

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. INTRODUCCION.

La producción mundial de zanahoria está en torno a los 20 millones de toneladas, siendo China el principal país productor con el 24% del total mundial, seguido de Estados Unidos con el 10,6%, que junto con Rusia, Polonia y Japón producen algo más del 50% de la producción total mundial (FAO, 2009).

Las estadísticas agrícolas de UDAP (1996); citado por (Gareca, 2001), a nivel nacional demuestran que entre los cultivos hortícolas, la zanahoria presenta una superficie cultivada de 3.408 Ha. Con una producción media que alcanza a 30,771 Tm/Ha. Cochabamba es el Departamento con mayor producción con el 72,97% a nivel nacional.

En Tarija el cultivo de la zanahoria, esta difundido en la provincia Méndez, pero no existen datos de rendimiento de campo, solamente a nivel experimental con un rendimiento promedio de 30 Tm/Ha. (Gareca, 2001).

La zanahoria es un cultivo bianual, practicado en un sistema de siembra al voleo, muy sensible a las malas hierbas, que causan daños, reduciendo su rendimiento. Estudios sobre efectos de competencia de las malezas han demostrado que los primeros 30 días son más críticos para el cultivo (Correa, 2004).

Dentro de la familia Umbelífera, la zanahoria es la más conocida y la más importante de las hortalizas de raíz, dada la demanda de que es objeto y a la superficie sembrada que ocupa.

Se consume en ensaladas, jugos y guisos. Es una hortaliza rica en carotenos precursores de la vitamina A. (Canabio, 2009).

1.1. JUSTIFICACIÓN.

Desde el punto de vista del agricultor, el daño más costoso y directo son las malezas, que causan la disminución de la cosecha, debido a que se dan en gran cantidad y crecen con rapidez, las malezas compiten con las plantas de cultivo por la humedad, los nutrientes y la luz (Gareca, 2001).

Neira (2009), concluye estimando que las pérdidas ocasionadas a nivel mundial por las malezas alcanzan aproximadamente el 35%.

Actualmente las malezas no solo representan una molestia, sino que suprimen la producción de los cultivos. Por ello es necesario un buen control del Eneldo (*Anethum graveolens* L.) para obtener rendimientos satisfactorios. El uso de herbicidas es una alternativa, como también los controles manuales del eneldo en el cultivo de la zanahoria.

1.2. PROBLEMA.

El Eneldo (*Anethum graveolens* L.) es la maleza más diseminada en toda la Zona del Rio San Juan del Oro, principalmente en el cultivo de la zanahoria, en estos últimos tiempos se lo encuentra actualmente causando problemas muy serios en la reducción de la producción del cultivo de la zanahoria. Considerando su agresividad y capacidad de interferencia en el cultivo.

1.3. HIPÓTESIS.

La aplicación del producto químico (Sencor) y el control manual en el cultivo de la zanahoria, muestran diferencias importantes en cuanto al control de las malezas, por ello se debe realizar las comparaciones correspondientes.

1.4. OBJETIVOS:

1.4.1. Objetivo General.

- Determinar las diferencias que existen entre un tratamiento químico (sencor) y un tratamiento manual del eneldo, sobre la producción de dos variedades de zanahoria.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la variedad que demuestre un mejor rendimiento en Tm/Ha., mediante los tratamientos Químico y Manual del eneldo.
- Determinar la respuesta al control Químico (Sencor) y el control Manual del eneldo en las dos variedades de zanahoria.

CAPITULO II

REVISION BIBLIOGRAFICA

2. MARCO TEORICO.

2.1. EL CULTIVO DE LA ZANAHORIA.

2.1.1. Origen.

La zanahoria (*Daucus carota* L.), es una especie originaria del Centro Asiático y del Mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde la antigüedad por Griegos y Romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas, a mediados del 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual (Davidse, 2009).

2.1.2. Morfología.

Planta: Bianaual. Durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Después de un período de descanso, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento.

Sistema Radicular: Raíz napiforme, de forma y color variables. Tiene función almacenadora, y también presenta numerosas raíces secundarias que sirven como

órganos de absorción. Al realizar un corte transversal se distinguen dos zonas bien definidas, una exterior, constituida principalmente por el floema secundario y otra interior formada por el xilema y la médula. Las zanahorias más aceptadas son las que presentan gran proporción de corteza exterior, ya que el xilema es generalmente leñoso y sin sabor.

Flores: De color blanco, con largas brácteas en su base, agrupadas en inflorescencias en umbela compuesta.

Fruto: Diaquenio soldado por su cara plana (Flora, 2013).

2.1.3. Taxonomía.

Reino	Vegetal
Phylum	Teleomorphytae
División	Tracheophytae
Sub División	Angiospermas
Clase	Dicotiledoneas
Orden	Umbeliflorales
Familia	Ubeliferales
Nombre Científico	Daucus carota L.

2.1.4. Importancia Económica y Distribución Geográfica.

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y E.E.U.U.

CUADRO N° 1

Países	Producción año 2002 (Toneladas Métricas)
China	6.611.984
Estados Unidos	1.900.000
Federación de Rusia	1.520.000
Polonia	900.000
Reino Unido	700.400
Japón	690.300
Italia	600.000
Francia	481.697
Ucrania	465.000
Alemania	430.000
España	400.000
India	350.000
México	341.412
Indonesia	320.000
Canadá	290.000

Fuente: F.A.O., 2002.

2.2. REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS.

2.2.1. Clima.

La zanahoria es una planta de climas templados, puede tolerar heladas, aunque también se la puede explotar en épocas cálidas. La temperatura de germinación debe ser mayor a 5 °C. (Cortez, 2012).

2.2.1.1. Temperatura.

Cortez (2012), considera que es una planta bastante rústica, aunque tiene preferencia por los climas templados al tratarse de una planta bianual, durante el primer año es aprovechada por sus raíces y durante el segundo año inducida por las bajas temperaturas, inicia las fases de floración y fructificación. Soporta heladas ligeras, en reposo las raíces no se ven afectadas hasta -5°C lo que permite su conservación en el terreno. Las temperaturas elevadas más de 28 °C provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, pérdida de coloración.

Se ha comprobado que la temperatura ambiental tiene influencia directa sobre la coloración y el tamaño de la raíz.

CUADRO N° 2

Temperatura °C.	Coloración	Tamaño
10 – 16	Muy pobre	Grande
16 – 22	Excelente color	Mediano
22 – 27	Buen color	Chico

Fuente: Thompson y Kelly (1959); citado por (Gareca, 2001).

2.2.1.2. Precipitación.

La zanahoria es una planta que requiere una precipitación anual de 1000 a 1500 mm. Al año, y es poco tolerante a la sequía, por lo que es un cultivo exigente en riego.

2.2.2. Suelo.

Prefiere los suelos sueltos arenosos, aireados y frescos, ricos en materia orgánica bien descompuesta, con pH comprendido entre 5,8 y 7. Los terrenos compactos y pesados originan raíces fibrosas, de menor peso, calibre y longitud, incrementándose además el riesgo de podredumbres. Los suelos pedregosos originan raíces deformes o bifurcadas y los suelos con excesivos residuos orgánicos dan lugar a raíces acorchadas (Liñan, 2002).

La zanahoria no es exigente en cuanto a la fertilidad y si se abona no es necesario utilizar fuertes dosis, pero si es exigente en el tipo del suelo, por tanto no conviene repetir el cultivo al menos en 4 a 5 años. Como cultivos precedentes habituales están los cereales, patata o girasol. Son recomendables como cultivos precedentes el tomate, el puerro y la cebolla (Flórez, 2009).

2.3. PARTICULARIDADES DEL CULTIVO.

2.3.1. Preparación del Terreno.

La preparación del terreno suele consistir en una labor profunda, seguida de una labor más superficial de gradeo o cultivador. El hecho de siembra se prepara con una labor de roto cultivador y un conformador adaptado dependiendo si el cultivo se realiza en llano, surcos o meseta.

2.3.2. Siembra.

Se realiza prácticamente durante todo el año. La semilla deberá quedar a una profundidad de unos 5 mm. Normalmente la siembra se lo realiza al voleo y semilla desnuda o calibrada en bandas, a una dosis que oscila entre 1.8 a 2.3 millones de semillas por hectárea.

2.3.3. Riego.

Es bastante exigente en riegos en cultivo de verano y especialmente cuando se realiza sobre suelos secos.

2.3.4. Abonado.

Sabemos que el abono nitrogenado se pierde fácilmente por evaporación lavado a capas profundas y arrastre con el agua de riego o lluvia, por esta razón es conveniente

aplicar el nitrógeno en dos o tres partes preferiblemente después de la siembra y luego a los 30 - 50 días después. Entonces no se debe olvidar que debemos abonar en la época más oportuna para que sea aprovechada por nuestro cultivo con menores pérdidas de nitrógeno. regulación del pH de nuestros suelos si como resultado del análisis químico de suelos el pH es menor de 5.5, prácticamente es recomendable realizar el encalado de nuestro terreno, de no ser así muchos nutrimentos como: el fósforo potasio, calcio, magnesio, etc. (Alviar, 2004).

2.3.5. Valor Nutricional.

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en caroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas.

Valor Nutricional de la Zanahoria en 100 g de Sustancia Comestible:

Agua (g.)	88.6
Carbohidratos (g.)	10.1
Calorías (cal.)	40
Vitamina A (U.I.)	2.000-12.000 según las variedades
Vitamina B1 (mg.)	0.13
Vitamina B2 (mg.)	0.06
Vitamina B6 (mg.)	0.19
Vitamina E (mg.)	0.45

Fuente: Purdue y Duke, 2003.

2.3.6. Calidad.

Moncayo y Ibarra (1999), indica que existen muchas propiedades visuales y organolépticas que diferencian las diversas variedades de zanahoria para el mercado. En general las zanahorias deberían ser:

- Firmes (no flácidas).
- Rectas con un adelgazamiento uniforme.
- Color naranja brillante.
- Ausencia de residuos de raicillas laterales.
- Ausencia de "corazón verde" por exposición a la luz solar durante la fase de crecimiento.
- De bajo amargor.
- Alto contenido de humedad y azúcares reductores es deseable para consumo en fresco.

2.4. MALEZAS O MALAS HIERBAS.

La zanahoria es una de las hortalizas más sensible a la competencia con las malezas, por tanto la protección durante las primeras fases es fundamental.

Por lo general todas las malezas tienen un crecimiento acelerado y vigoroso, absorben una gran parte del abono aportado al suelo, así mismo el agua del suelo, siendo a esto un factor importante en la producción. Las malezas también provocan en los cultivos hortícolas la reducción de la intensidad luminosa, competencia por el oxígeno,

dióxido de carbono, al mismo puede servir de hospedero o refugio de plagas y enfermedades que dificulten los labores de cosecha y disminuyen el valor de la misma (Infojardin, 2014).

2.4.1. Competencia y Alelopatía.

Las malezas afectan directa o indirectamente el rendimiento de los cultivos y este fenómeno se conoce con el nombre de competencia. Después de realizar estudios de competencias de malezas concluyo explicando que la alelopatía es el fenómeno de algunas plantas sobre el desarrollo de otras. Esto puede ser por sustancias producidas por una planta o por compuestos producidos o liberados por la degradación de residuos de plantas (Duke, 2001).

2.4.2. Clasificación de Malezas

Acosta y Laime (2001), para clasificar las malezas se debe tomar en cuenta la forma de lámina foliar, y como resultado de esta clasificación se obtiene dos formas o categorías: Malezas de hoja ancha y malezas de hoja angosta.

Malezas Más Comunes:

De Hoja Ancha

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Eneldo	Anethum graveolens L.	Apiaceae
Saitilla	Bidens pilosa L.	Compositae
Verdolaga	Portulaca oleracea L.	Portulacaceae

De Hoja Angosta

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Gramma	Cynodon dactylon L.	Gramineae
Pasto	Digitaria sanguinalis L.	Gramineae
Cebollin	Cyperus rotundus L.	Cyperaceae

Otra Forma de Clasificación de Malezas:

- **Malezas Anuales.-** Su ciclo de vida se cumple en menos de un año. Crescen rápidamente y producen gran cantidad de semilla, son buenas competidoras, algunas se reproducen vegetativamente cuando están cortadas.
- **Malezas Bienales.-** Viven en menos de dos años, y pueden o no florecer en el primer año de vida.

Esta Clasificación se Divide Según su Modo de Reproducción:

a) **Perennes Simples.-** Se reproducen por semilla y algunas pueden hacerlo vegetativamente cuando son cortadas.

b) **Perennes Complejas.-** Se reproducen por semilla y por propágalos vegetativos como rizomas, estolones, tubérculos, etc. Es el grupo de malezas más difícil de combatir porque una vez que se establecen, son fácilmente diseminadas al cultivar el campo tal cual indica Lurvey (1983); citado por (Acosta y Laime, 2001).

2.4.3. Perjuicios que Producen las Malezas.

Los daños que estas plantas ocasionan a la agricultura son a veces franca mente desoladores. Las plantas con malezas pierden su primitivo valor, a tal punto que en ocasiones llega a ser definitivamente abandonado, cuando la invasión corresponde a especies de muy difícil extirpación. Disminuye el rendimiento por hectárea de las plantas cultivadas, a las que quitan elemento nutritivo, espacio, luz y agua (Freitez, 2011).

2.4.4. Importancia del Control de Malezas.

La lucha contra las plantas indeseables adquiere día a día mayor importancia, por ello es lógico de la consecuencia de la orientación agrícola, ganadera, natural de nuestra economía.

