

**COMPARACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR (ASPERSIÓN) Y UN SISTEMA DE MICRO ASPERSIÓN DIRIGIDA POR MEDIO DE UNA CINTA MICRO PERFORADA A LASER CONOCIDA COMO (SANTENO 2), EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA “*Allium fistulosum L*”**

**AUTORES**

**JANN JORGE CARO MOSQUERA.  
LUIS ORLANDO MOGOLLON CARDOZO.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE  
ECAPMA  
AGRONOMIA  
SOGAMOSO  
2014**

**COMPARACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR (ASPERSIÓN) Y UN SISTEMA DE MICRO ASPERSIÓN DIRIGIDA POR MEDIO DE UNA CINTA MICRO PERFORADA A LASER CONOCIDA COMO (SANTENO 2), EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA “*Allium fistulosum L*”**

**AUTORES**

**JANN JORGE CARO MOSQUERA.  
LUIS ORLANDO MOGOLLON CARDOZO.**

**TESIS DE GRADO  
PARA OPTAR A LA OBTENCION DEL TITULO DE:  
AGRONOMO**

**DIRECTOR DE TESIS  
ING. JUAN CARLOS HERNANDEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS PECUARIA Y DEL MEDIO  
AMBIENTE  
ECAPMA  
AGRONOMIA  
SOGAMOSO  
2014**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

Sogamoso, 29 de Abril de 2014

A Dios, la Virgen y nuestras  
Madres.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestra Alma Mater, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD" y a sus profesores, por ser un centro de constante aprendizaje que incentiva la búsqueda de la respuesta a las incógnitas de los estudiantes.

Agradecemos a nuestras familias por ser el apoyo para la realización de las metas propuestas.

## CONTENIDO

	<b>Pag</b>
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>12</b>
<b>2. OBJETIVOS.</b>	<b>13</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
<b>3. MARCO TEORICO</b>	<b>14</b>
3.1 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LA CEBOLLA LARGA " <i>Allium fistulosum L</i> "	14
3.1.1. Historia Y Origen	14
3.1.2. Botánica	14
3.2 Agroecología	14
3.2.1 Manejo Agronómico Del Cultivo	15
3.3. Distancia De Siembra	15
3.3.1. Siembra	15
3.4 Fertilización	16
3.4.1. Cultivo Bien Fertilizado	17
3.5. Manejo De Las Malezas	18
3.6. Riego	18
3.6.1. Riego utilizado	19
3.7. Manejo De Plagas Y Enfermedades	20
3.7.1. Mildéo Velloso	20
3.7.2 Mancha Púrpura	21
3.7.3 Secamiento De Las Puntas	21
3.7.4 Pudrición Blanca	22
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>23</b>
<b>5. SISTEMAS DE RIEGO</b>	<b>24</b>
5.1.1. Ventajas del Riego por Aspersión	24
5.1.2. Desventajas	24
<b>5.2 SISTEMA DE RIEGO SANTENO II</b>	<b>25</b>
5.2.1 Ventajas de tipo económico y de manejo, las principales son las siguientes	26
5.2.2. Desventajas	27
<b>5.2.3 Grafico del Sistema</b>	<b>27</b>
<b>6. POBLACION BENEFICIADA</b>	<b>28</b>
<b>7. METODOLOGÍA</b>	<b>29</b>
<b>7.1. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO</b>	<b>29</b>
<b>7.2. LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO</b>	<b>30</b>
7.2.1 Levantamiento Planimetrico Para El Sistema De Riego Por Aspersión	30

7.2.2	Levantamiento Planimetrico Para El Sistema De Riego Santeno II	31
7.3	<b>DISEÑO AGRONÓMICO</b>	32
7.4	<b>ELECCIÓN DE ASPERSOR</b>	32
7.5	<b>ELECCIÓN DE LA CINTA SANTENO II</b>	32
8.	<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>	33
8.1	<b>RECURSOS HUMANOS.</b>	33
8.2	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>	33
8.3	<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>	35
9.	<b>DATOS Y RESULTADOS</b>	37
9.1	<b>DATOS DE RIEGO</b>	37
10	<b>PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS EN EL CULTIVO</b>	40
10.1	<b>RESULTADOS PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS</b>	40
11	<b>PLANILLA DE REGISTRO DE LABOREO EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA</b>	42
12	<b>CONCLUSIONES</b>	54
13	<b>REFERENCIA BIBLIOGRAFICA</b>	55

## TABLAS

<b>TABLA 1– DATOS DE RIEGO</b>	<b>38</b>
<b>TABLA Nº 2 – PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS EN EL CULTIVO</b>	<b>41</b>
<b>TABLA Nº 3 – REGISTRO DE LABOREO EN EL CULTIVO: LOTES 1 Y 2</b>	<b>43</b>
<b>TABLA Nº 4 – APLICACIÓN DE PRODUCTOS</b>	<b>44</b>
<b>T</b>	
<b>ABLA Nº 5 – GASTO DE AGUA</b>	<b>46</b>
<b>TABLA Nº 6 – RENDIMIENTOS DEL CULTIVO</b>	<b>49</b>
<b>TABLA Nº 7- PROMEDIO RENDIMIENTO HISTORICO</b>	<b>50</b>
<b>TABLA Nº 8 – COMPARACION DE COSTOS EN SISTEMAS DE RIEGO SANTENO Y ASPERSION</b>	<b>51</b>
<b>TABLA Nº 9– DE COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA O DE RAMA (<i>Allium fistulosum</i> L.) SANTENO II</b>	<b>52</b>
<b>TABLA Nº 10 – COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA O DE RAMA (<i>Allium fistulosum</i> L.) RIEGO POR ASPERSION</b>	<b>53</b>



## **LISTAS DE GRAFICAS**

**GRAFICA 1 INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS VS SISTEMA DE RIEGO**

**GRAFICA 2 GASTO DE AGUA**

**GRAFICA 3 RENDIMIENTO DEL CULTIVO CON RESPECTO AL SISTEMA DE RIEGO**

**GRAFICA 4 RENDIMIENTO DEL CULTIVO VS RENDIMIENTO HISTORICO**

## RESUMEN

Teniendo en cuenta que el fin de la agronomía es la producción sustentable y que con los crecientes cambios climáticos se hace necesario aprovechar el recurso hídrico al máximo, se realizó el presente trabajo de grado.

