sobrevivir en el suelo por mucho tiempo, sin embargo, se puede lograr reducir su incidencia seleccionando un terreno que bien pudo estar en barbecho, que haya sido rotado con gramíneas o que haya sido incorporado con abonos verdes (Infoagro, 2003).

2.9.1 Preparación del terreno.

2.9.1.1 Acondicionamiento.

La preparación puede realizarse en forma mecánica, con tracción animal o labranza mínima dependiendo de las condiciones en donde se siembre. Lo recomendable es realizar operaciones de arado y rastra. Además de las labores antes mencionadas, cuando se tienen terrenos con pendientes, es necesario sembrar en curvas a nivel para evitar erosión del terreno, y cuando se tienen terrenos con problemas de inundación o terrenos no nivelados, es necesario hacer un sistema de drenajes que incluyan los drenes interiores y drenes recolectores, para evitar anegamientos dentro del cultivo. Federaciones de Asociaciones Agrícolas de Guatemala, (FASAGUA 2005).

2.9.1.2 Trazado y poseo: para trazar los surcos se debe utilizar un cordel las líneas pueden ser simples o gemelas. Par posteriormente realizar el poseo.

2.9.1.3 Distanciamiento: el distanciamiento recomendado para la variedad rió grande es el siguiente:

Cuando se usan surcos simples

Entre surco = 1 metro

Entre plantas = 0.5metros

Con surcos gemelos o surcos dobles

Entre surcos = 0.6metros

Entre plantas = 0.5metros

Entra calles = 1 metro

2.10 Trasplante.

Cuando las plantas alcanzan en el almacigo o semillero una altura de 10 a 12 cm. y su tallo tiene más de 0.5 cm. de diámetro cuando las plantas tengan entre tres y cuatro hojas verdaderas se considera que ya están listas para el trasplante, esto ocurre aproximadamente entre los 22-27 días después de la siembra.

Pasos a seguir

- Regamos bien el almacigo
- Se deben seleccionar las plantas más sanas, vigorosas y de tamaño similar para el establecimiento de la plantación.
- Sacamos las plantas con la ayuda de una cuchara en el caso de las camas almacigueras
- Colocamos en los hoyos las plantas, evitando desprender la tierra de las raíces, se tapan los hoyos con humus si dispone de este abono y regamos alrededor de la planta, luego del trasplante es conveniente cubrir el cantero con pasto seco o con viruta de madera para mantener mejor la humedad del suelo.
- La planta debe enterrarse hasta los cotiledones

- Existen algunas consideraciones que deberán tomarse en cuenta antes del trasplante, estas son:
- Al momento del trasplante, el suelo deberá tener la humedad necesaria para que la planta no se deshidrate y pueda recuperarse más fácilmente; si la siembra es en época seca, deberá realizarse un riego pesado con 3 días de anticipación y un riego durante el trasplante para permitir el pegue de la misma y evitar que la solución arrancadora quemé.
- Se deberá seleccionar, en cuanto sea práctico, las horas más frescas del día, es decir, las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. Aunque con
- plántulas producidas en bandeja se puede realizar a cualquier hora del día, siempre y cuando el suelo y el pilón estén bien mojados.
- Es necesario hacer un endurecimiento de las plántulas, reduciendo el riego 2 días antes del trasplante.
- Hay que aplicar al pie del tallo en forma de “drench”, un fungicida para la prevención del mal del talluelo y el confidor o actara (Escaff, 1993).

2.11 Labores que deben realizarse en el cultivo.

Entre tantas labores que se realizan para tener una buena producción de frutos de tomate se destacan algunas como el amarre, las deshieras, el aporque entre otros

2.11.1 Amarre:

El primer amarre se hace cuando las plantas tienen 15-20 cm de altura. Se hace un amarre flojo en el ángulo formado entre las hojas y el tallo. Generalmente, se requiere 3 – 4 amarres por cosecha.

2.11.2 Deshierbar:

Consiste nada más en tener el cultivo limpio de malezas, ya que estas afectan de la manera siguiente

- Compiten por nutrientes con el tomate.
- Compiten por agua y luz con el tomate.
- Son hospederos de plagas y enfermedades.

Las Malezas pueden ser combatidas de la siguiente manera:

Control Manual: con herramientas manuales (machetes, lampas, azadón, etc.).

Control Mecánico: Se utiliza tractor o cultivadoras con motor. También se puede utilizar equipos con tracción animal. Esta se hace principalmente en las calles. Se recomiendan dos limpiezas, a los 20 y 35 días después del trasplante.

Control químico: Para combatir las malezas en el cultivo del tomate, se utilizan una diversidad de herbicidas.

Las aplicaciones se realizan a las tres semanas después del trasplante, la segunda a los tres meses cuando los frutos comienzan a cuajar y otra durante la producción.

2.11.3 Aporques:

Para mejorar el anclaje de las plantas y estimular la formación de raíces se aproxima tierra al tallo generalmente 2 veces durante el crecimiento; la primera vez a las 3 semanas del trasplante, con la desyerba, y la segunda según se necesite (Infoagro 2003).

2.11.4 Podas:

Las podas se realizan para aumentar el tamaño del fruto, y la cantidad de aire que recibe, Aunque permite que le dé el sol, y facilite las otras labores. Sin embargo, esta labor aumenta los costos.

2.11.4.1 Poda de formación:

En esta poda consiste en eliminar los brotes basales para manejar solo los brotes seleccionados, dejando 2 ó 3 ejes principales.

2.11.4.2 Poda de mantenimiento:

Las plantas de tomate producen brotes laterales en las axilas de las hojas. Estos brotes se deben sacar cuando aun son pequeños para evitar que compitan con el tallo principal. Cuando son pequeños se sacan con la mano apretándolos en la base, si son muy grandes debe usarse una tijera para evitar malograr la planta. Esta práctica debe hacerse una vez por semana, en algunos casos se acostumbra podar flores y frutos con el objetivo de uniformizar el tamaño de los frutos y que éstos ganen peso.

También la poda puede realizarse para eliminar hojas dañadas por enfermedades, a esta poda se le llama poda sanitaria (Infoagro 2003).

2.11.4.3 Poda fitosanitaria:

Se realiza después del trasplante consiste en retirar las hojas marchitas y las hojas enfermas aplicando un fungida adecuado también se eliminan frutos enfermos ramas, etc.

2.11.5 Riego.

Es importante disponer de suficiente agua para la germinación y/o para la recuperación de las plántulas en el trasplante. Un crecimiento temprano rápido es esencial para una buena producción, por lo tanto en esta época es esencial una irrigación óptima.

Existen diversos sistemas de riego (gravedad, aspersión y goteo) y su uso depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos, El consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1.5 a 2 lt./día , la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo que se tenga (Infoagro.com. 2003).

2.11.6 Fertilización.

Los requerimientos de fertilizante dependen de la fertilidad del suelo, el contenido de materia orgánica, la humedad, la variedad y la producción esperada del cultivo. Por esto, las aplicaciones estarán sujetas al resultado del análisis de suelo y las experiencias locales. Los fertilizantes de uso más extendidos son los abonos simples en forma de sólidos y en forma líquida debido a su bajo costo, aunque existen en el mercado abonos complejos y líquidos que se ajustan de forma adecuada, en combinación con los abonos simples, es la mejor forma de obtener un buen desarrollo del cultivo de la planta. Después de trasplantar, alimente las plantas de tomate con una solución de fertilizante arrancadora. Disuelva 1 a 2 cucharadas de un fertilizante 5-10-5 o 6-10-4 en un galón de agua, luego vierte una taza de la solución en la base de cada planta. (DISAGRO 2006).

2.11.7 Plagas y enfermedades.

2.11.7.1 Plagas.

Keith *et al*,2000 indica que durante todo el desarrollo del cultivo muchos son los insectos plaga que perjudican el normal desarrollo de las plantas, ocasionando grandes pérdidas económicas al productor, pero teniendo a la mosca blanca como uno de los insecto chupador del cual existen muchas especies; siendo *Bemisiatabacila* más difundida y posiblemente la más dañina. Esta plaga es capaz de alimentarse de más de 600 especies de plantas, incluyendo muchos cultivos y malezas. Es una de las que más afecta el desarrollo de una plantación de tomate, ya que puede atacar desde el semillero, hasta un cultivo en fructificación.El daño directo causado por la ninfa y adultos ocurre cuando éstas succionan los nutrientes del follaje, causando un amarillamiento moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis y defoliación. Además se forma un hongo llamado fumagina que se desarrolla sobre las excreciones azucaradas. Pero el daño principal que causa no es por la succión de savia que hace de la planta, si no que al alimentarse de esta, es capaz de transmitir una gran cantidad de virus (Trabanino, 2003).

2.11.7.1.1 Gallina ciega (*Phyllophagaspp.*)

Taxonomía:

Reino: *Animal*

División: *Exoterygota*

Clase: *Insecta*

Orden: *Coleoptera*

Familia: *Scarabeidae*

Género: *Phyllophaga*

Especie: *spp.*

Importancia Económica.

Phyllophagaspp., *Cyclocephalaspp.*, *Anomalaspp.*, son los géneros que más comúnmente se encuentran en frijol de los que *Phyllophaga* es el género más importante. Entre los cultivos afectados están maíz, sorgo, arroz de secano, frijol, solanáceas, cucúrbitas, camote, cafeto, frutales, pastos, plantas ornamentales, muchas malezas y otras plantas.

Daños:

Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas, debilitándolas y causando un pobre desarrollo. Las plantas pueden también presentar síntomas de deficiencia de agua y nutrientes, son susceptibles al acame, no rinden bien y pueden morir. Por lo general estos ataques son realizados en manchones y pueden eliminar una siembra o parte de ella. Los adultos son por lo general atraídos hacia los árboles de yuca, madreño y piñón sobre los cuales se alimentan. El daño en las hojas presenta márgenes irregulares en comparación al daño causado por zompopos, que presentan daño en arcos nítidos y regulares.

Niveles Críticos:

El nivel crítico que se recomienda es general para todos los cultivos, puede variar dependiendo del valor del cultivo. Actualmente se toma un promedio de 0.25 larvas grandes ó 0.05 pequeñas por muestra (Warnock, S.J. 2006).

En el semillero las plántulas de tomate pueden ser dañadas por diferentes insectos. Muchos productores han expresado que la gallina ciega es la plaga que más les causa daño y se les hace muy difícil de controlar. Un problema que se presenta es que estos insectos por su hábito de vida viven debajo del suelo por tanto no se pueden observar, solamente vemos el daño que causan y ya es poco lo que se puede hacer. Por esto es importante tomar acciones antes de que la plaga afecte al cultivo. Conocer el ciclo de vida de esta plaga nos permite prepararnos para decidir si hay que controlarla o no,

qué tipo de control usar y en qué momento debemos emplearlo (Saunders *et al.*, (1998).