Cuando el cultivo sufre competencia de malezas, en promedio, la pérdida es más de la mitad o tercera parte del cultivo, si no existe un control a tiempo (Gressl, 2002).

2.4.5. Propagación de Malezas.

Las malezas se propagan básicamente por dos formas: Sexual (semilla). Asexual (forma vegetativa, tubérculos, rizomas, tallos, etc.). Las malezas anuales casi siempre se propagan por semilla, mientras que las perennes son propagadas por ambos métodos (Domínguez, 1998).

2.4.6. Control de Malezas.

2.4.6.1. Control Manual de Malezas.

Para efectuar el control manual de malezas se usa, los escardillos de mano o cuchillos especiales para arrancar o cortar malezas con hojas en roseta y raíz pivotante, las asadas o azadones que se utilizan para cortar las malezas a nivel del cuello o aún por debajo de la superficie del suelo, ya no lo son muy utilizados por el daño que se ocasiona al cultivo (Labrada, 1992).

2.4.6.2. Control Químico de Malezas.

El control químico es un método económico y de alta eficiencia, pero ocasionan problemas ecológicos, por la residualidad en el suelo que algunos tienen, disminuyendo las poblaciones de la micro flora, además como una respuesta a la naturaleza las malezas adquieren resistencia a estos productos (Alsthom, 1990).

2.4.6.3. Importancia Actual del Control Químico.

Actualmente el uso de herbicidas ocupa un lugar destacado en los programas de manejo de las explotaciones agrícolas e incluye en las tecnológicas y prácticas de producción, tales como la elección de especies a cultivar, su secuencia en la rotación. Así mismo la aplicación de herbicidas incide en la preparación del suelo, en los métodos de siembra, en la densidad y espaciamiento de siembra, en las prácticas culturales tales como cantidad y oportunidad de carpidas, técnicas de cosechas, barbechos (Olofsdotter, 2001).

2.5. DESCRIPCION BOTANICA DEL ENELDO.

El eneldo (*Anethum graveolens L.*) es una planta herbácea anual perteneciente a la familia de las apiáceas. Se tiene mención de ella desde la antigüedad. Es oriunda de la región oriental del mar Mediterráneo, donde hoy abunda (Forzza, 2010).

Hojas y Frutos.- Son usados en cocina como condimentos, y sus semillas se emplean en la preparación de ciertas infusiones con fines terapéuticos.

Tallo.- Es verde, fistuloso, pero con abundante médula blanca, y con finas estrías verdes y blancas, se ramifica en la punta y sostiene un gran número de umbelas planas de 10 a 20 de radio, con brillantes flores amarillas.

Hojas.- Son extremadamente finas, semejantes a plumas, de color verde oscuro, y con un sabor que recuerda el del perejil.

Semillas.- Son planas, ovaladas y de color pardusco algo brillantes (Flora, 2013).

2.5.1. Nombres Comunes.

Entre los Nombres Comunes se Encuentran:

Abesón doméstico, anega, aneldo, anella, anetaverón, aneto, avezón doméstico, eneldo, eneldo viscoso, hinojo hediondo (Grewins, 2009).

2.5.2. Taxonomía del Eneldo.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Apiales
Familia:	Apiaceae
Subfamilia:	Apioideae
Tribu:	Peucedaneae
Nombre Científico:	Anethum graveolens L.

2.6. GENERALIDADES SOBRE HERBICIDAS.

2.6.1. Síntesis de Herbicidas.

Los herbicidas, al igual que otros fitosanitarios, deben pasar una serie de estudios toxicológicos, para averiguar si son peligrosos para fabricantes, técnicos, consumidores, etc. Se somete a diversos animales de laboratorio a la acción del producto, para tratar de averiguar su toxicidad aguda (la debida al efecto de una sola dosis), bien sea oral (por ingestión), dérmica (por contacto con la piel) o por inhalación (a través de las vías respiratorias) (UAEM, 2013).

2.6.2. Terminología de los Herbicidas.

Los Herbicidas se Designan por Medio de Tres Nombres:

- **Científico.-** Describe la estructura química del herbicida o de su ingrediente activo.

- **Común.-** Es un término corto para denominar al herbicida o su ingrediente activo, de acuerdo con la *International Organización por Standardization*.

- **Comercial.-** Es el usado por las compañías químicas o distribuidoras para darlos a conocer a los compradores. Un mismo producto, con un nombre científico y otro común, puede tener varios nombres comerciales si es fabricado por distintas empresas (Matthews, 2007).

2.6.3. Clasificación de los Herbicidas.

2.6.3.1. Por sus Principales Usos.

Los herbicidas se pueden clasificar según los cultivos donde se apliquen. Estas clasificaciones son útiles a modo de catálogo para hallar soluciones a problemas concretos (Agroterra, 2013).

2.6.3.2. Por el Método de Aplicación.

a) Según el Momento de Aplicación se Distinguen:

- **De Pre Siembra.-** Se aplican antes de la siembra del cultivo.
- **De Preemergencia.-** Se aplican entre la siembra del cultivo y su emergencia (en cultivos arbóreos, la preemergencia se refiere sólo a las malas hierbas).
- **De Pos Emergencia.-** Se aplican después de la emergencia del cultivo, bien en sus primeras fases (temprana) o después (tardía).
- **De Pre Recolección.-** Son tratamientos muy tardíos, para controlar malas hierbas perennes o acelerar la desecación del cultivo (González, 2014).

b) Según la Dirección o Destino del Herbicida, se Tiene:

- **De Acción Foliar.-** Se aplican en pos emergencia para ser absorbidos por las partes aéreas de las plantas.
- **De Suelo.-** Se añaden al terreno para que actúen desde éste.
- **Inyectados.-** Se incorporan a cierta profundidad mediante dispositivos mecánicos de inyección. Son poco frecuentes (Prado, 2003).

2.6.3.3. Por su Comportamiento en la Planta.

- **Herbicida Total.-** Es cuando el producto químico elimina a todas las plantas sin discriminación.
- **Herbicida Selectivo.-** Son productos que eliminan algunas especies de plantas (malezas) y causa poco o ningún daño a otras plantas del cultivo (Villarías, 2000).

❖ **Según su Modo de Translocación por la Planta se Habla de Herbicidas:**

- **Apoplásticos.-** (por el xilema).
- **Simplásticos.-** (por el floema).
- **De Translocación Ambivalente o Total.-** (por floema y xilema).
- **De Contacto.-** (no se trasladan, sino que actúan en el sitio de contacto),

2.6.3.4. Por su Comportamiento en el Suelo.

- **Los Poco Persistentes.**- (duran 1 - 2 meses).
- **De Persistencia Media.**- (son activos al menos la mitad del ciclo del cultivo).
- **Persistentes.**- (actúan durante todo el cultivo y parte de la post recolección).
- **De Largo Poder Residual.**- (un año o más; se utilizan sólo para aplicaciones industriales), (Bolívar, 2003).

2.6.3.5. Por su Movilidad en el Suelo.

- **Muy Lixiviarles.**
- **De Lixiviación Media o Poco o Nada Lixiviables.**

2.7. ACCIÓN DE LOS HERBICIDAS EN LAS PLANTAS Y EL SUELO.

2.7.1. Entrada en la Planta.

La absorción de los herbicidas de acción foliar puede ser condicionada por la morfología de la planta, lo que explica en ciertos casos su selectividad. Por ejemplo, las especies con gran cobertura foliar absorberán el herbicida antes que otras plantas con hojas menos desarrolladas. Las especies con hojas erectas retienen menos líquidos que las que presentan hojas dispuestas horizontalmente. La rugosidad de la hoja, la presencia de pelos hidrófobos, ceras, etc., también influyen en la asimilación del herbicida. Las plantas jóvenes suelen ser más débiles y estar menos protegidas que las adultas, por lo que son más sensibles a los herbicidas (Santra, 2008).

En las hojas, los herbicidas suelen penetrar filtrándose a través de la cutícula o bien por los estomas (aunque esto último es difícil a veces, muchas dicotiledóneas tienen los estomas

sobre todo en el envés foliar, mientras que el herbicida suele aplicarse en el haz). La absorción por la raíz tiene menos problemas, ya que los herbicidas se incorporan a la solución del suelo. Algunos herbicidas pueden penetrar también a través de los tallos jóvenes, que tienen la cutícula poco desarrollada (Martínez, 2006).

2.7.2. Mecanismos de Acción.

Los Herbicidas Interfieren el Metabolismo de las Plantas de Diversas Maneras:

- **Solubilización de las Membranas Celulares.**- Mediante este mecanismo, los aceites herbicidas alteran la permeabilidad selectiva de las membranas, o bien las deterioran, lo que provoca la muerte de las células.

- **Inhibición de la Fotosíntesis.**- Muchos herbicidas actúan sobre la reacción de la (fase luminosa de la fotosíntesis). Esto supone que la planta no puede acumular reservas, aunque la acción de los herbicidas trae consigo otros problemas que eliminarán a la planta antes de que tenga tiempo de morir de hambre.

- **Inhibición de la Respiración.**- Hay herbicidas que actúan a nivel mitocondrial, inhibiendo el transporte de electrones o desacoplando la fosforilación oxidativa. Al final se dificulta o impide la formación de ATP, por lo que las células sufren falta de energía y mueren.

- **Inhibidores del Metabolismo de Ácidos Nucleicos y Proteínas.**- Muchos herbicidas del grupo anterior (inhibidores de la fosforilación oxidativa) suelen alterar la síntesis de ARN y de proteínas, no sólo en el núcleo, sino en cloroplastos o mitocondrias, donde también hay ácidos nucleicos.

- **Mecanismos Atípicos de Acción.**- Algunos herbicidas, como las sales o ácidos inorgánicos, provocan cambios bruscos en el pH, desarreglos osmóticos o bien precipitación de proteínas, lo que supone una rápida destrucción del citoplasma (Powles, 2006).

2.7.3. Comportamiento de los Herbicidas en el Suelo.

En el suelo, los herbicidas pierden su efectividad por diversas causas, volatilización (evaporación y pérdida en la atmósfera), foto descomposición (hay herbicidas que se descomponen por la acción de la luz UV), degradación microbiana (ya se sabe que hay bacterias y hongos capaces de romper casi cualquier molécula orgánica), degradación química (en determinadas circunstancias, pueden ocurrir en el suelo reacciones que inactiven los herbicidas) o absorción por las plantas (éstas pueden tomar los herbicidas del suelo y degradarlos) (Domínguez, 2005).

2.7.4. Selectividad de los Herbicidas.

Los herbicidas selectivos son los que atacan en concreto a ciertas especies vegetales. A veces, un herbicida no selectivo puede actuar selectivamente si se aplica de la manera adecuada. Además, una forma de lograr selectividad es proteger a las plantas cultivadas de la acción de los herbicidas mediante antídotos (Caseley, 1993).

2.7.5. Formulación y Aplicación de los Herbicidas.

Los herbicidas nunca se aplican tal como fueron sintetizados en la industria, sino mezclados con otros productos. El resultado final es la formulación herbicida, que es la que se comercializa normalmente, la formulación debe ser diluida en agua para poder ser aplicada en el cultivo. Un mismo herbicida se puede formular de distintas maneras. Las principales formulaciones son:

- **Soluciones.**- El herbicida aparece en disolución. El solvente suele ser agua.
- **Concentrados Emulsionables.**- Son formulaciones líquidas que, al mezclarse con agua, dan lugar a una emulsión (ambos líquidos son invisibles, pero uno de ellos forma diminutas gotitas que quedan en suspensión). A veces se requiere agitación u otros procedimientos para evitar que los dos líquidos se separen.
- **Polvos Mojables.**- Son formulaciones secas de muy pequeño tamaño de partícula. Se añaden al agua y quedan en suspensión, por lo que se requiere agitación para que el producto se aplique correctamente.
- **Polvos Solubles.**- En este caso, se disuelven al añadirlos al agua. Una vez lograda su disolución, no se requiere agitación adicional.
- **Floables.**- Son polvos mojables muy finamente molidos, que se comercializan como una solución espesa en un líquido, al que luego habrá que añadir agua. Requieren agitación moderada.
- **Gránulos.**- El herbicida se une a partículas de arcilla o materiales porosos (cáscaras de nuez, carozos de maíz) de un tamaño estándar. Estos gránulos se aplican al suelo (Guerrero, 2012).

2.7.6. Ventajas de los Herbicidas.

- La aplicación de herbicidas reduce los requerimientos de mano de obra, sustituyendo la penosa y lenta tarea de deshierbe manual, por su trabajo más rápido, especializado y más económico.
- En algunos cultivos el uso de herbicidas facilita su completa mecanización incluyendo su facilidad para su cosecha mecánica, favorecida por la aplicación de desecantes o defoliantes.
- Disminuye la necesidad de carpadas y de otras labores del suelo y con ello hay un mejor efecto perjudicial sobre la estructura del suelo.
- Por otra parte al sustituir el control químico algunas labores, corta las lesiones mecánicas que las mismas provocan en las plantas del cultivo.
- El control con herbicidas comprende a las malezas que se encuentran sobre el surco, acción que normalmente no es posible obtener con las labores mecánicas.
- Algunos herbicida traslocados resultan altamente efectivos para eliminar malezas perennes que ofrecen marcada resistencia a otros métodos de lucha.
- Los tratamientos que se hacen en pre emergencia del cultivo y de las malezas, anulan la competencia de estas antes de que se inicie y justamente en las primeras etapas del desarrollo del cultivo, que en general es el periodo que más resulta afectado en los rendimientos Marcico (1980); citado por (Gareca, 2001).