En él comparamos los diferentes factores que conllevan el uso del sistema de riego por aspersión y el sistema de riego Santeno II, en el cultivo de cebolla larga "*Allium fistulosum L.*".

Dicha comparación, fue realizada en dos lotes del cultivo ubicados en la finca la Planada la cual se encuentra ubicada en la vereda Susaca del municipio de Aquitania Boyacá.

## RESUME

Keeping in mind that the goal of agronomy is sustainable production and that with increasing climactic changes it has become necessary to take advantage of hydration resources to the maximum this work was realized.

Here we compare the different factors that lead the use of sprinkling irrigation systems and the Santeno II irrigation system in the cultivation of long onion "*Allium Fistulosum L.*".

This comparison was realized in two cultivation lots located at the Finca La Planada which is located in the vereda Susaca in the city of Aquitania Boyacá.

## TITULO

**COMPARACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR (ASPERSIÓN) Y UN SISTEMA DE MICRO ASPERSIÓN DIRIGIDA POR MEDIO DE UNA CINTA MICRO PERFORADA A LASER CONOCIDA COMO (SANTENO 2), EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA “*Allium fistulosum L*”**

## 1. INTRODUCCIÓN

“El cultivo de Cebolla larga, es la cuarta especie hortícola cosechada a nivel Nacional con un 12,9% del área cultivada, según Corpoica y Asohofrucol. Dicho cultivo es predominante en el Municipio de Aquitania; 55% de área cultivada a Nivel Nacional se encuentra en esta zona.

*Hernán Pinzón Ramírez en la cartilla Cultivo de Cebolla de Rama, 2004,* manifiesta que el cultivo se estableció hace 50 años, con muy buenos resultados, sin embargo los rendimientos han bajado debido en buena parte a problemas de carácter sanitario causados por algunas prácticas inadecuadas del cultivo.

Varias circunstancias han contribuido al desarrollo de un complejo de enfermedades en las diferentes zonas de producción de cebolla de rama que ocasionan grandes pérdidas económicas por la disminución en los rendimientos y los altos costos de producción. Entre estas circunstancias se pueden mencionar la exagerada incorporación de gallinaza sin compostar al suelo, el sistema de propagación vegetativa (que transmite sistemáticamente algunos problemas patológicos), **la mala utilización del riego** y el desconocimiento que existe de las enfermedades y su manejo. A pesar de existir numerosos informes sobre la identificación de los agentes que causan estas enfermedades, aun falta por precisar sus interrelaciones y actualizar su distribución, incidencia y severidad, así como su relación con diferentes condiciones ambientales.

El presente trabajo de investigación aplicada pretende la comparar el sistema de riego por (Aspersión) y un sistema de micro aspersión dirigida por medio de una cinta micro perforada a laser conocida como (Santeno II) en el cultivo de cebolla larga “**Allium fistulosum L**”.

Es fundamental que se persiga una agricultura eficiente, con elevadas expectativas de producción, y eficiente en los recursos disponibles, los cuales son limitados. Esta idea se enfoca principalmente al óptimo aprovechamiento del recurso hídrico, haciéndose indispensable el mejoramiento del sistema de distribución del agua, para lograr un uso eficiente del recurso y suministrarlo de la manera más uniforme y suficiente posible. Bajo este criterio, un buen diseño de instalación de riego es el punto de partida para alcanzar los niveles de eficiencia y uniformidad deseados. Autores

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar el sistema de riego por Aspersión y un sistema de micro aspersión dirigida por medio de una cinta micro perforada a laser conocida como Santeno II, en el cultivo de cebolla larga "*Allium fistulosum L*"

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Comparar la frecuencia del sistema de riego requerida para el cultivo en los sistemas de riego por Aspersión y Santeno II, en el cultivo cebolla larga "*Allium fistulosum L*". Así mismo el gasto de agua de cada sistema.
- ✓ Establecer comparaciones de desarrollo de las principales enfermedades fúngicas en el sistema de riego por Aspersión y el sistema de micro aspersión dirigida por medio de una cinta micro perforada a laser conocida como Santeno II, en el cultivo cebolla larga "*Allium fistulosum L*".
- ✓ Comparar la relación costo beneficio obtenida por el uso de cada uno de los sistemas de riego.

### Autores

### 3. MARCO TEÓRICO.

#### 3.1 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO DE LA CEBOLLA LARGA “*Allium fistulosum* L”

##### 3.1.1 Historia y Origen.

Históricamente la cebolla de rama se conoce como cebolla japonesa y se ha clasificado en cuatro grupos principales: Kaga, Senju, Kujyo y Yagura negi. A excepción de la última, las otras producenseudotallos largos y blancos, con los cuales se fomenta su desarrollo mediante un aporcado repetido a medida que las plantas crecen. A esta especie se le ha llamado tradicionalmente cebolla junca, sin embargo, este nombre aplica solamente a uno de los materiales que se siembran en Aquitania. (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofruco*)

La cebolla de rama fue el principal cultivo de *Allium* en China y Japón, en donde se ha cultivado durante más de 2.000 años y allí sigue teniendo una gran importancia. A Colombia Fue introducida por los españoles.