2.11.7.1.2 La mosca blanca.

La mosca blanca es un insecto muy pequeño de color blanco que por lo general se encuentra en muchos cultivos y muchas malezas debajo de las hojas. Causa varios tipos de daño como: transmisión de virus, chupa la savia y produce una mielecilla ó fumagina donde se reproduce el hongo **Capnodium spp.**, que cubre la hoja afectando la fotosíntesis. La mosca blanca tiene la característica de tener una alta tasa de reproducción, ya que en su ciclo vital es capaz de poner entre 48 a 394 huevecillos (Hernández, M. B. 1992).

Bemisia tabaci: las moscas adultas son de cuatro alas y alrededor de 1.5 mm de largo. La identificación y diferenciación de los adultos de *B. tabaci* y *T. vaporariorum* se realiza en base a la posición de las alas. *T. vaporariorum* tiene las alas horizontales, mientras que *B. tabaci* las tiene inclinadas sobre el cuerpo. Las larvas son igualmente fáciles de diferenciar; pues *T. vaporariorum* tiene todo el perímetro lleno de pelos o quetas, mientras que *B. tabaci* contiene como máximo 7 pares de quetas.

Bemisia argentifolii: (conocida como mosca blanca “silverleaf” u hoja plateada). Se dice que esta especie es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores. La pupa es ovalada, blanquizca y blanda. Un extremo de la pupa pende de la superficie de la hoja y posee escasos y cortos filamentos cerúleos en su perímetro (comparada con otras pupas de mosca blanca que tienen numerosos filamentos). Las moscas adultas son más pequeñas (siendo las hembras alrededor de 0.96 mm y los machos alrededor de 0.82 mm). Son de color amarillo más intenso que otras moscas blancas. Mantienen las alas a un ángulo de 45°, lo que les da la apariencia de ser más delgadas (Ortega, 1992).

- *Trialeurodes vaporariorum*: es una minúscula plaga de invernadero (alrededor de 1.5 mm de largo). Las plantas se cubren con mosquitas blancas de cuatro alas blancas de aspecto cerúleo. Las pupas son ovaladas, la parte superior plana, con filamentos que emergen desde arriba.

Síntomas y daño al cultivo: Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas se cubren con mielecilla. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. En las plantas infectadas las hojas se vuelven amarillentas y se caen. Se desarrolla un hongo semejante a tizón en las hojas cubiertas del rocío viscoso producido por la mosca blanca.

Monitoreo y búsqueda: Para detectar la invasión prematuramente se pueden utilizar placas amarillas en la base del tallo. La plaga se alimenta principalmente de las hojas nuevas en la parte superior. El desarrollo y la reproducción de la mosca blanca de invernadero dependen de la temperatura y aumenta con la temperatura. Lo importante es observar bien las plagas, tanto en el cultivo como sobre las trampas o placas adhesivas. Un buen monitoreo es indispensable para realizar un control efectivo a tiempo (Ortega, 1992).

Manejo: El manejo de la mosca blanca requiere un programa integrado que se enfoque en la prevención y se base en la integración del control biológico cuando éste sea posible. Algunos ejemplos de manejo integrado son la colocación de mallas en las bandas de los invernaderos; limpieza de malezas y tejidos de cultivos muertos, y la colocación de trampas amarillas. La avispa parásita (*Encarsia formosa*) es un ejemplo de los enemigos naturales que se puede emplear en condiciones de invernadero, pero hay que tener en cuenta que la reproducción de este parásito puede verse limitada a temperaturas inferiores a 24 °C (Pacheco 1995).

Se deben seleccionar los insecticidas cuidadosamente, ya que algunos son más efectivos cuando se aplican contra las moscas adultas. En algunos casos, se necesitan aplicaciones regulares de insecticidas para controlar la población adulta que emerge hacia el final de la generación. En cuanto a *Bemisiaargentifolii*, los productos que contienen el aceite de neem son tóxicos para las ninfas jóvenes e inhiben la crianza y desarrollo de las ninfas mayores (Watterson, JC. 1988).

Control de la mosca blanca

Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.
- Limpieza de malas hierbas y restos de cultivos.
- No asociar cultivos en el mismo invernadero.
- No abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas (Gutiérrez, 1993).

2.11.7.1.3 Minadores de la hoja (*Liriomyzaspp*).

El adulto de *Liriomyzasativa* es una mosca negra lustrosa con marcas amarillas variables de 1 a 1.8 mm de largo. El *Liriomyzatrifolii* difiere en que tiene el tórax cubierto de pelos traslapados que le proporcionan un color gris plateado. La porción de la cabeza detrás de los ojos es predominantemente amarilla. Ambas especies tienen una actividad similar: insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre haz y envés, lo que crea una mina u horadación sinuosa. Los huevecillos, de unos 0.2 mm de largo, son en ocasiones visibles a través de la epidermis superior de la hoja. Las larvas amarillentas y las pupas café, semejantes a semillas de estas especies, son muy similares y difíciles de distinguir en el campo (Hernández, 1992).

Síntomas y daño al cultivo: El minador de la hoja efectúa en las hojas horadaciones de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de una “S” y pueden estar agrandadas en el extremo. En las hojas más dañadas, se reduce grandemente la eficacia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podrá reducir el rendimiento y el tamaño del fruto y exponer éste a la quemadura del sol. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas (Pacheco, 1995).

Monitoreo y búsqueda: La población de minadores de la hoja es más elevada en climas tropicales y condiciones de invernadero. Para comprobar si hay minadores de la hoja, revísese el tejido de las hojas. La vigilancia de las poblaciones de plaga puede hacerse mediante trampas amarillas en la base del tallo y con trampas horizontales (Gutiérrez 1993).

Manejo: A pequeña escala, proceder al retiro de las hojas de tomate infestadas ayuda a mantener la población de minadores de la hoja en un nivel manejable. Sin embargo, el empleo de insecticidas es un método de control más confiable. Una observación: no haga este tratamiento a menos que estén presentes las pupas. La ausencia de pupas, aun si se encuentran presentes nuevos minadores, indica que los controles naturales sobre los minadores de la hoja están funcionando. Las avispas parasitarias ayudan a mantener las poblaciones de minadores en niveles bajos. Las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima, ocasionando las típicas galerías. La forma de las galerías es diferente, aunque no siempre distinguible, entre especies y cultivos. Una vez finalizado el desarrollo larvario, las larvas salen de las hojas para pupar, en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos (Watterson, JC. 1988).

Control preventivo y técnicas culturales.

- Colocación de mallas en las bandas del invernadero.
- Eliminación de malas hierbas y restos de cultivo.

- En fuertes ataques, eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Colocación de trampas cromáticas amarillas (Trabanino *et al.*, 2003).

2.11.7.2 Enfermedades.

2.11.7.2.1 Tristeza o Seca.

Grave enfermedad tanto en invernadero como al aire libre.

Está provocada por las siguientes causas:

- *Phytophthora capsici* (Mildiu del pimiento)

Los síntomas de su ataque comienza en las hojas con las típicas manchas de todos los mildius y los daños más graves son los producidos al tallo por la zona del cuello, que se pudre, provocando el marchitamiento brusco y total de la planta. Las hojas secas quedan adheridas a la planta.

Control

Estos patógenos son difíciles de controlar.

- Identificar el agente en laboratorio, ya que puede confundirse con otra cosa no parasitaria.
- Utilizar plántulas y sustratos sanos.
- Eliminar restos de la cosecha anterior, especialmente raíces.
- Evitar el encharcamiento del terreno.
- Evitar los aporcados excesivos (no enterrar el tallo más de 12 centímetros).
- En parcelas infectadas, recurrir a la solarización en julio o agosto.

- Al observar los primeros síntomas se pueden hacer tratamientos químicos específicos, en riego o dirigidos al cuello de la planta.

2.11.7.2 Podredumbre de los semilleros, Caída de plántulas o Damping-off

Rhizoctonia solani, es parte del complejo de hongos que provocan el Damping off, como consecuencia del estrangulamiento y necrosis del tallo a nivel de cuello en plantas recién emergidas. En plantas adultas los síntomas se caracterizan por presentar manchas secas bien delimitadas en raíces, y lesiones hundidas de color pardo en el cuello. Son el grupo principal de hongos que afectan esta etapa y están presentes en la mayoría de nuestros suelos. Por otra parte, durante el desarrollo del cultivo hasta inicios de la cosecha e incluso durante ésta, se tienen que realizar aplicaciones preventivas y curativas de fungicidas y bactericidas específicos para el control del tipo de enfermedad que se detecta, por medio de un programa rotativo de aplicaciones pre-establecido; el cual puede oscilar entre los 5 a 8 días entre una y otra aplicación, debiendo alternarse los fungicidas de diferentes familias o grupos químicos ya que de esta manera se pueden mantener los niveles de infestación en los porcentajes más bajos posibles (Pérez *et al.*, 1997).

Distintos hongos pueden provocar enfermedades tanto en siembra como en trasplante de hortalizas. La plantita se colapsa y cae al suelo. Producen el Damping-off o caída de plántulas. No es específica en hortícolas (algodón, remolacha, maíz,...).

Lo producen los hongos de suelo *Pythium*, *Phytophthora* y *Rizoctonia*. El cuello y la raíz se oscurecen, se pudren y se cae la plantita. Lo normal son rodales en semilleros.

Control

- Prevenir usando sustratos limpios, evitar el exceso de agua en suelo que despierte el

inóculo.

- Bandejas, herramientas y estructuras limpias (por ej. con lejía).
- Incorporar estiércol con antelación suficiente. Mezclar bien, uniformemente.

Utilización de estiércol bien fermentado.

- Solarización en el caso de siembra directa.
- Utilizar semillas certificadas.
- No poner una elevada densidad de plantas.
- No sobrepasar 27-30°C de temperatura dentro del semillero.
- Evitar el exceso de riego.
- Regar a primera o última hora del día.
- Tratamiento específico según el hongo que esté actuando, aplicando alrededor del cuello de las plantas.

2.11.7.2.3 Tizón temprano o requemo (*Alternaria solanun*).

Es una enfermedad causada por un hongo llamado *Alternaria solanun* (**Ellis & Martin**) **J. y Gr.** Esta enfermedad ataca hojas, tallos y frutos. Las estructuras del hongo son oscuras. Sus esporas están presentes en el aire y polvo. El hongo puede sobrevivir en restos de plantas enfermas o en las semillas. Las esporas pueden penetrar directamente la planta o por medio de heridas. En las hojas generalmente se forman manchas pardo-oscuras a negro, cuando la mancha se extiende se forman anillos en el centro de la mancha. En el tallo y los frutos se observan manchas hundidas circulares. Los frutos son atacados cuando están cerca de la madurez. La humedad y el frío favorecen el desarrollo de la enfermedad. El viento traslada al hongo a las plantas de las diferentes fincas. Las plantas de poco vigor y nutrición deficiente son atacadas fácilmente. Para manejar bien al tizón debemos usar semilla

sana, y como al tizón le gusta la humedad podemos usar buena distancia de siembra, por ejemplo un metro entre los surcos, y 36 pulgadas entre las plantas, más una buena altura de los surcos, esto nos permitirá que el hongo no se desarrolle. También el uso de tutores permite que las plantas no tengan mucho contacto con el suelo, ya que allí vive el hongo causante del tizón y esto previene el ataque de la enfermedad (Watterson, JC. 2001).