2.7.7. Desventajas de los Herbicidas.

- Una gran desventaja es que estas sustancias son sumamente venenosas para los mamíferos.
- El uso continuado del mismo herbicida en un mismo lugar, a través de los años, va eliminando la población de malezas susceptibles y a la vez aumenta progresivamente la de malezas no controladas por ser resistentes al producto, que pasan a sustituir a las primeras, originando en algunos casos algunos problemas más serios y de más difícil solución, Kremlin (1995); citado por (Gareca, 2001).

2.7.8. Toxicidad de los Herbicidas.

Los herbicidas, como en general todos los plaguicidas, son tóxicos en mayor o menor grado, es decir que entrañan un riesgo para la salud humana. Por otra parte también existe un riesgo sobre los animales domésticos o sea la flora y fauna que se desea proteger (Heap, 2003).

La penetración de cualquier herbicida en el cuerpo humano se hace a través de tres vías distintas: por la BOCA, es decir por ingestión (vía oral), por la PIEL (vía dermal), y por INHALACIÓN (vía respiratoria) (Heap, 2003).

2.7.9. Factores que Inciden en el Éxito de la Aplicación de Herbicidas.

El éxito de la aplicación de un herbicida reside en lograr el máximo control de malezas con un mínimo daño al cultivo, para conseguir esto se debe considerar. En general las condiciones ambientales que favorecen el crecimiento de las plantas, mejoran el efecto de los herbicidas:

- **La Temperatura.-** En horas de aplicación no debe ser demasiada alta, pues sobreviven perdidas por evaporación del producto. A temperaturas muy bajas los resultados son más lentos y las malezas pueden llegar a metabolizar buena parte del producto, llegando a estos casos a ser insuficiente la dosis aplicada.

- **La Humedad.-** Es uno de los factores claves en la determinación de eficacia del herbicida, importa tanto la humedad del suelo como la del ambiente. Una buena humedad favorece la translocación de sustancias elaboradas y con ellas de los herbicidas sistémicos.

- **Las Lluvias.-** Las que ocurren inmediatamente después de la aplicación lavan el producto, reduciendo su efectividad, mientras que el rocío ayuda a una mejor distribución del producto, cuando este forma gotas de mayor tamaño que ocurren sobre la hoja (Márquez, 2013).

2.7.10. Persistencia de los Herbicidas en el Suelo. .

Los herbicidas difieren considerablemente en cuanto a su adaptación, en cuanto a su capacidad de persistir en el suelo. Algunos pueden durar aproximadamente una semana. En tanto que otros pueden persistir en concentraciones tóxicas durante más de dos años. La temperatura del suelo, contenido de humedad, fertilidad y población microbiana afectan la persistencia de un herbicida determinado, de tal modo que resulta difícil estimar su duración en condiciones promedio (Prado, 1999).

2.7.11. Formulación de los Herbicidas.

Se designa con el nombre de formulación al estado físico y a la composición química con que se presenta un herbicida al usuario, es decir ya elaborado y listo para su empleo (Gianelli, 2011).

2.7.12. Equipos para la Distribución de Herbicidas.

Los equipos que se usan mayormente para la distribución de cualquier químico son los siguientes:

- Equipos manuales.
- Equipos de mochila.
- Equipos de tractor.
- Medios aéreos.

2.8. CARACTERISTICAS DEL SENCOR 480 SC.

2.8.1. Descripción.

Clase:	Herbicida Selectivo
Grupo Químico:	Triazina
Ingrediente Activo:	Metribuzin
Nombre Comercial:	Sencor
Nomenclatura Química:	4-amino-6-(1,1-dimetiletil)-3-(metiltio)-1,2,4-Triazina-5-(4h)-on
Concentración:	480 %
Formulación:	En líquido
Formuladores:	BAYER ARGENTINA
Representantes en Bolivia:	CORIMEX LTDA. Goitia 135 – La Paz
Clasificación Toxicológica:	Ligeramente peligroso (III)
Banda Toxicológica:	Amarilla

Fabricantes:	Bayer AG/Leverkusen – Alemania
Toxicidad:	DL 50 oral aguda : > 2000 mg/Kg. DL 50 dermal aguda: > 5000 mg/Kg.

SENCOR 480 SC es un herbicida selectivo altamente eficaz y de largo espectro de acción contra las plantas dañinas.

Su rápida descomposición no deja residuos en los cultivos sub siguientes. Como SENCOR puede ser adsorbido por la raíz y la hoja, el preparado es apropiado tanto para los tratamientos de pre-emergencia como para los de post-emergencia.

2.8.2. Mecanismos de Acción.

Inhibe la fotosíntesis por lo que tiene un efecto contra malezas de hoja ancha y gramínea al ser absorbido por las raíces y las hojas.

2.8.3. Ventajas del Sencor 480 SC.

Control de malezas de hoja ancha y gramínea. Versatilidad en el momento de la aplicación, ésta puede ser pre-emergente y post-emergente.

2.8.4. Cultivos a Aplicar el Sencor 480 SC.

Recomendaciones de uso: Tomate, Papa, Zanahoria, Espárrago, Caña de Azúcar, Soya, Arveja. Usos autorizados (Moscoso, 2006).

CUADRO N° 3

DOSIS Y RECOMENDACIONES DE USO			
Cutivo:	Producto	Momento de la aplicación	Dosis (Lts/Ha)
Soya	Sencor 480	Pre - emergente (aplicación inmediatamente después de la siembra, cuando el problema principal, son malezas de hoja ancha).	0.7 Litros
	Sencor 480 + Flumetsulan	Pre-emergencia (inmediatamente después de la siembra) cuando las malezas principales son "Mamuri" "Balsamina"	0.7 Litros + 0.8 Litros
	Sencor 480 + Alachlor	Pre - emergente (aplicación inmediatamente después de la siembra, cuando existe una mezcla de malezas hoja ancha y angosta. No recomendable en campos con "Rogelia")	0.7 Litros + 3.0 Litros
	Sencor 480 + Clomazone	Aplicación pre - emergente (inmediatamente después de la siembra). Controla gramíneas y hojas anchas.	0.7 Litros + 0.8 Litros
	Sencor 480 + Imazaquin	Pre-emergente (inmediatamente después de la después de la siembra). Controla malezas de hoja ancha.	0.6 Litros + 0.6 Litros
Papa	Aplicar en pre-emergencia (inmediatamente después de la siembra). En post-emergencia cuando las malezas tengan de 2 a 4 hojas y el cultivo hasta 10 cm.		250 ml / 200 Litros de agua
Tomate	En post-emergencia (cuando las plántulas trasplantadas hayan prendido y las malezas tengan de 2 a 4 hoja).		200 ml / 200 Litros de agua
Arveja	Cuando las plántulas tengan arriba de 15 cm. y hasta pre-floración.		20 ml / 200 Litros de agua
Zanahoria	Aplicar cuando el cultivo tenga de 3 a 4 hojas verdaderas.		400 ml / 200 Litros de agua

Fuente: Moscoso, APIA. Santa Cruz – Bolivia, 2006.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El Valle Alto de Cazón Pampa, con su área de influencia es el lugar donde se experimentó el cultivo, se encuentra ubicado en la Segunda Sección de la Provincia Méndez, del Departamento de Tarija, con su capital El Puente, entre las coordenadas geográficas:

21° 26'' de Latitud Sud

65° 14'' de Longitud Oeste

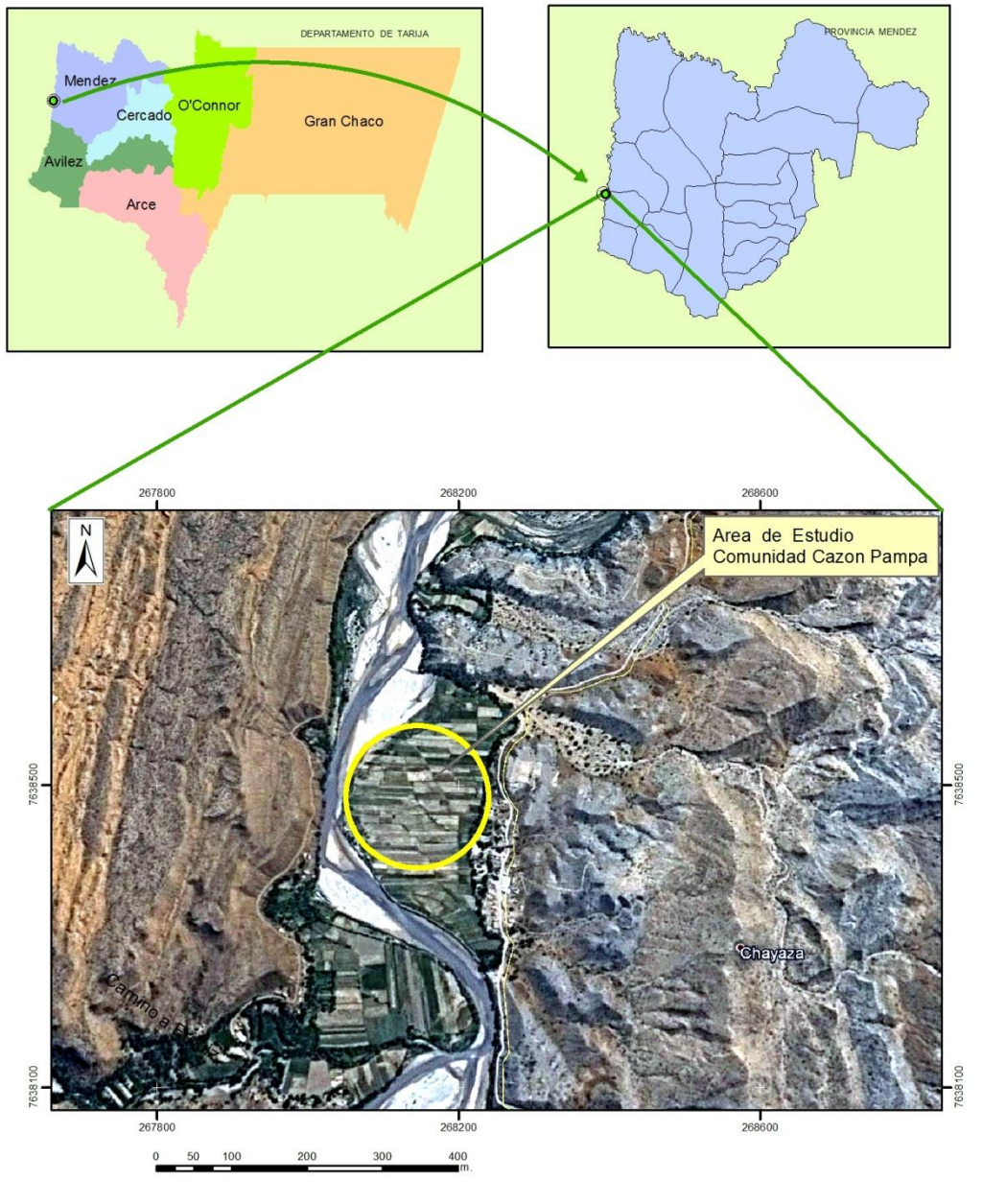
Altitud promedio 2 560 m. s. n. m.

3.1.1. Límites.

Limita al Este con la Comunidad de Pirca Cancha; Al Oeste con el Rio San Juan del Oro; Al Norte con la Comunidad de Animas; Al Sud con la comunidad de CHayaza. (Mapa 1).

DIVISION POLITICA DEL DEPARTAMENTO DE TARJA, LA PROVINCIA MENDEZ Y EL AREA DE ESTUDIO:

MAPA DE UBICACION



3.2. CARACTERISTICAS GENERALES.

3.2.1. Clima.

El área objeto de estudio se encuentra dentro la zona de vida matorral desértico templado, con prolongadas sequias, ósea un área de clima árido.

3.2.1.1. Temperatura.

La temperatura promedio anual es de 18,6 °C, la media máxima de 28,4 °C, y la media mínima es de 8,9 °C.

La temperatura mínima extrema se registró en julio de 1975 y fue de -7,5 °C, repitiéndose en julio de 1981, según (SENAMHI-Reg. TARIJA, 2010).

3.2.1.2. Precipitación.

El Valle Alto de la Comunidad de Cazón Pampa presenta una precipitación promedio anual de 306.5 mm., al año, según (SENAMHI-Reg. TARIJA, 2010).

3.2.1.3. Humedad Relativa.

El Valle Alto de Cazón Pampa presenta una humedad relativa promedio anual de 48 %, lo que indica un déficit de humedad con respecto a la temperatura, según (SENAMHI-Reg. TARIJA, 2010).

3.2.1.4. Vientos.

Los vientos son frecuentes con intensidades moderadas con un promedio de 3.6 Km/hora., en dirección norte.

3.3. HIDROLOGIA.

Hidrológicamente el Valle Alto de Cazón Pampa pertenece a la cuenca del Rio San Juan del Oro, se ubica al margen derecho del mismo, presentando importantes afluentes para su aprovechamiento, recorriendo de Sud a Norte. Los recursos hídricos que se aprovechan para la actividad agropecuaria, que proviene principalmente de las precipitaciones pluviales, las mismas que están concentradas, entre Octubre a Marzo (PROMETA, 2010).

3.4. ECOLOGIA.

Tal variedad de fisiográfica y climática correspondientemente muy diversificada, tiene una importante variedad de biomas, lo cual ha motivado hacia fines del siglo XX e inicios del siglo XXI, principalmente por iniciativa de la misma población tarijeña, la creación de las siguientes áreas naturales, protegidas por el ente de Protección del Medioambiente de Tarija (PROMETA, 2010).