##### 3.1.2. Botánica

**Clase:** Monocotiledoneae

**Superorden:** Lliflorae

**Orden :** Asparagales

**Familia:** Alliaceae

**Tribu:** Alliae

**Género:** *Allium*

**Especie** *Fistulosum*

#### 3.2 AGROECOLOGIA

EL cultivo de la cebolla de rama se adapta a todos los climas. En Colombia la mejor zona de producción, por área sembrada y por calidad, está situada en zona considerada de páramo, entre los 3.000 y los 3.400 msnm en Aquitania (Boyacá). Si bien tiene resistencia a las sequías, esta especie tiene buenos requerimientos de agua, por lo cual se hace necesario disponer de agua de

riego para poder contar con una producción constante y de buena calidad, más si se tiene en cuenta que es un cultivo permanente, cuyo desarrollo y cosecha tiene lugar durante todo el año.

Entre los principales factores para el éxito de este cultivo se encuentra el tipo de suelo, el cual va de franco a franco arcilloso, buena profundidad efectiva, con un contenido de materia orgánica de medio a alto y con un pH entre 6.0 y 7.0. *(Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofrucol)*

### **3.2.1 Manejo Agroecológico del Cultivo**

Preparación del suelo Cuando la topografía y el estado del suelo lo permiten se utiliza el tractor, preferiblemente máquinas livianas o motocultores, y el número de aradas y rastrilladas dependen del cultivo inmediatamente anterior. Si el cultivo se establece en zonas con fuerte pendiente la preparación del suelo se hace con azadón En algunas regiones en lotes medianamente pendientes o en suelos muy húmedos, se pueden utilizar bueyes Es de vital importancia hacer un previo análisis del suelo, si este indica la necesidad de corregir la acidez, se debe incorporar cal durante la última rastrillada. *(Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004) Corpoica Asohofrucol*

### **3.3 DISTANCIAS DE SIEMBRA**

Las distancias dependen de varios factores, entre los que se pueden mencionar la pendiente del lote, la fertilidad y el macollamiento de la variedad a sembrar. En general, en suelos fértiles se pueden emplear distancias mayores y en pendientes se utilizan distancias menores. En Aquitania por ejemplo se siembra de 90 a 100 cm entre surcos y 30 a 40 cm entre plantas en los sitios más fértiles, donde se considera que pueden macollar más las plantas de cebolla; la distancia entre surcos va disminuyendo a medida que los suelos son más pobres. *(Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004) Corpoica Asohofrucol*

#### **3.3.1 Siembra**

En este punto lo más importante es la selección de la semilla. Se debe emplear semilla sana y de buena calidad. No existen productores de semilla como tal por lo cual es conveniente que el agricultor conozca la procedencia de la semilla para asegurar la sanidad. En la mayoría de las zonas de producción se prepara la semilla antes de la siembra haciendo lo que se llama el desnigue y el descalcete. El desnigue consiste en quitarle a la cebolla la parte más vieja del disco basal del tallo; esta operación activa la pronta formación de nuevas

raíces; el llamado descalcete es quitarle a los gajos las hojas secas y cortarles las puntas verdes a las hojas vivas. De esta forma la semilla queda lista para la siembra. A lo largo de los surcos, trazados previamente, se procede a abrir huecos a la distancia acordada y en ellos se colocan de tres a cuatro gajos, posteriormente se paran los gajos arrimando tierra para llenar el hueco. Al mes de sembrar, se hace el llamado aporque, que consiste en arrimar tierra a la cebolla, aprovechando esta operación para aflojar la tierra y desyerbar. (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004*).  
*Corpoica Asohofrucol*

### **3.4 FERTILIZACIÓN**

En razón a estudios realizados por Corpoica durante más de dos años en la zona de producción de cebolla de Aquitania, la cual posee los cultivos más desarrollados desde el punto de vista tecnológico, este aspecto se desarrollará teniendo en cuenta las condiciones y los resultados de los estudios mencionados.

En Aquitania normalmente, no se acude a los análisis de suelo y se aplican grandes cantidades de pollinaza (entre 40 y 80 ton/ha año), la cual contiene 46% de viruta gruesa y 3% de plumas; el resto es estiércol de aves con presencia de residuos de concentrado. Este material es distribuido dentro de los surcos donde permanece entre 8 y 15 días, posteriormente la pollinaza es colocada junto a las plantas a una altura aproximada de 20 cm con relación a las raíces, lo cual ocasiona un posible efecto negativo sobre los tallos, debido al incremento de la temperatura por la descomposición de la materia orgánica.

Posteriormente, se realiza el aporque final separando aun más el material de las raíces. El alto contenido de viruta tiene un efecto negativo sobre las relaciones carbono/nitrógeno, lo cual dificulta la adecuada mineralización de la materia orgánica sin mencionar las bajas temperaturas y los altos niveles de humedad del suelo. De otra parte los análisis de suelo detectaron una alta residualidad de fósforo y de potasio.

A partir de estas observaciones, se establecieron parcelas de investigación para evaluar métodos de abonamiento orgánico, mezclas de estos con fertilizantes químicos y fertilizantes químicos solos. Picado dentro de los surcos, donde se deja reposar durante un largo período de tiempo con una posible pérdida de nutrientes (especialmente nitrógeno y potasio) por volatilización y lavado. (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofrucol*).



### 3.4.1 Cultivo Bien fertilizado

La pollinaza es colocada junto a las plantas a una altura aproximada de 20 cm con relación a las raíces, lo cual ocasiona un posible efecto negativo sobre los tallos, debido al incremento de la temperatura por la descomposición de la materia orgánica. Posteriormente, se realiza el aporque final separando aun más el material de las raíces. El alto contenido de viruta tiene un efecto negativo sobre las relaciones carbono/nitrógeno, lo cual dificulta la adecuada mineralización de la materia orgánica sin mencionar las bajas temperaturas y los altos niveles de humedad del suelo. De otra parte los análisis de suelo detectaron una alta residualidad de fósforo y de potasio.

A partir de estas observaciones, se establecieron parcelas de investigación para evaluar métodos de abonamiento orgánico, mezclas de estos con fertilizantes químicos y fertilizantes químicos solos.