2.11.7.6 Tizón tardío (*Phytophthora infestans*).

El tizón tardío es causado por el hongo *Phytophthora infestans* que sobrevive en frutos infectados y en restos de plantas enfermas. Puede sobrevivir en el suelo por algún tiempo. El tizón se presenta en toda la planta menos en las raíces. En las hojas se forman zonas pardas atizonadas. En el envés de las hojas aparece una pelusa blanca que son las hifas del hongo. Los tejidos tiernos en condiciones de alta humedad se marchitan y mueren. En el fruto se forman manchas acuosas y en el tallo tierno se forma un anillo que puede matar a la planta. El hongo se desarrolla mejor en lugares altos y en condiciones de buena humedad y bajas temperaturas (20°C). Es diseminado por el viento y por medio de plántulas infectadas. Sin ningún control y en condiciones favorables el hongo puede matar a la planta en 1-2 semanas (Szczesny, A. 2000).

La mayor reproducción se da con bastante humedad del ambiente (100%) a 16-22 oC. Cuando la humedad es menor del 80 %, el hongo pierde su capacidad de infección. Todas las opciones probadas para tizón temprano se pueden utilizar para el tizón tardío. Algo importante es que no se debe sembrar tomate en terrenos donde anteriormente se cultivó papa. Entre los productos utilizados para el tizón tardío podemos mencionar el Benomyl (Gerardo, *et al.*, 2007).

2.11.7.7 Crespo del tomate.

El crespo es causado por geminivirus y es transmitido por la mosca blanca. La mosca blanca transmite el geminivirus virus del crespo de una planta enferma a una planta sana.

En el aparato bucal de la mosca el virus vive hasta 30 días, pero cuando lo trasmite en los primeros 7 días causa mayor daño.

El crespo se reconoce porque las hojas se “encrespan”, la planta pierde vigor, y reduce su cosecha. El momento cuando se observa es durante el semillero o hasta los 45 días después del trasplante. Con unas pocas moscas ya hay riesgo, pero las altas poblaciones de mosca blanca favorecen más la diseminación de esta enfermedad y también las condiciones de altas temperaturas.

Para su manejo se están probando variedades que toleran al crespo. Pero la principal estrategia contra la mosca blanca es tratar de que no llegue a las plantas de tomate durante los primeros cuarenta y cinco días de vida. Se han probado una serie de opciones de manejo, que nos permiten ahora evadir mejor el daño de mosca blanca a las plantaciones de tomate (Mejía, L. 1998.)

2.11.8 Alteraciones del fruto.

Podredumbre apical (blossom-endrot): comienza con la aparición de lesiones de color tostado claro, que al aumentar de tamaño se oscurecen y se vuelven coriáceas, y que a menudo pueden ser enmascaradas por una podredumbre negra secundaria. Comienza por la zona de la cicatriz pistilar, aunque puede también producirse en alguno de los lados. En ocasiones, se producen lesiones negras internas que no son visibles en el exterior del fruto. La aparición de esta fisiopatía está relacionada con niveles deficientes de calcio en el fruto. El estrés hídrico y la salinidad influyen también directamente en su aparición. Existen también distintos niveles de

sensibilidad varietal. Los frutos afectados por podredumbre apical maduran mucho más rápidamente que los frutos normales.

Tejido blanco interno: depende del cultivar y de las condiciones ambientales. Normalmente solo se producen unas cuantas fibras blancas dispersas por el pericarpio, aunque la formación de tejido blanco se encuentra generalmente en la capa más externa del fruto. En ocasiones, el tejido afectado se extiende desde el centro del fruto. Esta fisiopatía puede ser muy variable, por ejemplo en tomates de un mismo racimo pueden diferir entre sí en cuanto a la cantidad de tejido blanco que se forma en ellos.

Un estado nutricional adecuado, especialmente en cuanto al potasio, reduce la formación de tejido blanco. Se recomienda evitar condiciones de estrés y emplear cultivares tolerantes.

2.11.8.1 Rajado de frutos.

Existen dos tipos de rajado en el fruto de tomate: el concéntrico y el radial. El agrietado concéntrico consiste en la rotura de la epidermis formando patrones circulares alrededor de la cicatriz peduncular. El agrietado radial consiste en una rotura que irradia desde la cicatriz peduncular hacia el pistilar. Las principales causas de esta alteración son: desequilibrios en los riegos y fertilización y bajada brusca de las temperaturas nocturnas después de un período de calor. Los frutos expuestos al ambiente se agrietan más fácilmente que los que se encuentran protegidos por el follaje; esto es debido a las grandes fluctuaciones de temperatura que resultan de la exposición directa a los rayos de sol y que durante los periodos de lluvia, los frutos expuestos al sol se enfrían rápidamente Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

(CORPOICA, 2001).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Localización y ubicación.

El municipio de Bermejo se encuentra a 190 Km. de la ciudad de Tarija, a una altura de 400 m.s.n.m., correspondiéndole las coordenadas geográficas: 22° 35' 24" -22° 52' 09" de Latitud Sur y 64° 26' 30" -64° 14' 16" de Longitud Oeste. Los límites corresponden por el Norte con la serranía San Telmo; por el Oeste y el Sur con la República Argentina (PDM, 2002).

El trabajo de investigación se desarrolló en la Zona de Candado Grande y Flor de Oro ubicados sobre la carretera Tarija Bermejo, Candado Grande tiene una distancia de 12 km. De Bermejo y Flor de Oro a 3 Km de Candado Grande teniendo así los principales cultivos al tomate cítrico y la caña de azúcar. Se encuentra ubicado en la Primera sección de la provincia Arce del Departamento de Tarija, Extremo sur con el municipio de Padcaya, con una altitud que oscila entre 500 a 600 msnm.

3.2 Caracterización climatológica de Bermejo.

La comisión Nacional del Estudio de la Caña de Azúcar (Ex – CNECA 1996), indica que Bermejo presenta un clima de transición, subtropical húmedo a tropical, la temperatura media es de 22.5° C con máxima extremas hasta 47°C y una mínima extrema de -4° C; precipitación con promedio de 1.177,60 mm. Al año. La humedad relativa promedio mensual es mayor a 60%; sin embargo, se registran máximas hasta de 81.4% de humedad relativa; los vientos predominantes son de dirección sur – oeste con una velocidad entre 4.9 a 6.6 km./horas.

3.2.1 Características del Ecosistema del área de estudio.-

3.2.1.1 Complejo de terrazas aluviales.-

Caracterizado por llanuras cercanas al río Bermejo, englobando a las comunidades de: Candado Chico, Candado Grande Flor de Oro y zonas adyacentes a los Pozos. Lugares con relieve de plano ha inclinado de pendientes menores al 5 %; son terrazas muy estrechas con varios niveles.

Presenta suelos con horizontes superficiales de colores pardo a pardo-oscuro, con textura franco a franco-arcilloso, en bloques sub-angulares de tamaños medio a pequeño con grado medio a débil; suelos profundos de escurrimiento moderado y sin afloramientos rocosos. El pH es ligeramente ácido y alcalino, de conductividad eléctrica baja y capacidad media de intercambio catiónico, con insuficiente contenido de materia orgánica para la fertilidad del suelo.

3.2.1.2 Pisos Ecológicos

Respecto a las características climatológicas y de cobertura de vegetación el Municipio presenta.

3.2.2 Clima.

3.2.2.1 Temperatura.

Bermejo posee un clima cálido, semi-húmedo, característico de las llanuras chaqueñas; derivando en temperaturas elevadas casi todo el año, con una temperatura media anual de 23.5 °C, como se demuestra en los siguientes cuadros.

3.2.2.2 Humedad relativa.-

La humedad relativa varía ligeramente de una zona a otra y según la estación del clima, como por ejemplo: en los meses de enero a julio la humedad relativa es aprox. 75% y de agosto a diciembre fluctúa entre el 53% al 68%; sin embargo, mayormente

su media anual es del 70%. Con humedades relativas elevadas se presentan enfermedades más que todo de origen fungosas.

3.2.2.3. Vientos.-

Bermejo se caracteriza por presentar vientos relativamente moderados, provenientes de dirección sur y sureste; de acuerdo a datos registrados, la velocidad media anual es de 3.7 km./hr., mientras que en época de mayor incidencia (de marzo a junio), es de 5.3 a 5.7 km/hr., y la de menor ocurrencia (de julio a febrero), es de 4.1 a 4.9 km/hr., registrándose las máximas el mes de mayo.

3.2.2.3 Heladas.-

Las heladas, presentadas en los meses de junio a septiembre, época de invierno; donde las temperaturas mínimas extremas registradas en la estación de Bermejo, son de hasta -4°C (agosto), fluctuando generalmente entre -0.3 hasta -3.5°C , en los demás meses de la estación. Generalmente se presentan de 3 a 7 días con heladas.

Tipo de fenómeno climático, que incide básicamente en la producción frutícola de la región, como la papaya, llegando a devastar totalmente el cultivo, lo que no permite que, este rubro pueda convertirse en una alternativa productiva para los agricultores de la región.

3.2.2.5. Precipitaciones pluviales.-

La época de lluvias abarca todo el verano, comenzando los meses de noviembre o diciembre y concluyendo en marzo o abril, recalando que la época estiaje es menor, de junio a septiembre; sin embargo, esto varía anualmente adelantándose o retrasándose un mes.

De acuerdo a registros, las precipitaciones ocurridas en un año normal, sobrepasa los 1100 mm., lo que significa un buen aporte hídrico vertical; sin embargo, su comportamiento experimenta una variabilidad gradual, ya que, en algunas zonas la precipitación llega a 1500 mm. Anuales, las máximas precipitaciones en 24 horas de 156,6 mm., el mes de marzo, donde la humedad relativa ambiental es del 71%

3.2.2.6. Granizadas.-

En el municipio, no registraron granizadas, porque la condición climática no permite la acumulación y condensación de grandes masas de aire frío a elevadas temperaturas.

3.2.2.7. Riesgos climáticos.-

Entre los riesgos climáticos podemos indicar las heladas, que se presentan en los meses de junio a septiembre, con temperaturas mínimas que varían entre los -0.3 hasta los -4 °C.; por otro lado, las inundaciones y sequías son las que más perjudican a la actividad agrícola, experimentándolas todos los años, sobre los ríos: Bermejo y grande de Tarija, y quebradas, como: del Nueve, Cinco y Santa Rosa; además, de sufrir deslizamientos e incendios.

3.2.2.8. Inundaciones.

Bermejo se convierte en una ciudad propensa a sufrir este tipo de desastres, por estar sitiada entre los ríos Bermejo y Grande de Tarija; los que en época de lluvia incrementan su caudal exponencialmente llegando a desbordarse, provocando zozobra en las familias que viven en sus márgenes y daño a la producción agrícola.