3.5. FACTORES EDAFOLOGICOS.

3.5.1. Geología y Geomorfología.

El área de estudio corresponde al periodo cuaternario, que está caracterizado por depósitos de relleno en el basamento rocoso, en su mayor parte está constituido por materiales granulares gruesos (Arena, Grava y Piedra) de elevada permeabilidad y por materiales finos (Arcilla y Limo) de baja permeabilidad.

3.5.2. Factores Topográficos.

3.5.2.1. Topografía.

El área objeto de estudio tiene topografía irregular, variada, y diversidad de accidentes geográficos, que conforman la quinta sección de la cordillera real, orientada de Este a Oeste.

3.5.2.2. Fisiografía.

La fisiografía del área de estudio, muestra en su conjunto una unidad fisiográfica con diversas divisiones en su interior y se refiere a una llanura coluvio – aluvial, con una pendiente dirigida hacia el Rio San Juan del Oro.

3.6. FACTORES ANTROPOGENICOS.

Esta zona se caracteriza por ser una zona dedicada a la producción agrícola. Los cultivos más importantes son: Alfalfa, Papa, Cebolla y Zanahoria. La siembra y la cosecha se realizan de forma tradicional. Realizan rotación de cultivos, los terrenos son rotados de cultivo año a año. Las actividades agrícolas y pecuarias son asumidas por todos los integrantes de la familia. Ya sea en la época de siembra o de cosecha, el hombre, la mujer y los hijos trabajan juntos (Márquez, 2013).

Uno de los factores que provoca la desaparición de la flora y la fauna en la zona, es el alto grado de contaminación proveniente de ríos arriba. Así nos relata Juan Choque, uno de los pobladores de la zona.

Ahora en este tiempo el viento, el polvo. Nuestro problema se acrecienta más ahora con el cambio climático: llueve cuando estamos en pleno invierno las heladas son más fuertes y a lo que más afecta es al agua. Se puede afirmar que los cambios climáticos son más intensos, la presencia de sequías ha disminuido el rendimiento de los forrajes introducidos o nativos y el volumen de agua (Márquez, 2013).

3.7. FACTORES HISTORICOS.

El municipio de El Puente pertenece a la segunda sección municipal de la provincia Méndez, está ubicado al Nor Este del departamento de Tarija y en la zona Oeste del territorio de la provincia Méndez, agrupa a 50 comunidades de las cuales El puente es la capital del municipio.

Las comunidades del municipio se agrupan en 5 distritos que son: Iscayachi, Curqui, Tomayapo, San Juan del Oro y el El Puente, (Instituto de Investigación y Capacitación Campesina, 2012).

3.8. FACTORES BIOTICOS.

3.8.1. Flora.

La flora es de tipo xerofítica, con árboles de pequeña y gran altura. (Cuadro N° 4).

Mientras que la flora del área agrícola está compuesta, principalmente por plantaciones anuales como ser, de grano y otros cultivos. (Cuadro N° 5).

(Instituto de Investigación y Capacitación Campesina, 2012).

CUADRO N° 4

Entre las Especies más Importantes Tenemos:

FLORA NATURAL	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Algarrobo	Prosopis alba G.
Churqui amarillo	Prosopis fenox
Chañar	Geoffraea decorticans G.
Molle	Schinus molle L.
Sauce	Salix humboldtiana W.
Palqui	Acacia feddeana H.
Higuerilla	Carica sp.
Tusca	Acacia aroma G.

Fuente: Instituto de Investigación y Capacitación Campesina, 2012.

CUADRO N° 5

ESPECIES CULTIVADAS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Maíz	Zea mays L.
Papa	Solanum tuberosum L.
Cebolla	Allium cepa L.
Zanahoria	Daucus carota L.
Trigo	Triticum aestivum L.
Haba	Vicia faba L.
Ajo	Allium sativum L.
Cebada	Hordeum vulgare L.

Fuente: Instituto de Investigación y Capacitación Campesina, 2012.

3.8.2. Fauna.

Entre la fauna de más importancia del lugar tenemos: El Ganado Bovino, Ganado Caprino, Ganado Ovino, Ganado Porcino y Aves de Corral.

3.9. MATERIALES.

3.9.1. Material Vegetal.

Para el desarrollo del presente trabajo se empleó dos variedades de semilla de zanahoria, variedad ALTIPLANICA y la variedad PERUANA.

3.9.2. Material Químico.

Los productos químicos empleados en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes, que se mencionan a continuación:

3.9.2.1. Herbicida.

- Sencor 480 SC.

3.9.2.2. Fertilizantes.

- **BLANCO:** Urea; Nitrógeno 46 %.

3.9.3. Materiales de Campo.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes materiales:

- Flexómetro
- Palas
- Azadones
- Tractor

- Arado de disco
- Rastra
- Mochila pulverizadora
- Arado manual
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Balanza
- Un marco de madera de un metro cuadrado

3.9.4. Materiales de Gabinete.

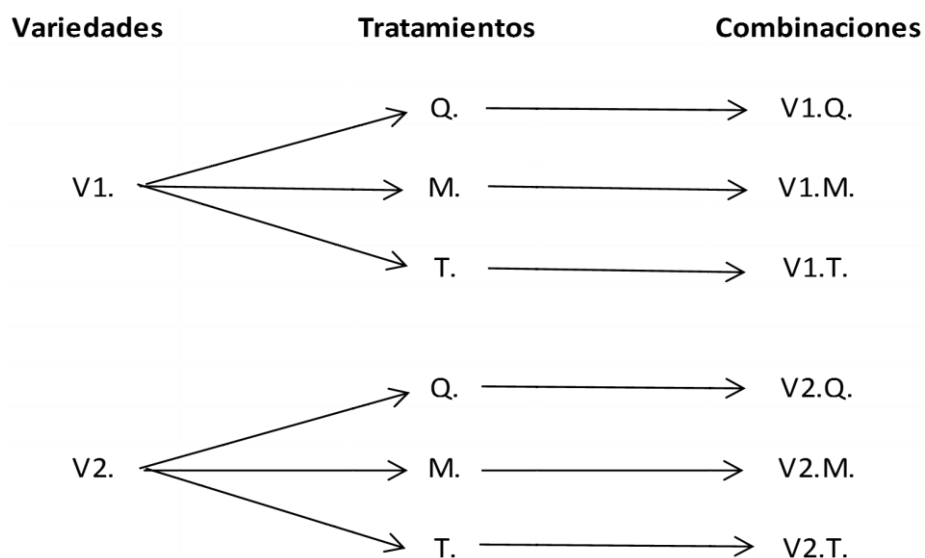
- Computadora
- Calculadora
- Planillas

3.10. METODOLOGIA.

3.10.1. Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado para la presente investigación fue de bloques al azar, con un arreglo factorial de $2 \times 3 = 6$ combinaciones, con tres bloques o replicas, y así obteniendo 18 unidades experimentales a analizar.

3.10.2. Factor de Combinación.

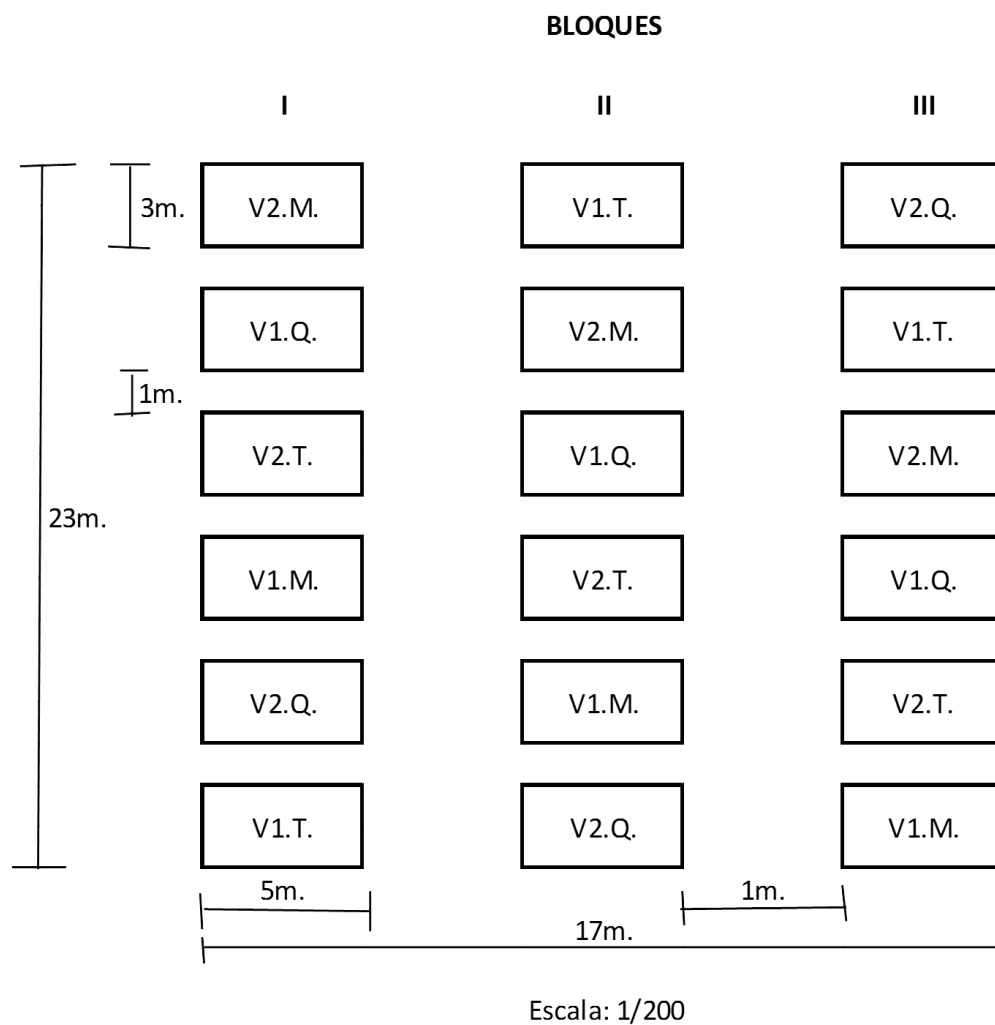


3.10.2.1. Descripción de las Combinaciones.

CUADRO N° 6

COMBINACIONES	IDENTIFICACION
V₁.Q.	Variedad Altiplánica, con la aplicación del herbicida de post-emergente (Sencor).
V₂.Q.	Variedad Peruana, con la aplicación del herbicida de post-emergente (Sencor).
V₁.M.	Variedad Altiplánica, con desmalezado Manual post-emergente del cultivo.
V₂.M.	Variedad Peruana, con desmalezado Manual post-emergente del cultivo.
V₁.T₀.	Variedad Altiplánica, sin ningún tipo de control o tratamiento (Testigo).
V₂.T₀.	Variedad Peruana, sin ningún tipo de control o tratamiento (Testigo).

3.10.3. Diseño de Campo:



Descripción:

V₁ = Variedad Altiplánica.

V₂ = Variedad Peruana.

TQ = Tratamiento Químico con Sencor.

TM = Tratamiento Manual.

T₀ = Testigo.

3.10.3.1. Características del Diseño de Campo.

Las Características de las Unidades Experimentales o Parcelas Fueron las Siguietes:

CUADRO N° 7

Ancho de la parcela	5 m.
Largo de la parcela	3 m.
Distancia de los tratamientos	1 m.
Distancia entre bloques	1 m.
Área total del ensayo	391 m ²
Área neta del ensayo	270 m ²
Número de repeticiones	3 Repeticiones
Número de unidades experimentales	18 Unidades
Área de Cosecha	1 m ² de Cada Unidad Experimental

3.11. DESARROLLO DEL ENSAYO.

3.11.1. Análisis del Suelo.

Para el análisis del suelo se lo realizo mediante un muestreo en sic sac, obteniendo 10 sub. Muestras en diferentes puntos del terreno experimental a una profundidad de 20 cm. luego estas muestras se mezclaron uniformemente, para obtener una muestra representativa del área de estudio, para luego ser llevada al laboratorio de suelos del SEDAG para su respectivo análisis. Estos resultados sirvieron para calcular la dosis de fertilización a incorporar al área de ensayo de acuerdo al requerimiento del cultivo de zanahoria.

3.11.2. Preparación del Terreno.

Las operaciones de preparación del terreno para la siembra de las dos variedades de zanahoria en la localidad de Cazón Pampa, se procedió primeramente con el arado con tractor, en la segunda quincena del mes de julio del 2013, dejando unos días para el previo secamiento de la tierra, luego se procedió con una rastreada dejando un suelo bien mullido y proceder con la nivelación correspondiente del terreno.

3.11.3. Siembra.

Después de haber finalizado con la preparación del terreno y demarcación de las unidades experimentales, se realizó la siembra de las dos variedades de zanahoria en fecha 2 de agosto del 2013, mediante la práctica del voleo.

Con una dosis de siembra de 1 g. de semilla /m²; llegando a sembrar 10 Kg. de semilla de zanahoria /Ha. de cada una de las variedades a evaluar, tanto Altiplánica como Peruana.

3.12. MANEJO DEL CULTIVO.

En el manejo del cultivo de la zanahoria se realizaron diferentes labores, mencionamos las más importantes:

3.12.1. Control Químico del Eneldo.

Para poder controlar o contrarrestar esta maleza se utilizó el herbicida Sencor (en post emergencia). Controlado el 1 de octubre del 2013, exactamente cuando el cultivo tenía 61 días desde la siembra, para la aplicación de este producto químico se utilizó 40 ml. del producto sencor para una mochila jacto de 20 litros de agua.