Con base en los resultados de estas experiencias, se hacen las siguientes recomendaciones para la fertilización de la cebolla de rama:

- La aplicación continuada de altas cantidades de pollinaza conduce a una acumulación de fósforo y potasio por lo cual se recomienda hacer el cambio a la nutrición mineral transitoria, basada en la aplicación de nutrientes limitantes, según el análisis de suelo y utilizando fuentes simples.
- Cuando existe predominio de suelos moderada a fuertemente ácidos, es recomendable realizar planes de encalamiento para ajustar el pH al óptimo requerido por la cebolla y mejorar las condiciones físico químicas del suelo. Es recomendable utilizar cal dolomítica de 1.0 a 1.5 ton/ha por cada miliequivalente de aluminio intercambiable, aplicándola al voleo antes de la última rastrillada e incorporada con el rastrillo en la capa arable.
- Realizar análisis completos de suelos que incluyan azufre y elementos menores.
- Si se desea aplicar pollinaza o gallinaza se recomienda aplicarla al mismo tiempo del encalado pero separadamente e incorporar con arado o rastrillo.
- En suelos con alto contenido de fósforo y potasio se recomienda pasar a fertilización mineral. Antes del primer aporque es promisorio aplicar 75 kg/ha de N, 25 kg/ha de MgO y 20 kg/ha de azufre utilizando como fuente úrea, kieserita (sulfato de magnesio). Las fuentes nitrogenadas y magnésicas se pueden mezclar inmediatamente antes de su aplicación la cual puede hacerse en banda, sobre la hilera de plantas de cebolla antes del primer aporque y luego regar por aspersion.
- Se puede repetir lo anterior antes del segundo aporque.

- Para suelos deficientes en boro se puede aplicar foliar mente una solución al 0.25% (2.5 gr/litro de agua) utilizando como fuente Solubor (20% de boro). Esta práctica se puede repetir 15 a 20 días después y mezclar con úrea al 2%.

Si se utiliza pollinaza o gallinaza por el método tradicional, es recomendable:

- No dejarla mucho tiempo en el depósito.
- Regarla tan pronto se baje del camión.
- Incorporar la pollinaza o gallinaza inmediatamente después de la regada. Con esto se evita la pérdida de nitrógeno por volatilización y se acelera la descomposición.
- Es preferible aplicar la gallinaza o pollinaza al voleo e incorporarla, antes de la arada para ponerla en mayor contacto con el suelo, favorecer la descomposición y colocarla más cerca de las raíces (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofrucol*)

### **3.5 MANEJO DE LAS MALEZAS**

El manejo químico de las malezas en el cultivo de la cebolla de rama es casi desconocido porque ellas se controlan manualmente en cada uno de los dos o tres aporques. Las cebollas tienen raíces superficiales, razón por la cual se debe tener cuidado al acercar la herramienta a la planta, cuando se hacen los aporques y las deshierbas, para no causarle heridas que sirvan de entrada a patógenos causantes de enfermedades. (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofrucol*)

### **3.6 RIEGO**

Desde tiempos antiguos las civilizaciones han sido dependientes del desarrollo de la agricultura bajo riego para proveer la base agrícola de una sociedad y aumentar la seguridad de su población. Cuando se dispone de un suministro adecuado y confiable de agua para agricultura en un área previamente seca, esta puede resultar en mejoras de rendimientos significativos en la producción agrícola y asegurar retornos económicos al agricultor. Para ello se deben incluir prácticas agronómicas efectivas tales como drenaje, fertilización, rotación de cultivos, manejo y recuperación del suelo, control de erosión y selección de los cultivos más adecuados para las condiciones locales. No obstante el manejo del agua tal como la entrega del agua a los predios y el manejo en el predio mismo son aspectos claves para proyectos de riego exitosos. Una de las preguntas más frecuentes que se hace el agricultor, es cómo regar los cultivos?, pero no dispone de información práctica al respecto. Existen si, numerosas formas o métodos para regar los campos agrícolas,

pero cabe hacerse la pregunta ¿Cuál utilizar? Esto depende del tipo de suelo, de los cultivos, de la cantidad de agua, de la mano de obra disponible y, por supuesto, del dinero con que se cuenta, pues hay métodos que son mucho más caros que otros.

El principal propósito de regar las tierras es reponer la humedad de la zona de raíces con suficiente frecuencia para evitar detrimento del cultivo, con suficiente uniformidad y eficiencia para conservar energía, agua, nutrientes y mano de obra. Sin embargo, se debe tener en mente que el riego afecta significativamente el ambiente local en el cuál el cultivo se desarrolla, por lo que el riego puede ser practicado también por otras razones aparte de la simple demanda de agua del cultivo. Las tierras se pueden regar para enfriar la atmósfera que rodea ciertos frutos y cultivos o de igual manera calentar la atmósfera para prevenir daños de heladas.

Un riego puede estar dirigido a lixiviar sales acumuladas en la zona de raíces, ablandar una costra densa o capa de labranza antes de la siembra o cultivo, prevenir erosión/eólica o aún fertilizar el campo y aplicar pesticidas.

La actual inestabilidad de los ciclos de lluvias y los grandes requerimientos de agua del cultivo para realizar los procesos metabólicos para su crecimiento y desarrollo, hace imprescindible aplicar riego.

Por las características de siembra y manejo del cultivo, el sistema de riego más Utilizado es el de aspersión. Mediante este sistema se aplica el agua (*Aspectos fundamentales de los sistemas de riego Julio César Arango Tobón 2002*)

### **3.6.1 Riego utilizado**

La cebolla de rama (*Allium fistulosum*) utiliza tradicionalmente el riego por Aspersión este permite en la mayoría de los casos dar cubrimiento total al cultivo y aplicar una cantidad uniforme de agua sin afectar los suelos por erosión. Este sistema se puede usar en suelos inclinados (hasta un 25% de pendiente) bajo condiciones específicas de diseño y manejo para proporcionar al cultivo la cantidad de agua adecuada y contribuir a la preservación de los suelos.