En los últimos dos años, se ha registrado una pérdida económica estimada de 23.342.224 Bs., suscitado sólo por este tipo de desastre; intensificado por la mala

canalización de quebradas, torrenteras que pasan por la ciudad y la falta de desagües fluviales, que afectan a barrios completos.

3.3. Materiales.

3.3.1 Material Vegetal:

Como material vegetal se utilizo las parcelas de tomate de propiedad de los agricultores de las dos zonas de estudio.

3.3.2 Otros materiales:

- Formulario de encuestas.
- Libreta de apuntes.
- Cámara fotográfica.
- Flexometro
- GPS.
- Tablero de campo.

3.4 Metodología

3.4.1 Selección del área de estudio.

Se selecciono la comunidad de Candado Grande y Flor de Oro por ser las zonas más importantes

y productoras en el cultivo de tomate, además por que cuentan con fuentes de agua disponible y accesible para los productores.

3.4.2 Promoción de la investigación.

- Se realizo la elaboración de las encuestas.
- Para llevar adelante la investigación se visito a las familias con el fin de motivar y resaltar la importancia de su participación en las encuestas realizadas.

3.4.3 Aplicación de las encuestas.

Se aplico las encuestas a todos los productores de la zona de estudio de la Comunidad Candado Grande y Flor de Oro consistente en 25 productores de tomate en las dos comunidades que representaran el 100%; de las que se obtuvieron información sobre el manejo del cultivo de tomate, preparación del terreno, principales variedades utilizadas, época de almácigo, preparación del terreno, época de trasplante, tamaño de parcelas cultivadas con tomate, plagas y enfermedades del tomate más sobresalientes y sus métodos de control, cosecha, rendimiento agrícola de las variedades y comercialización.

La aplicación de la encuesta se realizo a través de entrevistas individuales a los productores, durante los meses de Junio a Octubre, que es el periodo donde realizan todas las labores concernientes al cultivo del tomate..

Durante las encuestas se visito las parcelas, conjuntamente con los productores, para poder realizar la técnica de observación directa y así tener conocimiento *in-situ* de los principales problemas que se presentaron durante el ciclo del cultivo del tomate en las zonas que se estudio y así determinar algunos problemas en el manejo del cultivo, con el propósito de buscar alternativas de solución.

3.5 Tabulación y análisis de datos.

Los datos que se obtuvieron en campo a través de las encuestas que se realizo en el trabajo de investigación fueron ordenados, tabulados y analizados, para los cual se utilizo la estadística Descriptiva para cada variable, donde se tomo en cuenta la

distribución de frecuencias relativas y/o acumuladas expresadas en porcentajes (Hernández *et al.*, 1999) el cálculo fue realizado en base a la siguiente fórmula:

Donde:

$$\text{Porcentaje} = nc/N_T (100)$$

N_c = Número de casos o frecuencias absoluta.

N_T = Total de casos.

Los resultados fueron analizados considerando las características agronómicas del cultivo de tomate de Candado Grande y Flor de Oro

3.6 Factores a estudiar durante la investigación.

Los factores a estudiar en el cultivo de tomate en Candado Grande y Flor de Oro, se dividió de la siguiente manera:

Características agronómicas.

- Sistema de producción.
- Preparación del terreno
- Área cultivada con tomate.
- Variedades y origen de la semilla del tomate
- Trasplante
- Tipo y control de malezas
- Insectos, enfermedades y control.
- Rendimiento cajas/ha

IV. RESULTADO.

4.1 Condiciones climáticas.

Cuadro N° 1. Temperaturas y precipitaciones registradas desde los meses de abril a septiembre del año 2011.

Componentes del clima	Meses					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Temperatura máxima (° C)	27.4	24.2	21.5	22.7	26.7	28.8
Temperatura mínima (° C)	17.6	13.8	9.8	7.5	6.1	10.5
Temperatura media (° C)	20.5	19.0	15.6	15.1	16.4	19.6
Precipitación pluvial (mm)	76.8	29.4	12.5	13.4	2.0	0.0

Fuente: Estación Meteorológica de AASANA (2011).

Los datos de Temperatura y precipitación observados en el cuadro N° 1 nos indica que las temperaturas registradas no son adecuadas para el crecimiento del tomate, al respecto Zaidán, O. (n.d.), 2001 manifiesta que la temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30 ° C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche; temperaturas superiores a los 30-35 °C afectan a la fructificación, por mal desarrollo de óvulos y al desarrollo de la planta en general y del sistema radicular en particular. Temperaturas inferiores a 12-15 °C también originan problemas en el desarrollo de la planta. 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. Temperaturas de 15°C en semillero, frente a 11°C, mejoran la producción precoz y total (Martínez, 1984).

Durante la floración la temperatura óptima es de 22 °C, para un buen cuajado (Rylski, 1979). Temperaturas inferiores a 10°C plantean problemas de fecundación en condiciones mediterráneas (Martínez, 1984), más intensas en algunos cultivares (Rylski, 1979), demorando la producción (Jones et al., 1978; Longueneze, 1978) y precisando de tratamientos mecánicos o químicos para mejorar la polinización y fructificación (Rylski, 1979; Martínez, 1984).

En ciertas regiones de nuestro país la cantidad de agua caída en forma de lluvia es suficiente para abastecer las necesidades de los cultivos, mientras que en otras regiones se complementa el agua de lluvia con la de riego para los cultivos. En términos generales se consideran que se necesitan por lo menos 500mm anuales de lluvia para poder realizar un cultivo hortícola sin necesidad de regar.

Consuelo y Nelia, (1988), indican que el rango favorable de temperatura para la germinación se establece entre 15 y 30°C, temperaturas inferiores retardan la germinación y prolongan la emergencia de las plántulas, provocando desigualdad y para el crecimiento el factor más limitante es la temperatura nocturna que debe oscilar por 15 °C, pero además es necesaria una diferencia de al menos 6°C entre el día y la noche para un buen crecimiento. Este también se favorece con una fuerte humedad relativa, 80% durante el día y la noche, y aumenta con la duración de la luminosidad así también mencionando que las temperaturas elevadas retardan la formación de los racimos, reducen el número de flores por racimos y el tamaño de las flores.

La calidad del polen se afecta igualmente. La temperatura óptima durante la noche, para este estado, es de 13-17 °C y 23 °C, durante el día. Los factores ambientales, tales como, temperatura, humedad y luz afectan grandemente cada proceso de la reproducción del tomate, y a su vez, el porcentaje de fructificación y el rendimiento. La alta temperatura en los trópicos es particularmente desfavorable para la fructificación y limita la producción de tomate, igual se puede decir de la luz. Ciertas

temperaturas críticas inducen la caída de botones y flores como resultado de la falta de fertilización, la cual, a su vez, es afectada por un número considerable de factores.

4.2 Almacigo.

La preparación de los almacigos en la comunidad lo realizaron a partir de mayo-junio utilizando tierra vegetal de la comunidad y así también utilizando el mulch traído de la parte Argentina esto mayormente en la comunidad de Flor de Oro, la preparación y armado y tomando en cuenta el tamaño de las almacigueras variaron de acuerdo a la disponibilidad de áreas a sembrar de cada productor, una vez teniendo preparado la cama de siembra se realizó marcación de los surquitos utilizando palo o con el dedo se marco por donde se fue colocando la semilla a chorrillo, posteriormente colocaron la media sombra utilizando cañas delgadas para sostener el techo que se va utilizar algunos productores utilizaron el nailon como así también la paja obtenida del lugar. En cuanto a los productores que utilizaron las bandejas, colocaron el sustrato a cada ovulo de la bandeja utilizando mayormente como sustrato el mulch, colocaron en cada ovulo de 2 a 3 semillas, estas bandejas llegan con una amplia gama de medidas, capacidad y usos, los productores mencionan que es un método de ahorrar semilla.

4.2.1 Preparación de sustrato.

En cuanto a la preparación de sustrato se puede observar en el cuadro N° 2 que un 86.67% de los

Productores de la comunidad de Candado Grande lo realizan utilizando tierra vegetal y el 13,33% de los productores traen mulch de la Argentina para realizar la preparación de sustrato mezclándolo con limo así también podemos observar que en la comunidad de Flor de Oro la mayoría de los productores utilizan tierra vegetal y el resto utiliza mulch también importado de la Argentina.

Cuadro N° 2 Sustrato utilizado para las almacigueras.

Comunidad	Preparación de sustrato		Total %	Total Productores
	Tierra Vegetal	Mulch		
Candado Grande	86,7	13,33	100	15
Flor de Oro	60,00	40,00	100	10
Total %	76,00	24,00	100,00	-----
Total productores	19	6	-----	25

El buen desarrollo del almacigo depende muchísimo del sustrato a utilizar; una buena producción del cultivo es el resultado de un buen almacigo, para la preparación de un buen almacigo se recomienda lo siguiente, una porción de tierra negra, una porción de humus de lombriz o materia orgánica, una porción de arena.

Omar Huici, 2007 indica que al preparar el mejor suelo para la almaciguera facilita el desarrollo de las plantas, al tener un suelo suelto y rico en nutrientes, mezclando en partes iguales tierra del lugar, arena de río y tierra negra, todas previamente cernidas.

4.2.2 Almaciguera.

Las almacigueras más comunes y más utilizadas en las dos comunidades se observan en el cuadro N°3 teniendo la más utilizada con un 46,67% de los productores que utilizan la almaciguera en cama que se trata de preparar el sustrato en una platabanda al aire libre pudiendo cubrirla con paja o nailon esto para mantener temperatura, posteriormente tenemos la almaciguera en bandejas con un 33,33 % se trata de colocar el sustrato en una bandeja con 288, 200 y de 150 óvulos (Anexo N°2) que son donde va el sustrato y la semillita y por último tenemos las almacigueras en vasos descartables con un 20% .

Cuadro N° 3 Almacigueras utilizadas por los productores de la zona de estudio.

Comunidad	Almacigueras Utilizadas				Total %	Total Productores
	Cajón de madera	En Cama	En vaso descartable	En bandejas		
Candado Grande	0,00	46,67	20,00	33,33	100	15
Flor de Oro	0,00	40,00	0,00	60,00	100	10
Total %	0,00	44,00	12,00	44,00	100	-----
Total productores	0	11	3	11	-----	25

Gladys F. Santa Cruz; 1993. Menciona que para preparar un almácigo pueden usarse: cajones de madera, latas grandes (como las de dulce), macetas. En el fondo podemos colocar una capa de paja que conservará la humedad, luego una capa de tierra (la mejor que consigamos) y, en la superficie, una capa de tierra fina mezclada con abono compuesto bien fino (esta mezcla puede pasarse con un tamiz de 1 cm. de malla).