3.12.2. Control Manual del Eneldo.

Para realizar el control manual de esta maleza se utilizó un cuchillo con el fin de no dañar a las plantas de zanahoria que se encontraron cerca de las malezas. El control se lo realizó una vez que las malezas estaban bien diferenciadas del cultivo, exactamente el 1 de octubre del 2013, cuando el cultivo tenía 61 días de desarrollo, y estas malezas fueron llevadas a realizar su respectivo peso en una balanza.

3.12.3. Control Fitosanitario.

Esto se lo realizó con el objetivo de no ser variables con los resultados del rendimiento de las dos variedades de zanahoria a evaluar, para este control se utilizó el Karate que es un insecticida – acaricida, generalmente para combatir a la thuta, que es una larva. Este insecticida – acaricida fue aplicada el 1 de octubre del 2013, se optó por este insecticida por el buen resultado que genera al control de esta larva, esto por ser el más utilizado por los productores de la zona.

3.12.4. Control de Malezas de Hoja Angosta.

Debido a la presencia de malezas de hoja angosta en el área de ensayo, se utilizó el herbicida Galán, en post-emergencia del cultivo y de las malezas, Esto se lo realizo con el objetivo de no ser variables con los resultados del rendimiento en las dos variedades de zanahoria a evaluar.

3.12.5. Evaluación del Eneldo.

Se lo realizo el 15 de octubre del 2013, esto fue realizado a los 15 días desde el control respectivo (Químico y Manual), fue a los 75 días desde la siembra. Para realizar la evaluación del eneldo presentes en cada uno de los tratamientos se tomaron tres muestreos al azar en cada uno de los tratamientos, los muestreos se realizaron utilizando un marco de madera de 1m², la distribución de los muestreos dentro de los tratamientos se lo realizo lanzando el marco al azar para proceder con el arrancado o corte de eneldos que se encontraban dentro del marco, para luego llevarlos a pesar en una balanza, y por ultimo sacando una media de los datos obtenidos de las diferentes repeticiones de cada tratamiento, para poder realizar la tabulación correspondiente de los datos obtenidos, mientras que para la evaluación del control manual no se tuvo que realizar ninguna operación, porque este control presento una destrucción completa.

La evaluación del efecto total del herbicida (Sencor), en el tratamiento químico se lo realizo mediante la obtención del porcentaje de control de las malezas (Eneldos), se utilizó la siguiente formula:

$$PCM = \frac{PMt_0 - PMtr}{PMt_0} \times 100$$

DESCRIPCION:

PCM = Porcentaje de control de malezas.

PM_{t0} = Peso (g.) de malezas del testigo.

PM_{tr} = Peso (g.) de malezas del tratamiento. (Químico o Manual).

Luego con el resultado del porcentaje de control de las malezas se utilizó la escala de calificación de ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas, 1976) para su respectiva valoración del herbicida.

CUADRO N° 8

ESCALA DE CALIFICACION DE LOS HERBICIDAS. ALAM (1976).

VALOR	% DE CONTROL	DENOMINACION
1	100	Destrucción completa
2	99,0 – 96,5	Muy buen control
3	96,5 – 93,0	Buen control
4	93,0 – 87,5	Satisfactorio
-----	-----	-----
5	87,5 – 80,0	Relativamente satisfactorio
6	80,0 – 70,0	No satisfactorio
7	70,0 – 50,0	Pobre
8	50,0 – 1,0	Muy pobre
9	0	Sin tratamiento

----- nivel de daño económico

3.12.6. Fertilización.

La fertilización correspondiente fue realizada en fecha 15 de octubre del 2013, una vez que las malezas del cultivo hayan sido evaluadas por los diferentes tratamientos, la fertilización se lo realizo según los datos arrojados del laboratorio y la interacción del requerimiento del cultivo.

3.12.7. Cosecha.

Finalizando el ciclo vegetativo del cultivo en fecha 2 de diciembre del 2013, se procedió a la técnica de la cosecha de la zanahoria en forma manual con la utilización de un azadón.

Se lo realizo la técnica de la cosecha con la utilización de un marco de madera de 1 m², llegando a realizar tres repeticiones de cavado por cada unidad experimental, así teniendo tres datos registrados, luego se tuvo que sacar una media para tener un dato representativo de la producción de cada unidad experimental, y así respectivamente con todas las unidades experimentales a evaluar.

Luego se procedió con la técnica de la limpieza de las zanahorias para poder pesar y así tener un peso justo, seguido con su respectiva medición tanto longitud como diámetro, continuando con la observación y conteo correspondiente de zanahorias sanas y dañadas, en todas sus respectivas variables tanto tratamientos como variedades.

3.13. PARAMETROS A EVALUAR.

- Variaciones poblacionales del eneldo, según los tratamientos en estudio y el testigo.
- Altura en cm., del follaje de la zanahoria según las variedades en estudio.
- Altura en cm., del follaje de la zanahoria según los tratamientos de control del eneldo.
- Diámetro en cm., de la raíz de la zanahoria, según las variedades en estudio.
- Diámetro en cm., de la raíz de la zanahoria, según los tratamientos de control del eneldo.
- Longitud en cm., de la raíz de la zanahoria, según las variedades en estudio.
- Longitud en cm., de la raíz de la zanahoria, según los tratamientos de control del eneldo.
- Rendimiento en Tm/Ha de zanahorias sanas y dañadas, por variedad.
- Rendimiento en Tm/Ha de zanahorias sanas y dañadas, por los diferentes tratamientos de control del eneldo.
- Rendimiento en Tm/Ha de zanahorias sanas, según las dos variedades a estudiar.
- Rendimiento en Tm/Ha de zanahorias sanas, según los tratamientos de control del eneldo.
- Evaluación de los costos de producción, de las dos variedades con sus respectivos tratamientos de control del eneldo, tanto (Químico, Manual y el Testigo).

3.13.1. Metodología de Evaluación de los Parámetros en Estudio.

- ❖ **Altura en cm., del Follaje de la Zanahoria Según Variedades y Tratamientos en Estudio.-** Para esta variable a evaluar se utilizó un flexómetro, para esto se tuvo que seleccionar a tres plantas de zanahoria al azar, de cada variedad, luego se procedió a realizar la medición correspondiente del follaje de las mismas, obteniendo tres datos de cada variedad, con estos datos se tuvo que sacar una media de cada variedad para obtener un solo dato representativo de cada variedad para su respectiva tabulación; Para sacar los respectivos valores de los tratamientos se tuvo que realizar los mismos pasos, tanto los tratamientos de una variedad como de la otra.

- ❖ **Diámetro en cm., de la Raíces de la Zanahoria, Según Variedades y Tratamientos en Estudio.-** Primeramente para evaluar esta variable se utilizó un flexómetro, para esto se tuvo que seleccionar al azar a tres zanahorias de cada variedad, luego se les realizó un corte transversal por la mitad a cada zanahoria para su respectiva medición, así obteniendo tres datos de cada variedad, luego se sacó una media de los datos obtenidos de cada variedad para tener un dato representativo y proceder con la respectiva tabulación; y para los respectivos tratamientos se tuvo que realizar los mismos pasos.

- ❖ **Longitud en cm., de la Raíz de la Zanahoria, Según las Variedades y Tratamientos en Estudio.-** Para esta variable a evaluar primeramente se utilizó un flexómetro, luego se seleccionó al azar a tres raíces de cada variedad para su respectiva medición, así obteniendo tres datos de cada variedad, que luego se tuvo que sacar una media de cada variedad para obtener un solo dato que sea representativo para proseguir con la respectiva tabulación; Para la obtención de los datos de los respectivos tratamientos se realizó los mismos pasos.

- ❖ **Rendimiento en Tm/Ha de Zanahorias Sanas y Dañadas, Según las Variedades y los Tratamientos en Estudio.-** Primeramente para esta variable a evaluar se utilizó una romana y un marco de madera de 1 m²; para esto se tuvo que lanzar el marco al azar en tres repeticiones en cada variedad, luego se procedió con el cavado, limpieza y el conteo de las zanahorias sanas y dañadas para su respectivo pesado, obteniendo tres valores de zanahorias sanas y tres valores de zanahorias dañadas de cada variedad, con estos datos se tuvo que sacar una media tanto de zanahorias sanas como de zanahorias dañadas de cada variedad, para obtener un dato representativo, luego estos datos se tuvo que convertir a toneladas métricas por hectárea, mediante la regla de tres simple, para proseguir con la respectiva tabulación; Para la obtención de los valores de los respectivos tratamientos en estudio se tuvo que realizar los mismos pasos.

- ❖ **Rendimiento en Tm/Ha de Zanahorias Sanas, Según las Variedades y los Tratamientos en Estudio.-** Para la evaluación de esta variable, son los mismos pasos que la variable anterior, solo que en esta variable se utilizó los valores de zanahorias sanas. Y lo mismo para los respectivos tratamientos en estudio.

- ❖ **Evaluación de los Costos de Producción, de las dos Variedades con sus Respectivos Tratamientos de Control del Eneldo, Tanto (Químico, Manual y el Testigo).-** Para esta variable a evaluar, primeramente se toma en cuenta todas las labores culturales realizadas durante la producción del cultivo de la zanahoria, insumos utilizados y el precio de los jornales.

3.14. ANALISIS ESTADISTICO.

Se Utilizaron las Siguietes Formulas:

$$1) \quad FC = \frac{(GT)^2}{N}$$

$$2) \quad SCT = \sum y^2 - FC$$

$$3) \quad SCt = \frac{\sum t^2}{N^0 r}$$

$$4) \quad SCb = \frac{\sum b^2}{N^0 t} - FC$$

$$5) \quad SCv = \frac{\sum v^2}{r \cdot t} - FC$$

$$6) \quad SC_{(A,B)} = SCt - (SCv + SCb)$$

$$7) \quad SCe = SCT - (SCt + SCb)$$

$$8) \quad CV = \frac{\sqrt{CME}}{x} \times 100$$

Dónde:

FC = Factor de Corrección.

SCT = Suma de Cuadrados Totales.

SCt = Suma de Cuadrados de los Tratamiento.

SCb = Suma de Cuadrados de los Bloques.

SCv = Suma de Cuadrados de las Variedades.

SC_(A,B) = Sume de Cuadrados de A y B.

SCe = Suma de Cuadrados del Error.

CV = Coeficiente de Variación.

Los Promedios de Acuerdo al Análisis de Varianza, Fueron Comprobados Mediante la Prueba de Tukey.

$$T = q * Sx$$

Dónde:

T = Valor de Tukey

q = Valor de la tabla de Tukey con Nivel de Significancia

$$Sx = \sqrt{\frac{CME}{N^{\circ} r}}$$

3.15. ANALISIS ECONOMICO.

Para este análisis se tomó en cuenta el ingreso bruto, costo de producción y beneficio neto, con los cuales se procedió a determinar la relación beneficio costo y tasa de retorno marginal con las siguientes formulas:

$$1) \quad IN = IB - CT \qquad 2) \quad RB/C = \frac{IN}{CT} \qquad 3) \quad TRM = \frac{IB}{IN}$$

Dónde:

IN = Ingreso Neto

IB= Ingreso Bruto

CT = Costo Total

R B/C = Relación Beneficio Costo

TRM = Tasa de Retorno Marginal

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los datos obtenidos en campo, fueron ordenados y tabulados de acuerdo a la metodología de evaluación propuesta; de esta manera los resultados a los que se llegó en la presente investigación se dividen en dos grupos, los referidos al control del eneldo y los referidos al cultivo de la zanahoria, donde se analizan las variables agronómicas y las del rendimiento; lo cual se desarrolla a continuación.

4.1. EVALUACION DEL CONTROL QUIMICO DEL ENELDO.

Dentro de este aspecto se realizó mediante el método del pesado del eneldo, donde se tomaron tres muestreos de cada parcela y así de los tratamientos, esta evaluación se lo realizo a los 15 días desde la aplicación del producto en post-emergencia (Sencor). Y fue exactamente a los 75 días desde la siembra, respectivamente; los resultados del análisis de varianza figuran en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 9. Promedios de Eneldo en g. por Variedad de Zanahoria.

Variedad	Peso del Eneldo en g.
V ₁	152.35 a
V ₂	156.55 a
Significancia	ns.

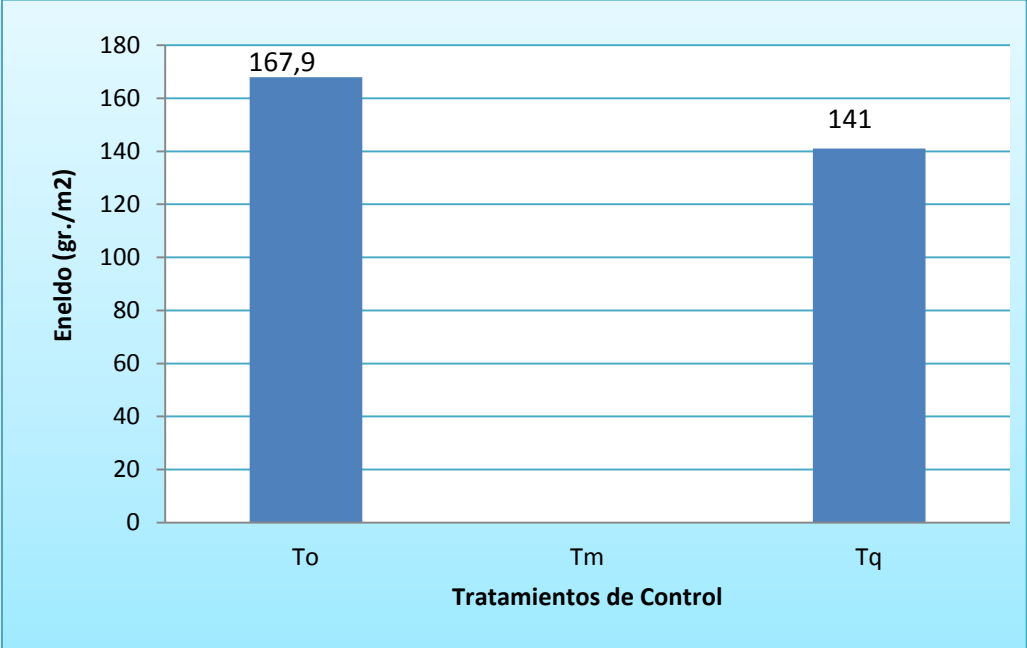
En el cuadro número 9 se llega a observar que entre variedades de zanahoria no existe una variación significativa de esta maleza, lo cual se llega a observar que las variedades de zanahoria no influyeron sobre el eneldo, desde un punto de vista de la competitividad.