La cantidad de agua a aplicar en cada riego depende básicamente de la edad del cultivo, tipo de suelo (características físicas como retención de humedad y agua disponible) y condiciones meteorológicas (vientos, radiación solar y temperatura). Se estima que las necesidades de agua de la cebolla están alrededor de los 600 milímetros. Cada año (*Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofruco*)

### 3.7 MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

La cebolla de rala y su cultivo Varias circunstancias han contribuido al desarrollo de un complejo de enfermedades en las diferentes zonas de producción de cebolla de rama que ocasionan grandes pérdidas económicas por la disminución en los rendimientos y los altos costos de producción. Entre estas circunstancias se pueden mencionar la exagerada incorporación de gallinaza al suelo, el sistema de propagación vegetativa (que transmite sistemáticamente algunos problemas patológicos), la mala utilización del riego y el desconocimiento que existe de las enfermedades y su manejo. A pesar de existir numerosos informes sobre la identificación de los agentes que causan estas enfermedades, aun falta por precisar sus interrelaciones y actualizar su distribución, incidencia y severidad, así como su relación con diferentes condiciones ambientales.

Las principales enfermedades presentes en las zonas de producción y reconocidas en la actualidad, afectan los diversos órganos de las plantas de cebolla de rama. Entre las enfermedades que causan mayor daño podemos mencionar las siguientes:

#### 3.7.1 Mildeo veloso

Es una enfermedad de amplia distribución en el mundo y el agente causal es el hongo *Peronospora destructor*. Afecta las plantas en cualquier etapa de desarrollo del cultivo; las condiciones climáticas y meteorológicas determinan la incidencia y severidad del ataque siendo favorecido por cambios bruscos de temperatura, alta humedad relativa y rocíos frecuentes. Cuando las condiciones climáticas son favorables para el desarrollo de la enfermedad, aparece sobre las hojas una cubierta grisácea que luego se vuelve oscura; si las condiciones ambientales cambian, la hoja se dobla por el punto infectado y se seca desde allí hasta el ápice. La enfermedad se caracteriza por lesiones elípticas grandes a lo largo de la hoja, de tamaño variable de 1 a 10 centímetros de longitud. El patógeno penetra a la planta por los estomas y para que las semillas del hongo (conidios) Cebolla de rama afectada por mildeo veloso germinen, la superficie de la hoja debe permanecer mojada durante 3 a 4 horas con temperaturas de 6 a 10 °C. El mildeo veloso es una enfermedad muy severa, la cual puede causar grandes pérdidas económicas; aunque no es la de mayor importancia en el área total sembrada por estar confinada a lugares que cumplen con las condiciones climáticas para su desarrollo.

Para el manejo de la enfermedad se recomienda utilizar semilla sana producida en zonas libres del mildeo. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes productos cuando se observen los primeros signos de la enfermedad: clorotalonil (0,8-1 Kg i.a./ha), mancoceb (1-2 Kg i.a./ha), metaloxilo (0,15-0,2 Kg i.a./ha) o zineb (1,5 Kg i.a./ha)

### **3.7.2 Mancha Púrpura**

Causada por hongo *Alternaria porri*. Comienza por pequeñas manchas húmedas en las hojas, las cuales adquieren mayor tamaño cuando las condiciones ambientales le son favorables, posteriormente se necrosan y toman una coloración rojiza. A medida que estas lesiones envejecen es posible observar la presencia de anillos concéntricos.

Los tejidos más próximos a estas lesiones se tornan rojizos, rodeados por un área amarilla. La formación de esporas es favorecida en días con altas temperaturas y períodos no continuos de humedad.

Las pautas de manejo de la enfermedad están dirigidas a la eliminación total de los residuos de cada corte, evitar el exceso de humedad en el lote o los riegos demasiado frecuentes. Se sugiere la utilización de uno de los siguientes funguicidas, aplicados al follaje tan pronto como se observen los primeros síntomas: clorotalonil (1-2 Kg i.a./ha), iprodione (0,3 Kg i.a./ha) o mancoceb (1-2,6 Kg i.a./ha).

### **3.7.3 Secamiento de las Puntas**

Es producido por el hongo *Heterosporium allii*. Comienza por la presencia de pequeñas manchas alargadas o elípticas e irregulares, un poco hundidas de color blanco y en ocasiones gris claro en el centro; algunas veces se aprecia un margen azulado. Estas manchas se pueden unir y necrosar grandes áreas de la hoja, dando la apariencia de un secamiento generalizado en las puntas de las hojas.

Para el manejo de esta enfermedad se recomienda no descuidar el buen manejo del cultivo, de modo que las plantas crezcan con buena fertilidad, riego adecuado, manejo de malezas, etc.

### **Secamiento**

El organismo causal es el hongo *Cladosporium allii*. Este es importante por cuanto algunos autores aseguran que es el causante de la enfermedad llamada amarillera, aunque otros manifiestan que es producida por un complejo de hongos que afectan todo el follaje. De todas maneras, las primeras manifestaciones de la enfermedad producida por este hongo se reconocen por la aparición de pequeñas manchas de color blanco, que luego van tomando formas alargadas o elípticas e irregulares; en el centro de estas manchas se observan crecimientos del hongo de color verde oliva; la enfermedad puede llegar a necrosar grandes áreas de follaje, dando la apariencia de un

secamiento generalizado. El microorganismo se localiza con frecuencia hacia el tercio inferior de la hoja, lo cual hace que la parte superior no reciba los nutrientes y se produzca una muerte descendente. Las condiciones meteorológicas adecuadas para su desarrollo, son la alta precipitación y humedad relativa, las cuales favorecen el proceso de infección. Después de 8 días después de presentarse las precipitaciones, se comienza a observar los síntomas de la enfermedad.