Para sembrar, marcamos surcos paralelos a 10 cm. con una tablita, colocamos las semillas con la mano, cubrimos con la tierra preparada y regamos con lluvia fina. Lo usamos cuando queremos obtener cosechas más tempranas o cuando es un poco tarde para hacer la siembra directa. Al llevar a la tierra una planta ya crecida (y seleccionada), tenemos mayores posibilidades de obtener buenas cosechas.

4.2.3 Origen de la semilla

En cuanto al origen de la semilla utilizadas por los productores, se reporta en el Cuadro N° 4 que la mayoría de los productores de tomate de la comunidad de Candado Grande mencionan que un 46.7 % emplean semillas certificadas Obtenidas de la Argentina y un 33.33% adquieren del mercado y la minoría de los productores con un 20 % utilizan sus propias semillas, no hay productores que

obtengan las semillas por medio de intercambios o del productor, en diferencia de los productores de la Comunidad de Flor de Oro tenemos los siguientes datos, al igual que los productores de la comunidad de Candado Grande un 60 % utiliza las semillas certificadas obtenidas de la Argentina. Y un 40% del mercado local.

Una de las decisiones más importantes para sembrar tomate es la selección de semilla. En principio se piensa en una variedad que se adapte a la zona y a la época de siembra en la cual vamos a producir, de igual forma se debe considerar el sembrar variedades tolerantes al ataque de plagas, dado que variedades muy susceptibles, además del riesgo de pérdidas, requieren alto uso de insumos, o sea, los costos de producción aumentan. (Warnock, S.J. 2006).

Cuadro N° 4 Origen de la semilla utilizada. Relación porcentual

Comunidad	Origen					TOTAL %	TOTAL PRODUCTORES
	Mercado	Propia	Intercambio	Del Productor	Certificada		
Candado Grande	33,33	20,00	0,00	0,00	46,7	100	15
Flor de Oro	40,00	0,00	0,00	0,00	60,00	100	10
Total %	36,00	12,00	0,00	0,00	52,00	100	-----
Total de Productores	9	3	0	0	13	-----	25

De acuerdo al cuadro anterior todavía existen muchos productores que todavía siguen utilizando semilla de dudosa calidad, esto trae consecuencias serias en los rendimientos como por ejemplo la susceptibilidad a diferentes enfermedades como lo afirman los propios productores, este se debe al factor económico, sin embargo Gladys F. 2011 menciona que la utilización de semillas certificadas por organismos especializados garantizan la pureza varietal, la germinación y así no echar a perder la semilla. Utilizar la mejor semilla, es decir que sea limpia, pura, sana y de buena calidad. (CERTIFICADA ó FISCALIZADA).

4.2.4 Variedades.

En el cuadro N° 5 como se puede observar en las dos zonas de estudio el 44,00% de los productores utilizan las variedad perita, el 36,00% utiliza la variedad de Bonanza Rio Grande, posteriormente tenemos con el 12 de los productores que utilizan la variedad de Floridale y por último el 8,00% de los productores utilizan la variedad Rio de Fuego.

El tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino; ya que podemos clasificarlo en tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta industrial o de cocina. Dependiendo de cual tipo de tomate seleccionemos, la variedad tendrá que cumplir con los requerimientos que el mercado demande, siguiendo características tales como: buena firmeza, buen porcentaje de sólidos solubles, resistencia al manipuleo y al transporte, etc. Además, el productor tiene que seleccionar aquellos materiales que tengan características de tolerancia o resistencia a enfermedades y plagas (Villela, J. D. 2003).

Cuadro N° 5 Variedades de tomates utilizadas en la zona de estudio

Comunidades	Variedades					Total %	Total productores
	Rio fuego	Rio grande	Floridale	Perita	Otros		
Candado Gra.	0,00	26,7	20,00	53,33	0,00	100	15
Flor de Oro	20,00	50,00	0,00	3,00	0,00	100	10
Total %	8,00	36,00	12,00	44,00	0,00	100	-----
Total productores	2	9	3	11	0	-----	25

Keith L. *et al* 2000, indica que el primer paso para cultivar cualquier plantación es elegir la mejor variedad para la región, tomando en cuenta su rendimiento, adaptabilidad a la zona, hábito de crecimiento, tiempo de maduración y resistencia a plagas y enfermedades. El cultivar una variedad que no es la mejor, o el usar semillas que no son de la mejor calidad, reduce su potencial de éxito. Es inteligente comenzar

con el mejor potencial en vez de limitarse usando semillas de inferior calidad, inclusive si le ahorra algunos dólares. Las semillas de tomates híbridos son caras. Cuesta actualmente entre 10 a 30 centavos por semilla, dependiendo de la variedad y la cantidad que usted compra. El costo refleja el laborioso proceso de polinización a mano requerido para producir semillas de híbridos. A pesar de que esto parece bastante caro, es uno de los costos más bajos de producción.

4.2.5 Calidad y tratamiento de la semilla

En el cuadro N°6 podemos indicar la calidad de la semilla de tomate utilizada por los productores, se les realizó una encuesta de cómo consideran la semillas utilizadas en la comunidad de Candado Grande y Flor de oro, se aprecia también que en Candado Grande son pocos los productores que realizan tratamiento de sus semillas teniendo así el 40% de ellos y el 60% de los productores no realizan ninguna clase de tratamiento y en la comunidad de Flor de Oro un 24% de los productores realizan poco tratamiento de las semillas el 76 % no realiza ningún tratamiento. Estas preferencias de los productores son normales, debido al desconocimiento que tienen sobre la obtención o compra y conservación de la semilla, esto se debe a la falta de asistencia técnica y sobre todo a los recursos económicos limitados.

Cuadro N°6 Calidad y tratamiento de la semilla

Comunidad	Calidad			Total %	Tratamiento			Total %	Total productores
	Buena	Regular	Mala		Mucho	Poco	Nada		
Candado Grande	66,7	33,33	0	100	0,00	40,00	60,00	100	15
Flor de Oro	70,00	30,00	0	100	0,00	0,00	100	100	10
Total %	68,00	32,00	-----	100	0,00	24,00	76,00	100	-----
Total productor	17	8	0	-----	-----	6	19		25

La selección de cultivar a nivel comercial es de primordial importancia para tener éxito. El cultivar debe adaptarse a las características del suelo y del clima predominantes en las zonas de producción, tener capacidad genética de altos rendimientos, frutos de buena calidad y poseer resistencia o tolerancia a ciertas enfermedades comunes en el medio, que pueden ser limitantes a la producción y que son de difícil control por otros medios. (Villela, J. D. 2003).

4.2.6 Ubicación del Almacigo.

En cuanto a la ubicación del terreno se realizó la encuesta y observación directa en la cual se pudo apreciar como los productores realizaban la preparación de las almacigueras y la ubicación de las mismas en la cual la comunidad de Candado Grande tiene un 26 % de productores con los almacigos cerca de sus terrenos así facilitándolos a realizar el trasplante correspondiente, seguidamente del 40 % de productores con sus almacigo lejos de sus terrenos y por último tenemos un 33.33 % realizan sus almacigos muy lejos de sus terrenos.

Así también podemos observar en el mismo cuadro que en la Comunidad de Flor de Oro la mayoría de los productores con un 70,00% realizan la preparación de sus almacigos cerca de sus terrenos y un 30,00% de los productores tienen lejos.

Cuadro N° 7 Ubicación de los almácigos.

Comunidad	Ubicación			Total %	Total de productores
	Cerca	Lejos	Muy lejos		
Candado Grande	26,7	40,00	33,33	100	15
Flor de Oro	70,00	30,00	0,00	100	10
Total %	44,00	36,00	20,00	100	-----
Total productor	11	9	5	-----	25

Ubicar adecuadamente la almaciguera en la parcela para facilitar el cuidado y manejo de las plantas. Elegir el mejor lugar de la parcela, es decir que sea plano, protegido de los vientos fuertes y de los animales (cercado) y cerca a una fuente de agua. Definir el mejor tamaño para la almaciguera; es recomendable que el ancho no sea mayor de un metro, mientras que el largo debe estar de acuerdo a tus necesidades por ejemplo puede ser de 1, 2 ó 3 metros (Olimpia G, 2000).

4.2.7 Cuidados en la almaciguera:

Durante el tiempo del almacigo se debe tener los cuidados correspondiente para así obtener plantines fuertes y vigorosos para ello se realizo los siguientes cuidados el desahije especialmente en los almácigos que se realizaron consistió en dejar una sola plantita en cada vaso o en las camas almacigueras esto se lo realizo e los 12 a 15 días después de la siembra, otro cuidado muy importante que se realizo es el de la sombra se protegió a las almacigueras de los rayos solares colocando techos de pajas para así tener una media sombra, otro de los cuidados que se realizaron durante el tiempo del almacigo y sin dejar de lado fue el riego y más que todo en la época de verano regando día por medio esto a partir de la siembra los productores realizaban el riego por las mañanas y a veces por las tardes esta operación era realizada con regaderas para evitar encharcamientos y por ultimo para evitar que entren plagas al almacigo estos se les cubrió con nailon.

4.3 Preparación del suelo para el trasplante.

En cuanto a la tecnología utilizada para preparar los terrenos antes de realizar el trasplante se puede observar en el cuadro N° 8, Se tiene que en Candado Grande el 100% de los productores lo hacen utilizando tecnología mecanizada como así también en la comunidad de Flor de Oro el 100% de los productores de tomate utiliza la tecnología mecanizada (Anexo 4).

Cuadro N° 8 Tecnología empleada para la preparación del terreno antes del trasplante.

Comunidad	Tecnología				Total %	Total productores
	Manual	Mecanizada	Semi Mecanizada	Tracción Animal		
Candado Grande	0,00	100,00	0,00	0,00	100	15
Flor de Oro	0,00	100,00	0,00	0,00	100	10
Total %	-----	100,00	-----	-----	100	-----
Total Productores	-----	25	-----	-----	-----	25

Knappet *al*, 2005 menciona que la preparación del terreno puede realizarse en forma mecánica, con tracción animal o labranza mínima dependiendo de las condiciones en donde se siembre. Lo recomendable es realizar operaciones de arado y rastra. Además de las labores antes mencionadas, cuando se tienen terrenos con pendientes, es necesario sembrar en curvas a nivel para evitar erosión del terreno, y cuando se tienen terrenos con problemas de inundación o terrenos no nivelados, es necesario hacer un sistema de drenajes que incluyan los drenes interiores y drenes recolectores, para evitar anegamientos dentro del cultivo.

4.4 Sistema de siembra.

En las dos comunidades de estudio el 100% de los productores utilizan el sistema de siembra indirecto que se trata de realizar almacigueras para posteriormente realizar el trasplante correspondiente, esto para obtener plantas sanas y muy vigoras, para así obtener una buena producción.

En el cuadro N° 9 podemos observar que los sistemas de siembras más utilizados en las dos comunidades es el trasplante realizando almacigueras antes, tenemos el 100% de los productores (Anexo 3).

Cuadro N° 9 Sistema de siembra.