Cuadro N° 10. Promedios de Eneldo en g. por los Diferentes Tratamientos.

Tratamientos	Peso del Eneldo en g.
T ₀	167.9 a
T _M	-c
T _Q	141 b
Significancia	1%

En este cuadro se llega a observar que entre tratamientos de control existen diferencias en 1 %, observando que el control manual permitió eliminar todas las plantas de eneldo, lográndose de esta manera un excelente control en este tipo de tratamiento, mientras que el tratamiento químico tuvo un efecto muy pobre, puesto que permitido registrar un peso de 141 g/m², un promedio estadísticamente inferior al registrado en el testigo donde se alcanzó un peso de 167.9 g/m² de eneldo. (Grafica 1).

Grafica 1. Presencia de Eneldo en la Fase de Evaluación del Desarrollo del Cultivo.



4.1.1. Efecto de los Tratamientos Utilizados.

Cuadro N° 11. Efecto del Herbicida Sencor en el Control del Eneldo, Aplicado en Post-Emergencia, con Relación al Testigo.

Tratamientos	Efecto del Herbicida	Valor Según Tabla
T _O	0	Sin Tratamiento
T _Q	16.03 %	Muy Pobre

- ❖ Escala de Calificación Presentada en la Segunda Reunión de la Asociación Latinoamericana de Malezas (ALAM, 1976).

En este cuadro se registran los valores del efecto total del herbicida (Sencor) sobre la presencia de eneldo en el ensayo, donde se analiza el comportamiento del herbicida de post-emergencia, se puede observar que el efecto del herbicida tuvo un control de acuerdo a la escala de calificación de ALAM, alcanzando un control muy pobre, llegando a registrar un porcentaje de control de 16.03 %, esto puede atribuirse en cuanto al tiempo de aplicación que fue a los 60 días de desarrollo de la maleza, puesto que esta maleza estaba en una etapa muy resistente a este herbicida. Lo que vendría a coincidir con la versión de Zaragoza (2004), donde dice que el control químico a través de herbicidas, generalmente, previenen el crecimiento o destrucción completa de las malas hierbas durante los primeros 45 días del ciclo del cultivo, puesto que en este periodo es cuando estas malas hierbas están en una etapa crítica por la necesidad de nutrientes, agua y luz. Cuando pasan esta etapa crítica que vendría a ser mayor a los 45 días estas se vuelven más resistentes a cualquier control. También este mismo autor nos afirma que el control químico de malas hierbas en los climas cálidos y húmedos, los residuos de herbicidas se disipan rápidamente, puesto que se debe controlar a tempranas horas del día cuando el clima este fresco y apropiado para un buen control.

Cuadro N° 12. Efecto del Tratamiento Manual en el Control del Eneldo con Relación al Testigo.

Tratamientos	Efecto del Laboreo	Valor Según Tabla
T _O	0	Sin Tratamiento
T _M	100 %	Destrucción Completa

Los resultados obtenidos en el tratamiento manual, sometidos al rango proporcionado por ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas), nos reflejan valores con denominación de destrucción completa con referencia al control del eneldo. Logrando de esta manera resultados positivos con este tipo de tratamiento. Donde se coincide con Liñán (2002), donde considera que el control manual de las malezas es una práctica común en el cultivo de hortalizas, incluso después del tratamiento con herbicidas, mediante la utilización de implementos manuales tales como palas, azadones, escardillas y otros en particular. También este mismo autor nos dice que este tipo de control es utilizado en áreas pequeñas cuando existe mano de obra disponible y los costos de la misma no sean muy elevados.

4.2. RESULTADOS EN LA ZANAHORIA.

4.2.1. Variables Descriptivas.

En cuanto a la evaluación de la zanahoria en el estado vegetativo, se observaron y midieron cinco variables descriptivas, que fueron; Altura del Follaje, Diámetro, Longitud de Raíces, Numero de Raíces y Peso de Raíces; en el siguiente cuadro se muestran los resultados del análisis de varianza.

Cuadro N° 13. Cuadrados Medios para Variables Descriptivas y Componentes del Rendimiento en el Cultivo de la Zanahoria.

Comparación de la F. Calculada con la F. Tabulada.

$F_c \leq F_t$ Ns

$F_c > F_t$ * 5%

$F_c > F_t$ ** 1%

$F_c > F_t$ *** 0,1%

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Altura Follaje (cm).	Diámetro de Raíz (cm).	Longitud de Raíz (cm).	Nº Raíces/m ²	Peso Raíces (Kg/m ²).
Repetición	2	6 ns	0.003 ns	11.3 ns	1.2 ns	5.6 ns
Variedad (A)	1	16.5 ns	2.8 *	5545.9**	72491.8**	1057.9**
Tratamiento (B)	2	8.25 ns	5.42 *	40.5 *	1029.2 **	26.3 *
AB	2	6 ns	4.02 *	2743.8**	35217.9**	508.2**
Error	10	0	61.13	0.37	0.97	0.57
Total	17					

Promedio General	56.5 cm	4 cm	15 cm	86.5 raíces	48 Kg/m ²
Coefficiente de Variación	1%	1.7 %	4.06 %	1.14 %	1.6 %

Los resultados del análisis de varianza nos muestran que referente a la altura de follaje, tanto variedades como tratamientos no presentaron diferencias significativas; mientras tanto para el diámetro de la raíz fue una variable significativa tanto variedad como tratamiento; en cuanto a la longitud de raíces de zanahoria fue una variable altamente significativa para las variedades y no así para los tratamientos llegando a ser solo significativos; en cuanto al número de raíces, tanto variedades como tratamientos resulto ser altamente significativos; y en cuanto al peso de las raíces, para las variedades existió altamente significativos y entre tratamientos fue significativamente.

Cuadro N° 14. Promedio de la Altura del Follaje en la Zanahoria, Según la Variedad.

Variedad	Altura del Follaje (cm).
V ₁	57 a
V ₂	55 a
Significancia	ns.

Este cuadro número 14, referente a la altura del follaje en cm. no existen diferencias significativas entre variedades, llegando a obtener promedios casi similares, alcanzando 57 cm. la variedad Altiplánica y 55 cm. la variedad Peruana.

Cuadro N° 15. Promedios de Altura del Follaje de la Zanahoria Según los Tratamientos de Control del Eneldo.

Tratamientos	Altura del Follaje (cm).
T ₀	56.5 a
T _M	44.5 a
T _Q	55.5 a
Significancia	ns

En este cuadro número 15, se puede observar que los tratamientos de control del eneldo no presentaron diferencias significativas en cuanto a la altura del follaje de la zanahoria, registrándose con una mayor altura del follaje de la zanahoria el testigo, registrando 56.5 cm; seguido del tratamiento químico con un valor de 55.5 cm. y La menor altura registro el tratamiento manual con 44.5 cm.

Según Gareca (2001), obtuvo alturas de follaje de 55.27 cm. en el testigo; seguido del tratamiento manual con 54.47 cm. y la menor altura del follaje registro el tratamiento

químico con 53.58 cm. En esta alternativa a evaluar se registraron diferencias pero en una mínima consideración, casi llegando a coincidir con Gareca.

Cuadro N° 16. Promedios de los Diámetros de Raíz en la Zanahoria, Según la Variedad.

Variedad	Diámetro de Raíz (cm).
V ₁	3 b
V ₂	5 a
Significancia	1 %

En este cuadro número 16, nos muestra que en relación al diámetro de raíz de zanahoria, fue una variable significativa de 1 % según las variedades, registrándose valores de 5 cm. la variedad Peruana y 3 cm. la variedad Altiplánica.

Cuadro N° 17. Promedios de los Diámetros de la Raíz de la Zanahoria, Según los Tratamientos de Control del Eneldo.

Tratamientos	Diámetro de Raíz (cm).
T ₀	4 a
T _M	4 a
T _Q	4 a
Significancia	ns

Este cuadro número 17, en cuanto al diámetro de raíz, nos muestra que entre tratamientos de control del eneldo no existieron diferencias significativas, llegando a obtener promedios de 4 cm. los tres tratamientos tanto testigo, manual y químico.

Según Laime (1999), obtuvo diámetros de 3.87 cm. con desmalezado manual; 3.29 cm. con aplicación en pre-emergencia del herbicida Linuron y 3.76 cm. con aplicación en pre y post-emergencia con este mismo herbicida. Esta diferencia del diámetro de raíces/m², puede atribuirse a las distintas variedades utilizadas el cada trabajo.

Cuadro N° 18. Promedios de Longitud de Raíz de la Zanahoria, Según las Variedades.

Variedad	Longitud de Raíz (cm).
V ₁	14 b
V ₂	16 a
Significancia	1 %

En este cuadro número 18, en cuanto a la longitud de la raíz de la zanahoria por variedad, nos muestra que existen diferencias significativas al 1 %, llegando a registrar la variedad Peruana una mayor longitud de 16 cm; mientras tanto que la variedad Altiplánica solo registró un promedio de 14 cm.

Cuadro N° 19. Promedios de Longitud de Raíz de la Zanahoria, Según los Tratamientos de Control del Eneldo.

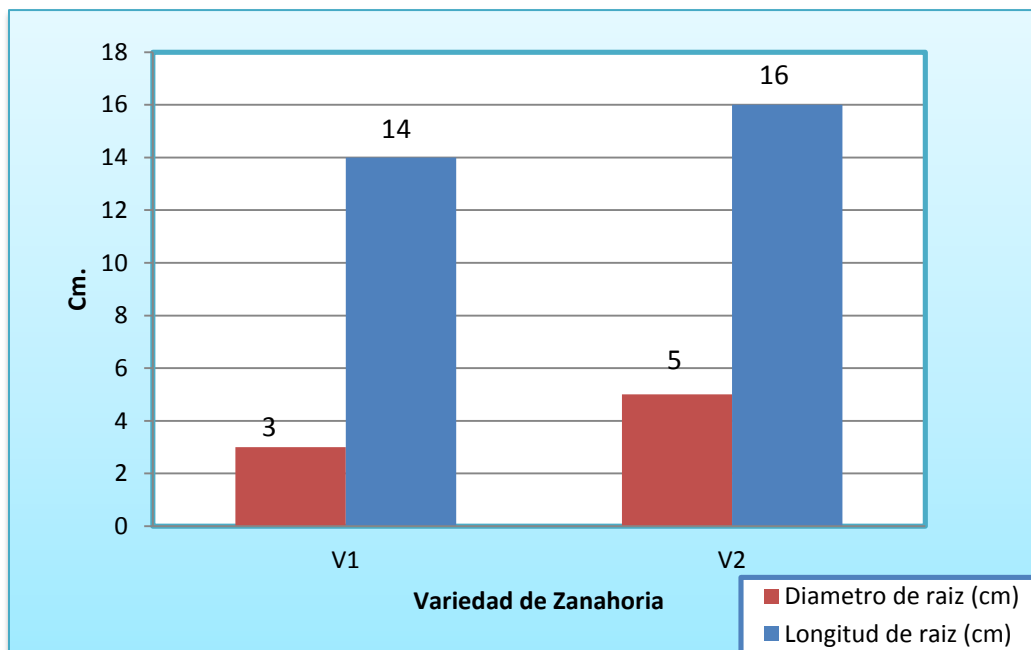
Tratamientos	Longitud de Raíz (cm).
T ₀	15 b
T _M	14 c
T _Q	16 a
Significancia	1 %

En este cuadro número 19, referente a la longitud de la raíz de zanahoria, entre tratamientos de control del eneldo, existieron diferencias significativas al 1 % entre tratamientos, llegando a obtener promedios de 16 cm. el tratamiento químico; 15 cm. el testigo y por ultimo 14 cm. el tratamiento manual.

Según Acosta y Laime (2001), obtuvieron longitudes de raíz de zanahoria de 12.1 cm. con un tratamiento cultural y desmalezado manual y 12.5 cm con aplicación en pos-emergencia

del herbicida linurex. La diferencia de estos resultados puede atribuirse principalmente de acuerdo a las distintas variedades de zanahoria a utilizar, también a las condiciones edafoclimáticas que presentan las distintas zonas en estudio.

Grafica N° 2. Diámetro y Longitud de Raíces de Zanahoria, Según la Variedad.



Cuadro N° 20. Grupos de los Promedios de los Caracteres Descriptivos en la Zanahoria, Según Variedades y Tratamientos de Control del Eneldo.