Para el manejo de esta enfermedad se recomienda seleccionar la semilla, evitar excesos de humedad en el suelo y no exagerar en la frecuencia y cantidad de agua en los riegos. Cuando se observen los primeros síntomas de la enfermedad se sugiere aplicar difenoconazol (0,3-0,5 lt p.c./ha).

### **3.7.4 Pudrición Blanca**

Es una de las enfermedades que causan más daño a las cebollas y el ajo a nivel mundial. Es causada por el hongo *Sclerotium cepivorum*. Los síntomas iniciales se observan en las hojas en donde se produce un amarilla-miento progresivo desde las puntas hacia sus bases. Paralelamente, y en la base de la cebolla, se produce un abundante crecimiento algodonoso (micelio), y al avanzar la enfermedad se forman unos cuerpos negros, redondos, del tamaño de la cabeza de un alfiler que son las estructuras de reproducción del hongo llamadas esclerocios, las cuales pueden permanecer y sobrevivir en el suelo por muchos años, en residuos de cosechas enfermas o en algunas malezas susceptibles.

La presencia de más de un esclerocio por gramo de suelo se considera peligrosa y se produce especialmente si existen condiciones ambientales favorables. Los ámbitos húmedos y fríos, suelos húmedos y temperaturas del suelo entre 10 y 23 °C. Favorecen el desarrollo de esta enfermedad, la cual disemina por el agua del riego o por el drenaje superficial del agua de lluvia, también por el uso de implementos contaminados con suelo infectado.

Por lo tanto, se recomienda para el manejo de la enfermedad no abusar del riego, evitar encharcamientos en el lote y la contaminación de la maquinaria y herramientas de uso agrícola; razón por la cual es conveniente lavarlos cada vez que se utilicen en campos infectados.

Preventivamente puede ser útil aplicar cualquiera de los productos siguientes, en forma localizada alrededor de cada planta: benomilo (0,15-0,3 Kg i.a./ha), benodanilo (0,2-0,8 Kg i.a./ha), diclorán (2-3 Kg i.a./ha), iprodione (0,3-1 Kg i.a./ha), metiltiofanato (0,25-

0,5 Kg i.a./ha) o vinclozólín (0,3-1 Kg i.a./ha).

*(Hernán pinzón Ramírez la cebolla de rama y su cultivo agosto de 2004 Corpoica Asohofrucol).*

#### **4. MARCO DE REFERENCIA**

La presente investigación pretende analizar mediante la comparación del uso del sistema de riego por aspersión vs la cinta de riego sartenoll, un número de consideraciones que se deben tomar en cuenta en la selección de un sistema de riego.

La necesidad de agua de riego es la cantidad de agua que debe aportarse a un cultivo para asegurar que recibe la totalidad de sus necesidades hídricas o una fracción determinada de éstas. Cuando el riego es el único aporte de agua que se dispone, la necesidad de agua de riego será al menos igual a las necesidades hídricas del cultivo, siendo mayor cuando existen pérdidas (escorrentía, percolación, falta de uniformidad en la distribución, etc.), y menor cuando la planta puede satisfacer sus necesidades hídricas a partir de otros recursos (lluvia, reservas de agua en el suelo, etc). Para esto, es imprescindible conocer las características del cultivo, las características físicas del suelo y las condiciones climáticas de la zona. Con la programación y calidad del riego podemos perseguir una maximización de la producción, de la calidad de los productos, ahorro de abonos, etc. Todo esto es aplicable a todos los cultivos a pesar de que algunos de ellos requieran prácticas de riego especiales. Por eso es preciso tener en cuenta que la práctica del riego no es algo independiente sino que está íntimamente ligado al resto de las prácticas de cultivo en que este se desarrolla.

## 5. SISTEMAS DE RIEGO

### 5.1 EL RIEGO POR ASPERSIÓN

El riego por aspersión es una modalidad de riego mediante la cual el agua llega a las plantas en forma de "lluvia" localizada más o menos intensa y uniforme sobre la parcela con el objetivo que infiltre en el mismo punto donde cae. Para ello es necesaria una red de distribución que permita que el agua de riego llegue con presión suficiente a los elementos encargados de aplicar el agua (*Introducción al riego y drenaje. Instituto de Investigaciones del Riego y Drenaje. Cuba 2007*)

Los sistemas de riego por aspersión se adaptan bastante bien a topografías ligeramente accidentadas, tanto con las tradicionales redes de tuberías como con las máquinas de riego. El consumo de agua es moderado y la eficiencia de uso bastante aceptable. Sin embargo, la aplicación del agua en forma de lluvia está bastante condicionada a las condiciones climáticas que se produzcan, en particular al viento y a la aridez del clima, ya que si las gotas generadas son muy pequeñas, las gotas podrían desaparecer antes de tocar el suelo por la evaporación, sin embargo cuando son muy gruesas pueden dañar al cultivo y al suelo.

Son especialmente útiles para aplicar riegos relativamente ligeros con los que se pretende aportar algo de humedad al suelo en el periodo de nacencia. También es muy indicado para efectuar el lavado de sales cuando sea necesario y se prestan a la aplicación de determinados productos fitosanitarios o abonos disueltos en el agua de riego, aunque no se puede considerar que sea una aplicación habitual

#### 5.1.1 Ventajas del Riego por Aspersión.

De forma general se puede decir que presenta las siguientes ventajas:

- Bajo costo comparado con otros sistemas
- Puede ser utilizado en suelos con grandes velocidades de infiltración.
- Uso adecuado en terrenos con grandes pendientes

#### 5.1.2 Desventajas

Daños a las hojas y a las flores. Las primeras pueden dañarse por el impacto del agua sobre las mismas, si son hojas tiernas o especialmente sensibles al depósito de sales sobre las mismas. En cuanto a las flores pueden, y de hecho se dañan, por ese mismo impacto sobre las corolas



El riego no es uniforme

El viento puede afectar. En días de vientos acentuados el reparto del agua puede verse afectado en su uniformidad.