Comunidad	Sistema		Total %	Total productores
	Directa	Trasplante		
Candado Grande	0,00	100,00	100	15
Flor de Oro	0,00	100,00	100	10
Total %	-----	100	100	-----
Total Productores	-----	21	-----	25

4.5 Trasplante.

El trasplante del tomate es la operación en la cual los productores trasladan a los plantines del Almacigo al lugar donde estos se va desarrollar hasta que cumpla su siglo vegetativo, a un lugar definitivo, se lo realiza cuando el almacigo alcanza una altura de 10 a 12 cm. Cuando este tiene un mes a un mes y 20 días, esta labor se la realizo teniendo en cuenta las temperaturas se debe realizar el trasplante cuando está nublado o si tenemos un clima fresco o cuando el sol no esté calentando demasiado el trasplante se lo puede realizar en primeras horas de la mañana que son las más frescas y las ultimas horas de la tarde, los plantines se los fue colocando a una distancia de 1m. Surco a surco y 40 cm de planta a planta, días antes del trasplante se debe realizar riegos constantes a las almacigueras esto para facilitar el arranque de los plantines, se arranco cuidadosamente los plantines evitando romper las raíces

Omar Huici R., 2007 Menciona que una vez preparado el terreno, marcar los surcos o cavar los hoyos en la parcela; las distancias entre surcos y hoyos deben ser menores en época seca (60 a 80 centímetros) y mayores en época de lluvia (80 a 100 centímetros). Regar adecuadamente la parcela para que las plantas tengan la suficiente cantidad de agua que facilite su prendimiento. Escoger las mejores plantas (sanas y fuertes), es decir aquellas que tengan 4 o 6 hojas verdaderas o un tamaño de 15 centímetros, esto ocurre más o menos a los 25 o 30 días después de la siembra en la almaciguera. Sacar las plantas con mucho cuidado, sin dañar sus raíces y evitando exponerlas al sol. Es mejor sacarlas por la tarde. Plantar 2 ó 3 plantas en cada lugar con las raíces lo más rectas posibles, dejando una distancia de 40 ó 50 centímetros entre plantas sin importar la época del año. Es mejor hacerlo por la tarde. Una vez realizado el trasplante regar la parcela con mucho cuidado, evitando los encharcamientos y el arrastre de tierra y plantas.

4.6 Descripción de labores culturales realizada en la zona de estudio.

4.6.1 Refallo.

El refallo se lo realizo pasando 6 a 8 días después del trasplante esto para que no se notara mucho la diferencia entre planta a planta. Esta labor es muy frecuente en las zonas tomateras, estas fallas se deben a muchos factores como ser enfermedades, humedad, sequias, etc.

4.6.2 Aporque.

El primer aporque se lo realizo a los 12 - 15 días después del trasplante esto para favorecer el desarrollo de las raíces y así también para aprovechar y eliminar las malezas y al mismo tiempo se aprovecha para incorporar fertilizantes. Esta operación la realizan manualmente, utilizando azadones, picotas y con tracción animal esto en Candado Grande. Después de 20 días del primer aporque realizan el segundo

aporque con los mismos propósitos es decir de arrimar tierra a la planta ya que esta tiene raíces adventicias y es necesario realizar esta labor, también se efectúa la última fertilización incorporando los nutrientes al suelo (Anexo 14).

4.6.3 Tutorado.

Casanova, *et al* 2000 indica que el tutorado permite la conducción de la planta en forma vertical, para lograr que las ramas dispongan de suficiente luz, aire y espacio para el normal crecimiento y desarrollo de su producción; proporciona condiciones menos favorables para el desarrollo de enfermedades; evita que los frutos hagan contacto con el suelo y favorece las labores propias del control fitosanitario.

- Distancia entre surcos: 1 metro
- Cuando la planta tiene unos 15 a 20 cm, en el extremo de cada hilera se colocan postes resistentes a la humedad (2,20 m), algo inclinados y varillas a lo largo del surco con una distancia de 1,5 a 2,0 m.
- Se tira el alambre de mediana resistencia, a una altura de 0,50-0,60 m, se lo tensa por medio de un torniquete en uno de los postes extremos y se ata con el alambre blando las varillas. En el lugar lo llaman el primer hilo y el segundo esta a una altura de 1,5 1,6 m. (Anexo 10).

4.6.4 Atado:

Consiste en fijar la planta (tomate) al tutor para conducirla por el mismo; varios son los elementos que se utilizan: totora, rafia, mimbre, cintas de plástico, etc. Se debe tener cuidado en no apretar mucho y realizarlo preferentemente del tallo floral para evitar lastimaduras y estrangulamientos, en la zonas de estudio mas utilizan cintas plástico por ser más cómodas y no se rompen fácilmente, reemplazaron a la totora (Anexo 12).

4.6.5 Control de malezas.

El control de malezas es realizado a los 20, 25 días después del trasplante esto para evitar la presencia de malas hierbas que compiten con las plantas de tomate por nutrientes, agua, luz, y por ultimo son hospederos de plagas y enfermedades los productores, esta labor lo realizan de forma manual utilizando azadas y picos, siendo poco los productores que realizan el control de malezas con maquinaria (Anexo 14) y ningún productor utiliza herbicidas en el control de malezas

4.6.6. Control de plagas y enfermedades.

Para el control de plagas y enfermedades utilizan productos químicos más que todo preventivos y los tratamientos hacen cada 10 a 15 días dependiendo de las condiciones climáticas, también mencionan que durante el ciclo del tomate hacen de 12 a 15 tratamientos. La aplicación de fitosanitarios lo realiza sin ninguna protección (Anexo 14).

4.6.7. Cosecha.-

Para la cosecha toma en cuenta el color del fruto cosechando con el color verde pintón como lo llaman los productores. La cosecha se hace en forma manual y durante tres veces. En un lugar seguro bajo sombra se selecciona por tamaño y se descarta todos los frutos que están podridos. Posteriormente son embalados en cajones de 20 kilos aproximadamente, para su comercialización en los diferentes mercados del departamento como así también a potosí y centros mineros. (Anexo 16).

4.6.8. Rendimiento..-

Según los productores de ambas comunidades manifiestan que los rendimientos son variables y están en función a las condiciones del clima ya que hay años donde el

clima es favorable se tienen rendimientos de 2000 a 3000 cajas por hectárea, manifestando inclusive rendimientos hasta 3500 cajas. Los rendimientos en la gestión 2010 fueron de 3000 cajas por hectárea y en la gestión 2011 estos bajaron a 2500 cajas por hectárea fundamentalmente debido a la presencia del Tizón Tardío del tomate y posteriormente las temperaturas fueron elevadas acompañadas de sequía, los riegos fueron con mayor frecuencia elevando de esta manera los costos de producción.

4.7 Utilización de riego en el cultivo.

La utilización de riego en las dos comunidades era frecuente haciendo 2 a 3 aplicaciones por semana el agua era obtenido mediante bombeo del río Bermejo y de algunas quebradas de la zona, para algunos productores la aplicación de riego no era muy importante y otros solo esperaban que cayera la lluvia el sistema de riego más utilizado es el de gravedad, la aplicación de riego en el cultivo de tomate es muy importante sobre todo cuando el fruto está empezando su cuajado es al fase en la cual la planta necesita de mucha agua, esto para poder obtener frutos de mayor tamaño.

La aplicación de riego es una de las labores más importante durante el ciclo del cultivo de tomate Como así también para cualquier otro cultivo. En el cuadro N° 10 podemos observar que en la Comunidad de Candado Grande que el 53,33% de los productores utilizan mucho riego durante todo el ciclo del cultivo, 26,7 de los productores utilizan poco riego y por ultimo tenemos el 20 % de los productores que no utilizan nada de riego solo esperando que llueva para que pueda regarse el cultivo.

Cuadro N° 10 Utilización de riego en el cultivo.

Comunidad	FRECUENCIA DE RIEGO			Total %	Total productores
	Mucho	Poco	Nada		

Candado Grande	53,33	26,7	20,00	100	15
Flor de Oro	80,00	20,00	-----	100	10
Total %	64	24	12	100	-----
Total Productores	16	6	3	-----	25

El consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1.5 a 2 lt./día , la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo que se tenga. Los riegos deben ser muy bien distribuidos durante todo el cultivo, especialmente durante el cuajado del fruto donde no tiene que faltar humedad al suelo. (Popayán, GT. 2007).

4.7.1 Sistema de riego.

En el cuadro N° 11 se puede apreciar que el 100% de los productores de las dos comunidades de estudio utilizan el sistema de riego por gravedad al contrario Omar H., 2007. Indica que el sistema de riego por gravedad es un sistema muy poco recomendable esto debido a la gran pérdida de agua que se ocasiona por la evapotranspiración que existe así mismo menciona que el sistema más adecuado sería el riego por goteo (Anexo 6).

Cuadro N° 11 Sistemas de riego utilizados en las dos comunidades de estudio.

Comunidad	Sistemas de Riego			Total %	Total productores
	Gravedad	Aspersión	Goteo		
Candado Grande	100,00	00,00	00,00	100	15
Flor de Oro	100,00	00,00	00,00	100	10
Total %	100	-----	-----	100	-----
Total Productores	25	0	0	-----	25

Infoagro 2003, mencionan que el uso de los sistemas de riego depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos.

Existen diversos sistemas de riego y su uso depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos.

4.8 Tipo y control de malezas.

En cuanto al control de malezas existentes podemos observar en el cuadro N°12 que en las comunidades de candado Grande y Flor de Oro el control más utilizado en las dos comunidades es el control manual utilizado por el 100% de los de los productores utilizando para ello azada, pico y rastrillo (Anexo 14)

En momento de control de las malezas tanto manual como químico es considerado como suma importancia en los productores, ya que estos controles permiten el desarrollo normal de de su cultivos y no así el desarrollo de las malezas, esto concuerda a lo que manifiesta Kolmans y Vásquez (1996) que el control se debe realizar antes de que las malezas cubran al cultivo y estas produzcan semillas.

Cuadro N° 12 Control de malezas.

Comunidades	Control		Total %	Total productores
	Químico	Manual		
Candado Grande	0,00	100,00	100	15
Flor Oro	0,00	100,00	100	10
Total %	0,00	100,00	100	-----
Total productores	0	25	-----	25

Los productores coinciden que las malezas afectan al cultivo en los primeros meses de su desarrollo, porque pueden cubrir las plantas de tomate e impiden su normal crecimiento, principalmente en el mes de Julio agosto debido a los constantes riegos.

Al respecto Subirós (2000), señala que la presencia de malezas es quizás el principal factor que reduce el rendimiento, en los cultivos; inclusive afecta más que las plagas y enfermedades. Por otro lado Robbinset *al.* (1955), indican que las pérdidas que ocasionan las malezas en la producción mundial de cosechas agrícolas, hortalizas y frutales son, en promedio, de 10%. Mientras que Mirafuentes (2000) señala que las malezas compiten con el cultivo por luz, agua y nutrientes; además pueden ser reservorio de virus u hospederos de insectos vectores de virus.