Variedad	Tratamientos	Altura Follaje (cm).	Diámetro de Raíz (cm.)	Longitud de Raíz (cm).	N° de Raíces/m²	Peso de Raíces (Kg/m²).
V1	T _O	57 a	3 b	14 a	97 a	6 b
	T _M	56 a	4 a	15 a	96 a	8 a
	T _Q	55 a	2 b	13 a	98 a	7 b
V2	T _O	56 a	5 a	16 a	76 b	10 a
	T _M	55 a	4 a	17 a	75 b	9 a
	T _Q	54 a	6 a	15 a	77 b	8 a
Nivel de Significancia		ns	(5 % NI)	ns	(5 % NI)	(5 % NI)

(NI) No Existe Interacción Significativa.

Estos resultados nos permiten diferenciar una interacción significativa entre variedades y tratamientos, observando en la altura del follaje de la zanahoria y longitud de la raíz son significativos; mientras tanto que para el diámetro de raíz, número de raíces y el peso de raíces no existe una interacción significativa al 5 % de probabilidad, con relación al diámetro y longitud de la raíz de la zanahoria, los mejores resultados fueron para el tratamiento manual en la variedad Peruana que llegó a registrar 17 cm. de longitud de la raíz, mientras tanto que el mejor diámetro de raíz de zanahoria fue el tratamiento químico en la variedad Peruana registrando 6 cm. de diámetro.

Cuadro N° 21. Grupos de Promedios de los Caracteres Descriptivos de Número y Peso de Raíces/m² en la Zanahoria, Según las Variedades.

Variedad	N° Raíces/m²	Peso de Raíces (Kg/m²).
V ₁	97 a	7 b
V ₂	76 b	9 a
Significancia	5%	1%

En este cuadro número 21, referente al número de raíces/m² de zanahoria y su peso respectivo/m²; el número de raíces entre variedades existe una diferencia del 5 %, mientras tanto para el peso de raíces por variedad en Kg/m²; también existe una diferencia significativa pero al 1 %.

Cuadro N° 22. Grupo de Promedios de los Caracteres Descriptivos de Número y Peso de Raíces/m² en la en la Zanahoria, Según los Tratamientos de Control del Eneldo.

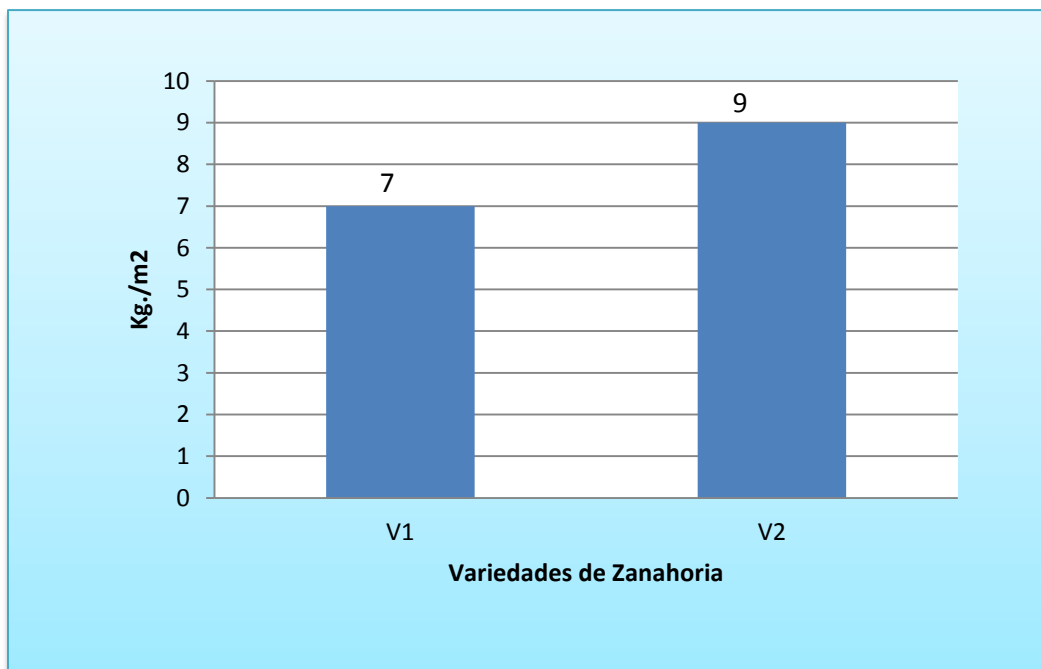
Tratamientos	N° de Raíces/m²	Peso de Raíces (Kg/m²).
T _O	86.5 b	8 b
T _M	85.5 c	8.5 a
T _Q	87.5 a	7.5 c
Significancia	1%	1 %

En este cuadro número 22, referente al número de raíces/m² y peso de raíces en Kg/m². entre tratamientos de control del eneldo, nos muestran que existe una significancia del 1 % tanto número y peso de raíces de zanahoria por m². Registrando un mayor número de raíces el tratamiento químico con 87.5 raíces/m²; seguido del testigo con 86.5 raíces/m²; y por último el tratamiento manual con 85.5 raíces/m².

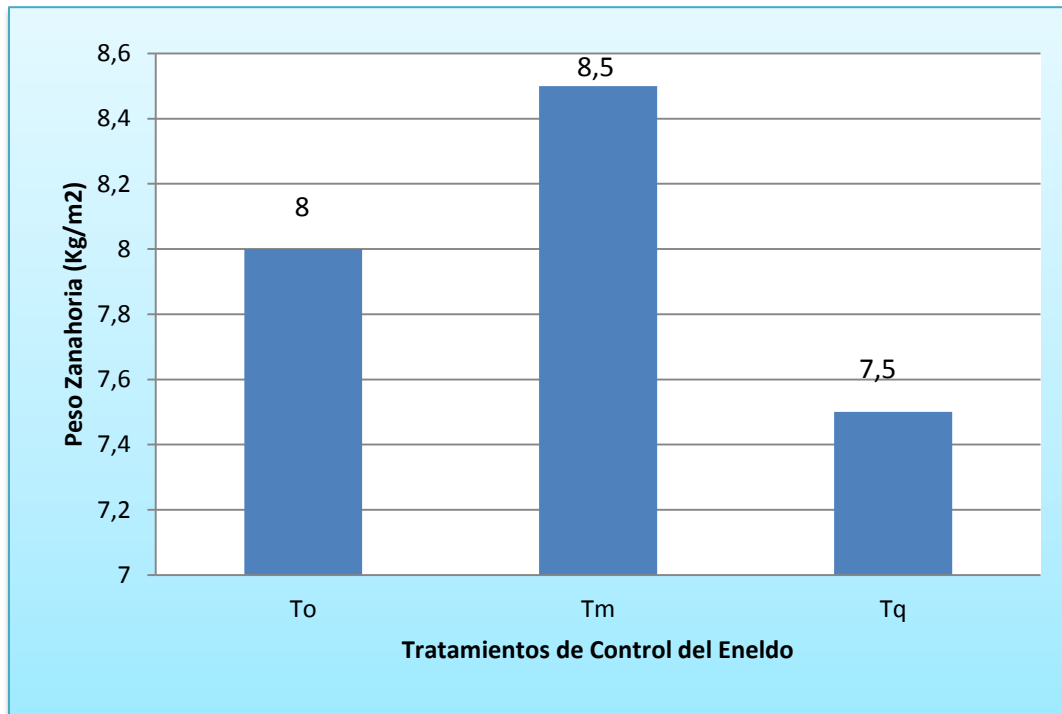
Según Gareca (2001), llegó a registrar con un tratamiento manual 162 raíces/m²; seguido del testigo con 159 raíces/m²; y por último llegó a registrar el tratamiento químico con 144 raíces/m². Esta diferencia de resultados referente al número de raíces/m², puede atribuirse a las condiciones edafo-climáticas que presentan las distintas zonas, también en esta alternativa de evaluación cabe destacar la densidad de siembra empleada en el cultivo.

En cuanto al peso de raíces de zanahoria, el mayor peso fue registrado por el tratamiento manual con 8.5 Kg/m²; seguido del testigo registrando 8 Kg/m²; y por último el tratamiento químico llegando a registrar 7.5 Kg/m².

Grafica N° 3. Promedios del Peso de Raíces de Zanahoria, Según la Variedad.



Grafica N° 4. Promedios del Peso de Raíces de Zanahoria, Según los Tratamientos de Control del Eneldo.



4.2.2. Volúmenes del Rendimiento de la Zanahoria en (Tm/Ha).

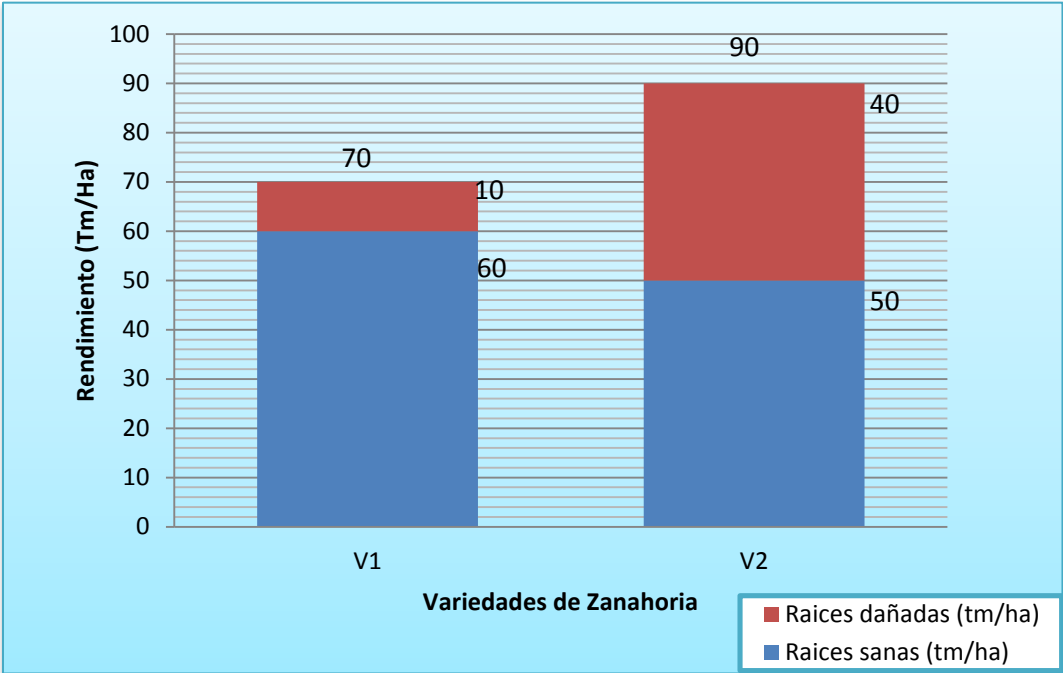
El rendimiento de la zanahoria fue expresado en tres componentes; raíces sanas, raíces dañadas y rendimiento total. Los resultados del análisis estadístico se muestran a continuación.

Cuadro N° 23. Promedios de las Variables del Rendimiento de la Zanahoria, por Variedad en (Tm/Ha).

Variedad	Raíces Sanas (Tm/Ha).	Raíces Dañadas (Tm/Ha).	Rendimiento (Tm/Ha).
V1	60 a	10 b	70 b
V2	50 b	40 a	90 a
Significancia	1%	5%	1%

En este cuadro número 23, entre variedades se puede observar que las raíces sanas existe una diferencia significativa del 1 %; mientras que para las raíces dañadas existen diferencias significativas del 5 %. Registrando un mayor rendimiento tanto de raíces sanas y dañadas la variedad Peruana con un promedio de 90 Tm/Ha. Y la variedad Altiplánica solo registro 70 Tm/Ha.

Grafica N° 5. Rendimiento de Zanahorias Sanas y Dañadas por Variedad.



Cuadro N° 24. Promedios de Rendimientos, Según Tratamientos de Control del Eneldo en Tm/Ha.

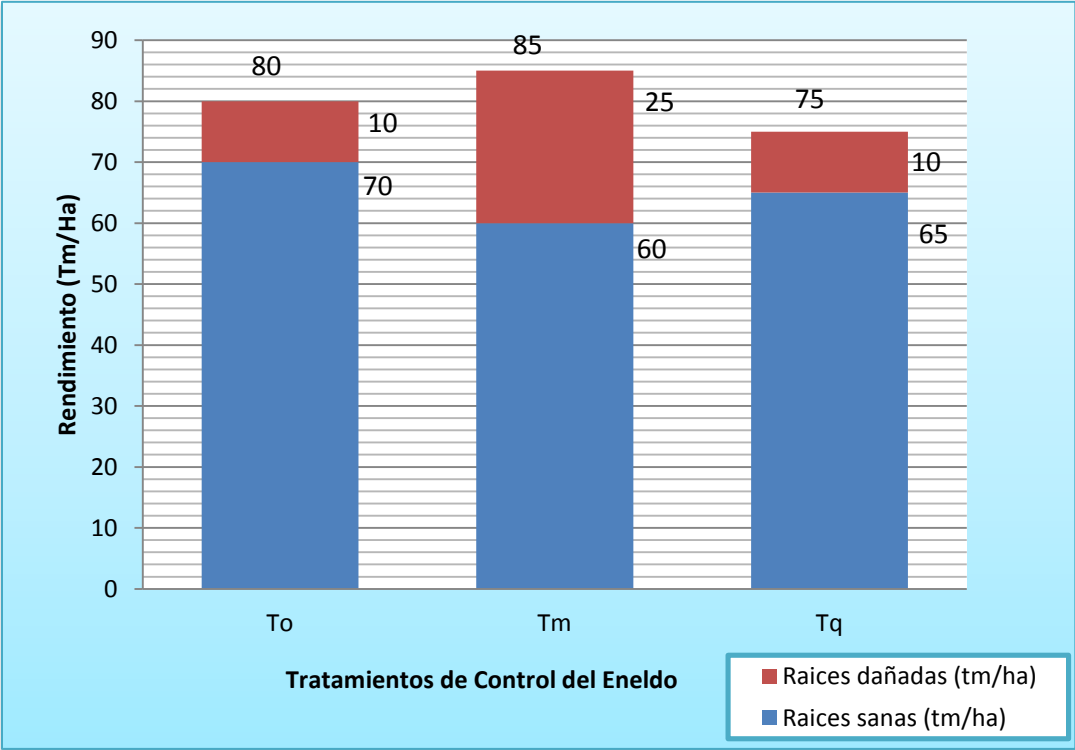
Tratamientos	Raíces Sanas (Tm/Ha).	Raíces Dañadas (Tm/Ha).	Rendimiento (Tm/Ha).
T _O	65 a	15 b	80 b
T _M	70 b	20 a	90 a
T _Q	65 b	10 b	75 b
Significancia	1%	5%	1%

Los resultados de este cuadro número 24, nos muestran que entre tratamientos de control del eneldo, de raíces sanas existe una diferencias significativas de 1 %, llegando a registrar un mayor peso el tratamiento manual con un valor de 70 Tm/Ha. seguido con un con un mismo valor los tratamientos químico y el testigo con un valor de 65 Tm/Ha.