Aumento de enfermedades y propagación de hongos debido al mojado total de las plantas.

[http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas\\_de\\_riego/riego/riego\\_por\\_aspersion.htm](http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego_por_aspersion.htm)

<http://corpomail.corpoica.org.co/bacdigital/contenidos/catalogo.asp?CA=45037>

## **5.2 SISTEMA DE RIEGO SANTENO II**

Son cintas planas de polietileno de baja densidad, perforadas a rayo Láser (mayor precisión), para garantizar la uniformidad de los emisores, Así como la eficiencia en la aplicación del agua en el campo. Las cintas están diseñadas y compuestas con elementos que le Confieren durabilidad y resistencia, cuyo principio básico es el “riego localizado”, es decir, Pequeña intensidad de agua con alta frecuencia, no siendo lo complejo del riego por goteo y aspersión. Así mismo, con este sistema se brinda un eficiente aprovechamiento del agua sobre todo en zonas donde existe poca disponibilidad de la misma. Pueden ser utilizadas para regar cualquier tipo de cultivo: frutales, hortalizas, cereales, pastos, son económicas y de fácil instalación. Su adquisición y manejo es viable tanto para grandes como pequeños productores, adaptándose muy bien al sector campesino, en donde se necesita un sistema de regado que optimice el agua disponible

### **El Riego por Micro-Aspersión, “SANTENO II”**

Es una excelente herramienta para cultivos como hortalizas, frutales y flores, ofrece las ventajas del riego localizado donde el agua es aplicada al suelo, directamente sobre la región radicular, en pequeña intensidad, pero con alta frecuencia.

Con este sistema de riego sólo se humedece la parte del suelo necesaria, de donde la planta podrá obtener el agua y los nutrientes que necesite e implique una alta frecuencia de aplicación estas características de Localización y alta frecuencia suponen una serie de ventajas agronómicas tanto como económicas, entre las cuales cabe destacar las siguientes:

*Agro tendencia. Revista edición 2009. Documento en línea. Disponible en: [www.agrinova.com.ve](http://www.agrinova.com.ve)*

*Tipos de sistemas agrícolas, 2009. Venezuela para Jóvenes. Geografía, Ediciones GE, c.a. tomo 2.*

### **5.2.1 Ventajas**

-Supone un ahorro de agua, debido a la reducción de la evapotranspiración y de las pérdidas de agua en las conducciones y durante la aplicación, a la alta uniformidad de riego, siempre que el sistema esté bien diseñado y mantenido, y a la posibilidad de medir y controlar la cantidad de agua aportada.

-Es posible mantener el nivel de humedad en el suelo más o menos constante y elevado, sin que lleguen a producirse encharcamientos que provoquen la asfixia radicular o faciliten el desarrollo de enfermedades.

Posibilita la utilización de aguas de menor calidad, debido a la alta frecuencia de riego, que hace que las sales estén más diluidas, disminuyendo su efecto osmótico.

- Hace posible la fertirrigación, lo que conlleva un ahorro de fertilizantes y de mano de obra, una mejor distribución de estos en el tiempo y en el espacio y una mejora en la asimilación de fertilizantes y permite actuar rápidamente ante deficiencias.
- Permite la aplicación de otros productos, a parte de los fertilizantes, a través del agua de riego como herbicidas.

#### **5.2.1.1 Las ventajas de tipo económico y de manejo, las principales son las siguientes:**

-El gasto energético es menor, debido a la reducción de los consumos de agua y a las menores necesidades de presión.

Se presta a una fácil automatización. Por esto, los productores sobre esta nueva tecnología, tienen un alto aprendizaje con la finalidad de incrementar la eficiencia y la producción de los cultivos deseados, según sean nuestras necesidades agrícolas de producción.

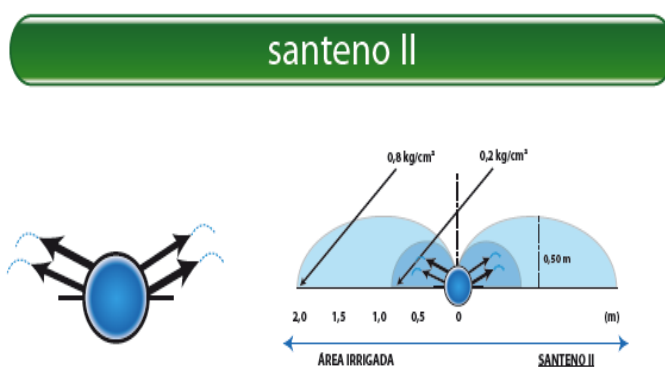
*Agro tendencia. Revista edición 2009. Documento en línea. Disponible en: [www.agrinova.com.ve](http://www.agrinova.com.ve)*

*Tipos de sistemas agrícolas, 2009. Venezuela para Jóvenes. Geografía, Ediciones GE, c.a. tomo 2.*

## 5.2.2 Desventajas

La principal desventaja observada, de la cinta Santeno II es que no tolera pendientes de más de 5%, esto hace que se limite su utilización para terrenos ondulados.

## 5.2.3 Grafico del Sistema



<http://www.santeno.com.br/produtos/acessorios/micro-aspersao-santeno2.html>  
**Foto autores Cinta Santeno II**

## 6. POBLACION BENEFICIADA

Con este sistema de riego se busca beneficiar a los productores y agricultores del cultivo de cebolla larga "*Allium fistulosum* L" e incluso la incorporación en otros cultivos propios y establecidos en el Municipio de Aquitania y zonas aledañas a nuestro proyecto.