4.9 Insectos que atacan al cultivo del tomate.

Durante todo el siglo del cultivo las plagas más importantes y sobresalientes fueron: el pulgón es una de las plagas más sobresaliente del cultivo en las dos comunidades de estudio, estos se alimentan de la savia de los tejidos de la planta ocasionando deformación y abolladura en las hojas de la zona de crecimiento, como así también estos son transmisores de virus y proliferan al hongo Negrilla, la gallina ciega esta que ataca a la raíz causando debilidad y un pobre desarrollo en la planta presenta deficiencia de agua y nutrientes hasta ocasionar su muerte.

Como se puede observar en el cuadro N° 13 en la comunidad de Candado Grande el 40% de los productores afirman que el pulgón es una de las principales plagas que atacan al cultivo de tomate y un 20% de los productores indican que posteriormente esta el grillo y por último el 13,33 % de los productores afirman que también están la gallina ciega, mosca blanca, y las hormigas así también podemos observar que en la comunidad de Flor de Oro el 50% de los productores también sus cultivos tienen al pulgón como una de sus plagas principales, el 28% de los productores indican que después del pulgón están las hormigas que también ocasionan numerosos daños al cultivo (Anexo 8).

Cuadro N° 13 Insectos que atacan al cultivo de tomate.

Comunidades	Plagas	Total %	Total productores
-------------	--------	---------	-------------------

	Pulgón	Grillo	Piojo	Gallina ciega	Mosca blanca	Hormiga		
Candado Grande	40,00	20,00	0	13,33	13,33	13,33	100	15
Flor de Oro	50,00	0	0	0	0	50,00	100	10
Total %	44,00	12,00		8,00	8,00	28,00	100	
Total productores	11	3		2	4	7	-----	25

Menciona que durante todo el proceso es imprescindible la realización y puesta en marcha de un programa de calidad hortícola que, fundamentalmente, trate las polillas del tomate y la mosca blanca, entre otros dicho control y tratamiento no es homogéneo todo el año, ya que depende de la época del mismo y del clima. Por ejemplo en la campaña de primavera, el uso de los mismos debe aumentar, puesto que con la buena temperatura, llegan las plagas.

Keith *et al*,2000 indica que durante todo el desarrollo del cultivo muchos son los insectos plaga que perjudican el normal desarrollo de las plantas, ocasionando grandes pérdidas económicas al productor, pero teniendo a la mosca blanca como uno de los insecto chupador del cual existen muchas especies; siendo *Bemisiatabacila* más difundida y posiblemente la más dañina. Esta plaga es capaz de alimentarse de más de 600 especies de plantas, incluyendo muchos cultivos y malezas. Es una de las que más afecta el desarrollo de una plantación de tomate, ya que puede atacar desde el semillero, hasta un cultivo en fructificación. El daño directo causado por la ninfa y adultos ocurre cuando éstas succionan los nutrientes del follaje, causando un amarillamiento moteado y encrespamiento de las hojas, seguidos de necrosis y defoliación. Además se forma un hongo llamado fumagina que se desarrolla sobre las excreciones azucaradas. Pero el daño principal que causa no es por la succión de savia que hace de la planta, si no que al alimentarse de esta, es capaz de transmitir una gran cantidad de virus.

4.10 Enfermedades.

En cuanto a enfermedades se puede destacar como lo indica el cuadro N° 14 El Tizón Tardío atacando al 60 % de los productores de la comunidad de Candado Grande, el 26,7% de los productores afirman que el tizón temprano es también unas de las enfermedades que mas perjudican al cultivo y así también tenemos 13,33% de los productores que mencionan al mal del talluelo atacando principalmente a las plantines del almacigo (Anexo 8).

Cuadro N° 14 Enfermedades presentes y su control en el cultivo de tomate

Comunidades	Enfermedades			Control químico		Total %	Total prod.
	Mal de talluelo	Tizón temprano	Tizón tardío	No	Si		
Candado Grande	13,33	26,7	60,00	----	100	100	15
Flor de Oro	20,00	30,00	50,00	-----	100	100	10
Total %	16,00	28,00	56,00	----	----	100	-----
Total productores	4	7	14	----	---	----	25

Watterson, JC. 2001. Menciona que existen muchos tipos de enfermedades que pueden afectar el cultivo (moho gris, podredumbre de raíces, moho de las hojas, oídio, mancha gris, tizón temprano, etc.). Estas se presentan cuando las temperaturas no son las adecuadas, cuando no se le realizan los mantenimientos pertinentes o simplemente por concentraciones altas de humedad, etc. Para esto es altamente recomendable y rentable, realizar el tratamiento preventivo.

Gladys F. 2003. Indica que no sólo los insectos plaga perjudican el normal desarrollo del cultivo, están también las enfermedades más conocidas como “kasawis”, o mal de talluelo ocasionan grandes pérdidas económicas, por esta razón es necesario manejarlas adecuadamente.

4.11 Pesticidas utilizados en el cultivo del tomate

Como podemos observar en el cuadro N°15 los productores de tomate utilizan productos químicos para las diferentes plagas y enfermedades utilizando así los

siguientes pesticidas, en la comunidad de Candado Grande el 33,33 % de los productores utilizan el Lorbamplus para el control de insectos, posteriormente el 20% de los productores utilizan el Curacron y Perfection y por ultimo tenemos el 13,33 % de los productores utilizan el Tamaron y Act. Y así no utilizando otros productores, en la comunidad de flor de Oro al igual que los productores de Candado Grande la mayoría utilizan el Lorbamplus y el 24% de los productores utilizan el Curacron posteriormente el 20% utiliza el Perfection, el 12,00% utilizan Act. Y por ultimo tenemos el 8,00% de los productores utilizan Tamaron.

En cuanto al uso de fungicidas en el cultivo de tomate podemos observar en el mismo cuadro que el 46,7% de los productores de la Comunidad de Candado Grande utilizan el Acrobat, el 33,33% utilizan el Coraza y por último el 20% de los productores utilizan el Ridomil y como en el caso de los insecticidas anteriormente descrita no utilizan ningún otros fungicidas, el uso de fungicidas en la comunidad de Flor de Oro tenemos: 50% de los productores utilizan el Acrobat, el 30,00% utiliza el Coraza y por ultimo tenemos el 20,00% de los productores utiliza el Ridomil y no utilizando ninguno otros productos.

Cuadro N° 15 Control de plagas y enfermedades

Comunidades	Insecticidas						Fungicidas						
	Lor	Tam	Cur	Perfe	Act	Otros	Dit	Fit	Rid	Man	Cor	Acr	Otros
Candado Gra.	33,33	13,33	20,00	20,00	13,33	----	---	---	20,00	---	33,33	46,7	---
Flor de Oro	40,00	----	30,00	20,00	10,00	-----	---	---	20,00	---	30,00	50,00	---
Total %	36,00	8,00	24,00	20,00	12,00	----	----	---	20,00	----	32,00	48,00	---

Total productores	9	2	6	5	3	-----	---	---	5	-----	8	12	---
-------------------	---	---	---	---	---	-------	-----	-----	---	-------	---	----	-----

Montaldo (1984), indica que la aplicación inicial de fungicidas debe hacerse cuando la infección secundaria comienza en el campo. Mientras que Douglas y Groskopp (1974), aseveran considerando que dos o tres aplicaciones bien planeadas dan mejor resultado que aspersiones cada 12 – 14 días. Cuando también se vaya a controlar el tizón debido a *Phytophthora infestans* se deberá coordinar los tratamientos para ambos propósitos, ya que se utilizaran los mismos productores fungicidas. Deben usarse tubérculos-semillas libres de infección de *Alternaria solani*.

4.12 Fertilización

En el cuadro N° 16 podemos observar que los productores un 72,00% de los productores utilizan fertilizantes químicos como por ejemplo tenemos el 18 -46-00 (Fosfato diamonico), El triple 15-15-15, y mencionando que utilizan urea pero en menor cantidad y un 28,00% de los productores utilizan productos Orgánicos como la gallinaza y estiércol, teniendo el 66,7 % de productores de Candado Grande utilizan productos químicos y un 33,33% productos Orgánicos en la Comunidad de Flor de Oro tenemos el 80,00% de los productores utilizan productos químicos y el 28,00% utilizan productos orgánicos ningún productor de tomate utiliza productos orgánicos o ningún otro, así también podemos observar que el 80,00% de los productores de la comunidad de Flor de Oro utilizan productos químicos y el 20% no utiliza ninguna clase de fertilizante (Anexo 4).

Cuadro N° 16 Uso de fertilizante en el cultivo de tomate.

Comunidades	Fertilizante			Total %	Total productores
	Químico	Orgánico	Ninguno		
Candado Grande	66,7	33,33	0.00	100	15
Flor de Oro	80,00	20,00	0,00	100	10
Total %	72,00	28,00	-----	100	-----

Total productores	18	7	-----	-----	25
-------------------	----	---	-------	-------	----

Montes (1990) afirma que la fertilización de es una práctica muy importante en el rendimiento del cultivo la dosis de N-P-K a usar es la siguiente NITROGENO = 180-300 Kg/Ha=391.3kg. a 652.17 de urea, FOSFORO = 100-150kg./Ha=222.22kg a 33.33kg de superfosfato triple de calcio, POTACIO = 100kg/Ha = 166.67kg de cloruro de potasio, Se realizan 2 aplicaciones 50% de la dosis al los 10 días después del trasplante y 50% al inicio de la floración para el caso del nitrógeno, la cantidad debe variar de acuerdo con el análisis del suelo.

4.13 Cosecha

Podemos observar en el cuadro N° 17 que la cosecha de tomate en las dos comunidades de estudio del año 2011 no muy buena el 56,00% de los productores indican que sus cosechas fueron regular y el 44,00% Señalan haber tenido una cosecha buena teniendo así el 53,33 % de los productores de Candado Grande tuvieron una cosecha regular y el 46,7 % tuvieron una cosecha buena de la misma manera en la comunidad de Flor Oro el 60,00% de los productores tuvieron una cosecha regular y el 40,00% de los productores una cosecha buena (Anexo 16).

Cuadro N°17 Nivel de producción de la cosecha.

Comunidades	Producción			Total %	Total Productores
	Buena	Regular	Mala		
Candado Grande	46,7	53,33	0,00	100	15
Flor de Oro	40,00	60,00	0,00	100	10
Total %	44,00	56	-----	100	-----
Total productores	11	14	---	-----	25

4.14 Causas de la reducción de la cosecha

En las encuestas realizadas a los productores de cuál era la causa para que su cosecha se redujeran e indicaron el 40,00% de los productores indicaron que eran a causa de las

enfermedades, el 24% de los productores indicaron que son por las lluvias o lloviznas, el 20,00% mencionaron que eran por las temperaturas elevadas de los últimos meses antes de la cosecha y el 12,00% por plagas y por último el 4,00% de los productores pensaron que fue por heladas.