Según Gareca (2001), mediante un desmalezado manual registro 30.21 Tm/Ha; utilizando un tratamiento químico en pre-emergencia con el herbicida Dual gold, registró un valor de 28.88 Tm/Ha. y en su testigo registro un valor de 28.85 Tm/Ha. Estos resultados diferentes pueden atribuirse principalmente a las condiciones edafo-climaticas de las distintas zonas, cabe destacar que la Zona del Rio San Juan del Oro, es una zona neta mente productora de hortalizas, como ser las principales zanahoria y cebolla.

En cuanto a raíces dañadas también existieron diferencias significativas al 5 %, llegando a registrar un mayor peso de raíces dañadas el tratamiento manual con 20 Tm/Ha. seguido del testigo con 15 Tm/Ha. y el tratamiento químico solo registro 10 Tm/Ha.

Grafica N° 6. Rendimiento de Zanahorias Sanas y Dañadas por Tratamiento de Control del Eneldo.



Cuadro N° 25. Promedios del Rendimiento en la Interacción de Variedad y Tratamientos de Control del Eneldo.

Variedad	Tratamientos	Raíces Sanas (Tm/Ha).	Raíces Dañadas (Tm/Ha).	Rendimiento (Tm/Ha).
V ₁	T _O	55 c	5 b	60 c
	T _M	70 b	10 a	80 b
	T _Q	65 b	5 b	70 c
V ₂	T _O	75 b	5 b	80 b
	T _M	85 a	15 a	100 a
	T _Q	80 a	5 b	85 a
Nivel de Significancia		5%	1%	5%

En este cuadro número 25, de interacción de variedad por tratamientos de control se llegó a registrar un mayor rendimiento de zanahorias sanas y dañadas la variedad Peruana en el tratamiento manual, que registro un peso de 100 Tm/Ha. y el peor rendimiento llego a registrar la variedad Altiplánica en el testigo, que fue de 60 Tm/Ha.

4.3. ANALISIS ECONOMICO.

Para indicar el análisis económico en el presente estudio, se tuvo que elaborar las correspondientes hojas de costos por variedad y tratamientos de control del eneldo, (anexos).

Cuadro N° 26. Análisis Económico para la Producción de 1 Ha. de Zanahoria, con los Tratamientos de Control del Eneldo Tanto Químico, Manual y el Testigo.

Variedad	Tratamiento	Rendimiento (Tm/Ha).	Ingreso Bruto (Bs).	Costo Total (Bs).	Ingreso Neto (Bs).	Relación B/C	T.R.M.
V1	T _O	55	55,000	10,774.5	44,225.5	4.1	1.2
	T _M	70	70,000	11,951.5	58,048.5	4.9	1.2
	T _Q	65	65,000	10,972.5	54,027.5	4.9	1.2
V2	T _O	75	75,000	11,071.5	63,928.5	5.8	1.16
	T _M	85	85,000	12,094.5	72,905.5	6.1	1.17
	T _Q	80	80,000	11,192.5	68,807.5	6.0	1.16

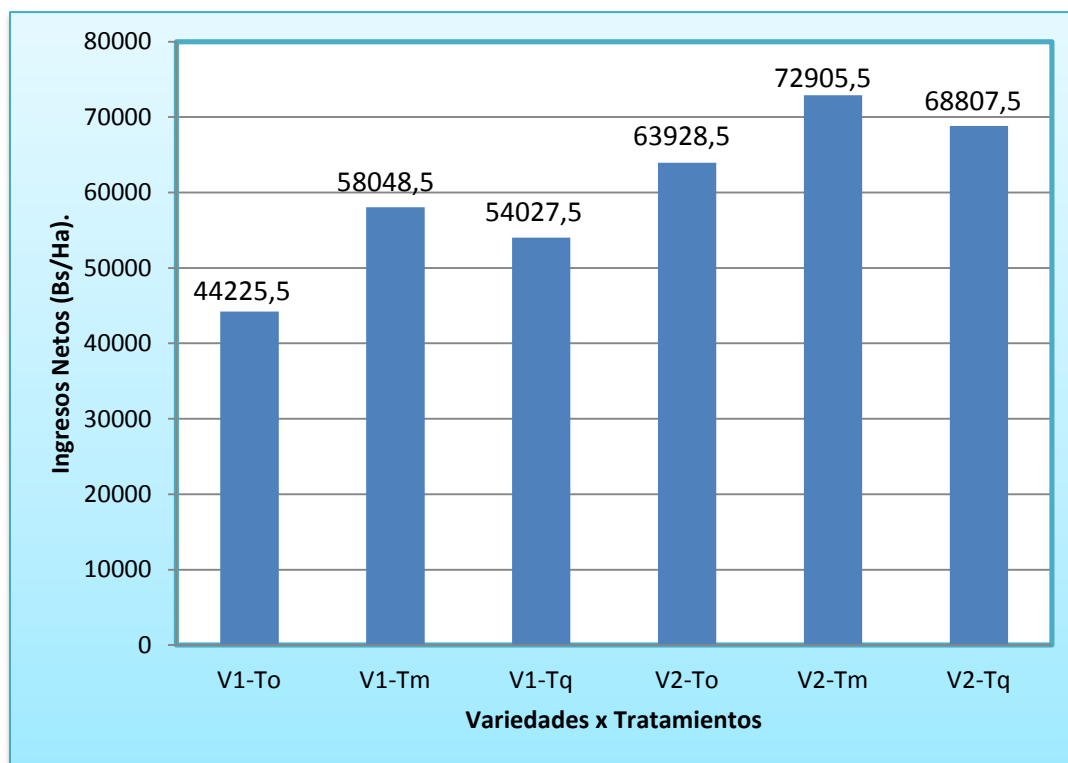
Precio 1 qq de zanahoria **50.00 Bs.**

En este cuadro número 26, de interacción variedad por tratamiento de control del eneldo, nos permite observar cada uno de los indicadores del análisis económico; donde se toma el rendimiento de raíces a un precio de 50 Bs el qq. Se determinaron los respectivos ingresos brutos y netos; para esto se utilizó los costos totales de producción; donde la variedad Peruana con tratamiento manual lograron un mayor rendimiento de 72,905.5 Bs/Ha. seguido también con la variedad Peruana con tratamiento químico registrando un ingreso neto de 68,807.5 Bs/Ha. y en cuanto al peor rendimiento fue registrado en la variedad Altiplánica en el testigo, llegando a obtener solo 44,225.5 Bs/Ha.

Tomando en cuenta la relación beneficio costo se puede observar en este mismo cuadro que todas las alternativas permitieron tener niveles de rentabilidad, incluyendo a los testigos; donde la variedad Peruana con tratamiento manual alcanzo un valor de 6.1; seguido también de la variedad Peruana con tratamiento químico con un valor de 6; y por último la variedad que registro una peor rentabilidad fue la variedad Altiplánica con el testigo que solo registro 4.1 de rentabilidad.

Considerando la tasa de retorno marginal, que vendría a ser una comparación relativa entre los tratamientos de control con su testigo, en su variedad correspondiente, se observa en este mismo cuadro que el nivel crítico del testigo de la variedad Altiplánica es de 1.2, registrando un mismo valor de 1.2 los tratamientos manual y el tratamiento químico, todo esto en la variedad Altiplánica. Y en cuanto al nivel crítico del testigo de la variedad Peruana registro un valor de 1.16, superando este nivel crítico el tratamiento manual en la variedad Peruana, que registro 1.17, y por último el tratamiento químico en la variedad Peruana, estuvo igual con el nivel crítico que registro el testigo de la misma variedad.

Grafica N° 7. Ingresos Netos de Todas las Alternativas Estudiadas, Interaccionando Variedades de Zanahoria con Tratamientos de Control del Eneldo.



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Con los resultados obtenidos tanto en el análisis estadístico, como también en el análisis económico; para el presente estudio se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Las poblaciones de las malezas (Eneldo) fueron controladas de maneras diferentes, según los tratamientos utilizados; el resultado más eficaz fue el tratamiento manual llegando a controlar en su totalidad, todas las malezas presentes en el cultivo por m²; mientras tanto que el tratamiento químico solo se logró controlar el 16.03 %, según la tabla de estadísticas de ALAM fue un control muy pobre; recordando que este control fue evaluado a los 15 días desde la aplicación del producto y a los 75 días desde la siembra de la zanahoria y de igual manera se evaluó el testigo a los 75 días desde la siembra.
2. La altura del follaje entre variedades, la variedad Altiplánica registró una mayor altura de 57 cm; seguido de la variedad Peruana con 55 cm, y entre tratamientos de control se registró una mayor altura en el testigo con 56.5 cm; seguido del tratamiento químico con 55.5 cm; y una menor altura se registró el tratamiento manual con 44.5 cm.

3. El diámetro de raíces de zanahoria entre variedades, se llegó a registrar un mayor diámetro de raíz la variedad Peruana con 5 cm; y la variedad Altiplánica solo registro un diámetro de 3 cm. y entre tratamientos de control, llegando a registrar un mismo diámetro los tres tratamientos tanto testigo, tratamiento manual y tratamiento químico con un diámetro de 4 cm.
4. La longitud de raíz de zanahoria entre variedades, se llegó a registrar una mayor longitud en la variedad Peruana con 16 cm, y la variedad Altiplánica solo registro 14 cm. y entre tratamientos de control, el tratamiento químico llego a registrar una mayor longitud de 16 cm; seguido del testigo con 15 cm; y el tratamiento manual solo registro 14 cm de longitud.
5. El rendimiento de zanahorias sanas, en las variedades se diferenciaron entre sí, alcanzando un mayor rendimiento la variedad Altiplánica con 60 Tm/Ha; y la variedad Peruana con 50 Tm/Ha. y con respecto al rendimiento de zanahorias sanas por tratamientos de control, el tratamiento manual alcanzo un mayor rendimiento con 65 Tm/Ha; seguido de los tratamientos químico y el testigo con 50 Tm/Ha.
6. El análisis económico entre costos totales de producción, es mayor en la variedad Peruana con tratamiento manual de 12094.5 Bs/Ha; seguido de la variedad Altiplánica con tratamiento manual de 11951.5 Bs/Ha; y el menor se registró en la variedad Altiplánica en el testigo con 10774.5 Bs/Ha.
7. El análisis económico entre ingresos netos, es mayor ingreso en la variedad Altiplánica con tratamiento manual de 64138.5 Bs/Ha; seguido de la variedad Peruana con tratamiento manual de 58560.5 Bs/Ha; y el menor ingreso se registró en la variedad Peruana en el testigo con 32408.5 Bs/Ha.

8. La relación beneficio costo (B/C), la variedad Altiplánica con tratamiento manual alcanzo una mayor relación de 5.4; seguido también de la variedad Altiplánica con tratamiento químico de 4.9; y el menor se registró en la variedad Peruana en el testigo con 2.9 de relación.
9. Se llega a concluir que la mejor alternativa para cualquier productor, es que se tenga un menor costo en la producción y un mayor ingreso. Con esto se concluye que la mejor alternativa es utilizar la variedad Altiplánica con tratamiento manual; esto porque tengo un mayor ingreso neto y un menor costo en la producción.

RECOMENDACIONES:

Tomando en cuenta las conclusiones a las que se llegó en el presente trabajo de estudio, se puede tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda utilizar la variedad de zanahoria Peruana con tratamiento Manual del eneldo, pero cabe destacar que es un tratamiento que tiene un mayor costo en la producción pero es más eficaz en el control del eneldo, y los rendimientos son mayores.
2. Si bien el tratamiento Químico resulto más fácil, los resultados son adversos desde el punto de vista económico por lo que se requiere un mejor manejo del herbicida y en la época adecuada, cuando las malezas (Eneldos) estén aproximadamente con dos hojas verdaderas.
3. En el presente trabajo de investigación el tratamiento Químico fue aplicado a los 60 días de la siembra, donde no se lograron resultados satisfactorios, por lo general se recomienda aplicar más antes, cuando el eneldo este más pequeño o también en un tratamiento de pre-emergencia.