Casanova *et al* 1999, indica que los factores ambientales, tales como, temperatura, humedad y luz afectan grandemente cada proceso de la reproducción del tomate, y a su vez, el porcentaje de fructificación y el rendimiento. La alta temperatura en los trópicos es particularmente desfavorable para la fructificación y limita la producción de tomate, igual se puede decir de la luz, como así también las ciertas temperaturas críticas inducen la caída de botones y flores como resultado de la falta de fertilización, la cual, a su vez, es afectada por un número considerable de factores.

Cuadro N° 18 Reducción de la Cosecha.

Comunidades	Causas					
	Plagas	Heladas	T. Elev.	Enfer.	lluvia	Otros
Candado Gran.	13,33	0,00	20,00	40,00	26,7	0,00
Flor de Oro	10,00	10,00	20,00	40,00	20,00	0,00
Total %	12,00	4,00	20,00	40,00	24,00	-----
Total productores	3	1	5	10	6	-----

Además frecuente mente se presentan sequias prolongadas entre Agosto – septiembre y el ataque de enfermedades que no son controladas a tiempo perjudican al cultivo, todo esto juegan un papel importante para la reducción de su cosecha, convirtiéndose en factores limitantes del cultivo.

Estos datos coinciden con Yufra (1999), al aseverar que los principales factores limitantes con las que mayormente confronta el agricultor en la producción de tomate son aquellos factores que no se pueden controlar como heladas, temperaturas elevadas, sequia y exceso de lluvias que son los factores abióticos, bióticos (plagas y enfermedades) y otros créditos y asistencia técnica.

(Hurd y Sheard, 1981). En el cultivo del tomate, temperaturas de suelo inferiores a 12°C son críticas para el desarrollo radicular, con repercusión en el crecimiento de las partes aéreas (Abdehafeezet al, 1971). Otros autores cifran este umbral entre 13 y 15°C

(Orchard, 1980) destacando su influencia en la absorción del agua y nutrientes y en la síntesis radicular de reguladores del crecimiento.

4.15 Rendimiento.

4.15.1 Destino de la producción

La producción del tomate, es utilizada en su totalidad para el consumo en fresco, los productores indican que no realizan la transformación en subproductos como ser mermeladas, salsa, etc. Todo el descarte le dejan en el campo siendo esto una fuente de inocula para las futuras plantaciones, el destino de la producción está en el mercado de Tarija y Bermejo vendiéndolo como para en consumo en fresco.

4.15.2 Comercialización.

Como se puede observar en el cuadro N°19 la mayoría de los productores realizan la venta de sus productos en la capital, teniendo así 56% de los productores tomando en cuenta las dos zonas de estudio que lo realizan en la ciudad de Tarija, el 32.00% lo lleva al mercado local que es Bermejo y el 12,00% lo venden en la propia comunidad y a otras comunidades cercanas, así También podemos observar en el mismo cuadro la forma de comercialización que utilizan los productores el 80,00% de los productores lo hacen en forma directa y el 20,00% lo realiza con intermediario.

Cuadro N° 19 Forma y lugar de comercialización

Comunidades	Lugar			Forma		
	Comunidad	Bermejo	Tarija	Directa	Intermediario	Otros
Candado Gran.	13,33	33,33	53,33	80,00	20,00	0,00
Flor de Oro	10,00	30,00	60,00	80,00	20,00	0,00
Total %	12,00	32,00	56,00	80,00	20,00	-----
Total productores	3	8	14	20	5	0.00

4.15.3 Transporte.

En cuanto al transporte utilizado por los productores para la comercialización del tomate de las dos comunidades de estudio se puede observar en el cuadro N° 20 se tiene al 44,00 % de los productores que utilizan transporte alquilado, el 36,00% de los productores utilizan cualquier otra clase de transporte y por último se tiene al 4,00% de los productores que tienen sus propios transportes.

Cuadro N° 20 Transporte utilizado hasta el mercado.

Comunidades	Transporte			Total %	Total productores
	Propio	Alquilado	Otros		
Candado Grande	20,00	60,00	20,00	100	15
Flor de Oro	20,00	50,00	30,00	100	10
Total %	20,00	44,00	36,00	100	-----
Total productores	5	11	9	-----	25

Serrano, (1994), plantea que el transporte es un factor importante en la comercialización del producto fresco, con frecuencia el más determinante. Lo ideal es que el producto se transporte directamente del agricultor al consumidor, como ocurre en muchos países en desarrollo. En los sistemas de comercialización más complejos (los que abastecen a ciudades o a países lejanos), el costo del transporte representa una parte importante del precio que paga el consumidor, y en ocasiones es incluso

superior al valor del producto en bruto, las pérdidas directamente imputables a las condiciones de transporte son a menudo elevadas. El objetivo de todos los que participan en las operaciones de acarreo debe ser el de que el producto se mantenga en las mejores condiciones posibles durante el transporte y éste se lleve a cabo con rapidez y eficiencia. Para conseguirlo, es necesario que el producto esté convenientemente embalado y que se cargue con las debidas precauciones en un vehículo adecuado, los daños y las pérdidas que se producen durante el transporte no refrigerado se deben principalmente a lesiones físicas y al recalentamiento.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

Cuadro N° 21 Costo de producción del cultivo de tomate.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD	P/U	SUB TOTAL	Total
1.-Almacigo:					560
-Preparación del sustrato	jornal	2	70	140	
-Limpieza	Jornal	1	70	70	
-siembra	Jornal	1	70	70	
-Media sombra	Jornal	1	70	70	
-Control de malezas	Jornal	1	70	70	
-Control de plagas y enfermedades	Jornal	1	70	70	
-Riego	Jornal	1	70	70	
2.- Preparación Terreno					2.300
- Limpieza de terreno	Jn	10	70	700	
- Arado	Ha	1	600	600	
- Rastreado	Ha	1	500	500	
- Surcado	Ha	1	500	500	
3.-Insumos					21.870
- Semilla	Bolsas	4	500	2000	
-Sustrato	Bolsas	1	250	250	
-Fertilizantes	Bolsas	15	400	6000	
-Insecticidas	Litros	20	80	1600	

.Fungicidas	Kilos	20	120	2400	
- Alambre de amarre	Kilos	6	20	120	
- Postes	Piezas	200	25	5000	
- Hilo para amarre	Bobinas	20	75	1500	
- Cañas	Piezas	3000	1	3000	
4.- Trasplante					5.740
-Extracción de plantines	Jornal	1	70	70	
- trasplante	Jornal	12	70	840	
- Riego	Jornal	30	70	2100	
-Control malezas	Jornal	9	70	630	
-Control fitosanitario	Jornal	30	70	2100	
5.- Labores Culturales					4.900
-Aporque	Jornal	10	70	700	
-Des brotado	Jornal	9	70	630	
-Colocado de postes y caña	Jornal	14	70	980	
-colocado de alambre	Jornal	3	70	210	
-Amarrado	Jornal	10	70	700	
-Fertilización	Jornal	24	70	1680	
6 Cosecha					8.400
- Cosecha	Jornal	120	70	8400	
7. Comercialización					13.500
- Transporte	Cajas	3000	4,5	13500	
TOTAL					57.270

Como se puede observar en el cuadro N.... los costos de producción ascienden a la suma de 57.270 Bs. Para producir una hectárea de tomate. Estos datos fueron proporcionados por los productores de las dos zonas de estudio, estando dentro de lo normal. Teniendo un rendimiento de 2500 cajas de tomate por hectárea con una relación de 50 toneladas por hectárea considerando que la caja es aproximadamente de 20 kilos. El precio de venta de la caja de tomate en el mes de noviembre estaba a un promedio de 35 Bs.

Entonces tenemos:

Rendimiento 2500 cajas.ha⁻¹

Precio de venta = 35 Bolivianos

Costos de producción 57.270

Ingresos = 87500

Utilidad = 30.230 Bs. Ha⁻¹

Estos beneficios son sin considera el alquiler de la tierra, ya que algunos productores en la zona de estudio son propietarios y otros alquilan a un precio de 2 000 Bs la hectárea



V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo arribar a las siguientes conclusiones:

- El 76,00% de los productores para la preparación del sustrato para las almacigueras en las dos zonas de estudio utilizan tierra vegetal y el 24% de los productores traen mulch de la Argentina para realizar la preparación de sustrato mezclándolo con limo.
- Las almacigueras más comunes y más utilizadas con un 44,00% de productores que utilizan almacigueras en cama que se trata de preparar el sustrato en una platabanda al aire libre que se las cubren con paja o nailon esto para mantener temperatura, el 44,00% de los productores utilizan las bandejas y por último el 12 % utilizan los vaso descartables.
- Tomando en cuenta las zonas de estudios que son la Comunidad de Candado Grande y Flor de Oro el 44,00% de los productores utilizan las variedad perita, el 36,00% utiliza la variedad de Bonanza Rio Grande, posteriormente tenemos con el 12 de los productores que utilizan la variedad de Floridale y por último el 8,00% de los productores utilizan la variedad Rio de Fuego.
- En cuanto a la tecnología utilizada para preparar los terrenos, se tiene que el 100% lo hace mecanizada mente y el 100% de los productores realizan la siembra en trasplantes, así también podemos decir que el 100% de los productores de las zonas de estudio utilizan el riego por gravedad.
- La cosecha de tomate en las dos comunidades de estudio del año 2011 indican un 56,00% de los productores que sus cosechas fueron regular y el 44,00% Señalan haber tenido una cosecha buena.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar la siembra de las almacigueras con anticipación y utilizando una buena mezcla de tierra vegetal, limo y humus de lombrices y así también se debe realizar la desinfección del sustrato esto para poder tener una mejor almaciguera con unos vigorosos plantines.
- La utilización de almacigueras es muy importante, a los productores que tienen sus terrenos lejos de sus casas es recomendable que utilicen las almacigueras en bandejas esto para facilitar la trasladación de los plantines.
- La semilla a utilizar debe adaptarse a las características del suelo y de los climas predominantes en las zonas de producción, debe tener capacidad genética de altos rendimientos, frutos de buena calidad y poseer resistencia o tolerancia a ciertas plagas y enfermedades comunes en el medio.
- En futuro se implemente invernaderos con riego por goteo esto para poder obtener buenos rendimientos del tomate y poder realizar la siembra y la cosecha en cualquier época del año y así también tener un mejor control en cuanto plagas y enfermedades se trata, paralelo a esto debemos tener una capacitación para los productores que van a implementar este sistema de producción.
- Realizar la preparación del terreno con anticipación unos dos meses por lo menos y también se debe eliminar cualquier tipo de rastrojos que puedan ser fuente de transmisión de enfermedades y plagas.
- Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos como así también el sistema de riego a utilizar es recomendable utilizar el sistema de riego por goteo es costoso pero ahorrativo en cuanto al agua.

- Busca recursos financieros y humanos (Técnicos) en forma coordinada, para poder conocer de más de cerca el manejo integrado de plagas (MIP), riego y otras que contribuyan a la utilización de sistemas de producción.