*Censo del cultivo de cebolla larga*

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1.- DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

Se ubicó el área del proyecto identificando el sitio, en la finca la planada la cual se encuentra ubicada en la vereda Susaca del municipio de Aquitania Boyacá. Geográficamente se encuentra localizada a  $072^{\circ}52'6106''$  W y a los  $05^{\circ}34'1160''$  N, a una altitud de 3200 m.s.n.m. La finca pertenece a la Familia Mogollón Cardozo a la cual se tiene acceso mediante la vía que conduce entre el Municipio de Sogamoso y el Municipio de Aquitania; en donde se realiza un desvío a 3 km antes de llegar al casco urbano de Aquitania, por la vía destapada que asciende a la parte alta de la vereda de Susacá; más exactamente hasta llegar al sector el chusque.

El abastecimiento de agua para el riego de la finca, se realiza directamente de un nacimiento de agua natural ubicado en la parte alta de la montaña de la Vereda Susacá denominado “el ojito de agua”. Dicho recurso se lleva por una manguera de 1 pulgada de 400 mts, hasta un reservorio que se encuentra localizado a 100 mts de la finca; el agua depositada en el mismo es llevada hasta la finca por una manguera de 1 pulgada y sacada del reservorio por medio de una electro bomba IHM de  $\frac{1}{2}$  caballo de fuerza. *Autores*



CORDENADAS FINCA LA PLANADA FOTO AUTORES

## 7.2. LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

El levantamiento planimétrico se realizó con ayuda de una cinta métrica (decámetro) el cual nos arrojó un área (180 mts<sup>2</sup>) a utilizar en cada sistema de riego santeno, aspersión, y el diseño lo que permitió determinar la cantidad de materiales y equipos que se utilizaron para comparación de cada uno de los sistemas de riego.

En este sector el suelo es de textura (franca) liviana con buena profundidad efectiva y retención de humedad. Autores

### 7.2.1 Levantamiento Planimétrico Para El Sistema De Riego Por Aspersión

El levantamiento Planimétrico para el riego por aspersión se realizó de la misma manera con la cinta métrica (Decámetro), en donde para cubrir los 180 mts<sup>2</sup> se utilizaron dos elevadores de  $\frac{3}{4}$  de pulgada y 30 mts de manguera Bucaramanga de 1 pulgada, dicha red se encuentra instalada de manera interna a 50 cms de profundidad en el lote 2. Este lote también se encontraba surcado de manera perpendicular y el sistema de riego no influye en nada porque es instalado internamente. Autores



*Levantamiento Planimétrico Para El Sistema De Riego Por Aspersión Autores*



## 7.2.2 Levantamiento Planimetrico Para El Sistema De Riego Santeno II

Una vez teniendo definida el área del Lote 1 con la ayuda de la cinta métrica (Decámetro), obtenemos un área equivalente a 180 mts<sup>2</sup> se procede a realizar la distribución de las cintas Sateno II; intercalándola entre las calles de los surcos los cual tiene un diámetro de 80 cms entre cada calle, luego se miden y se distribuyen entre los surcos que se encuentra surcados de manera perpendicular debido a que en los cultivos anteriores se encontraba surcado de manera horizontal y vertical. Por lo anterior es de gran importancia cambiar el surcado por que ello conlleva a cumplir con los siguientes objetivos en los suelos: ayudan a reducir la erosión laminar, reducir la velocidad del escurrimiento superficial, promover la infiltración de agua en el suelo y aumentar la humedad para el crecimiento de las plantas, reducir los riesgos de formación de cárcavas y canalillos en terrenos con pendientes, entre otras. Surcado al contorno.

(<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Surcado%20al%20contorno.pdf>)

Por lo anteriormente mencionado se encontraba surcado de manera perpendicular; en donde se realizó la instalación de 7 cintas para cubrir el área total del Lote 1, y teniendo en cuenta las especificaciones del producto como el radio o rango de alcance de riego de la cinta y el diámetro de los surcos con el fin de que el sistema sea uniforme.



Levantamiento Planimetrico Para El Sistema De Riego Santeno II

### 7.3.- DISEÑO AGRONÓMICO

De acuerdo con la necesidad de riego en las épocas de máxima escasez de agua en el cultivo de cebolla larga "*Allium fistulosum L*" y de acuerdo con la disponibilidad de agua con que se cuenta en la finca se procede a realizar una distribución de periodos y horas de riego que ya se han venido trabajando cronológica e históricamente en la finca con el fin de adicionar al cultivo y hacer aplicación eficiente del agua en el mismo sin que se presenten deficiencias hídricas.

### 7.4 ELECCIÓN DE ASPERSOR

De acuerdo con el caudal de agua disponible, con el diámetro de la manguera que conduce el agua por red interna hasta la finca, se toma la decisión de elegir un aspersor que pueda alcanzar adecuadamente la lámina total de riego en los 180 mts<sup>2</sup>. Para lo cual se eligió el Aspersor Green Lawn Plástico el cual posee las siguientes características: Es Sectorial y circular, Conexión 1/2" BSP macho, Tornillo difusor. Deflactor para ajustar alcance. Boquilla 5/32".

Autores

### 7.5 ELECCIÓN DE LA CINTA SANTENO II

Se tomó la decisión de elegir la cinta Santeno II; debido a que es un sistema novedoso que se puede utilizar para el riego en una gran variedad de cultivos y específicamente en hortalizas. Teniendo en cuenta la facilidad de instalación de la cinta se decidió incorporar en nuestro proyecto este sistema con el fin de optimizar el agua de riego disponible en la finca. Autores



CINTA DE RIEGO SANTENO II INSTALADA - AUTORES



## 8. RECURSOS UTILIZADOS

### 8.1 RECURSOS HUMANOS.

- Director de Tesis.

Ing. Juan Carlos Hernández

- Estudiantes de Agronomía.

Jann Jorge Caro Mosquera y Luís Orlando Mogollón Cardozo.

### 8.2 MATERIALES UTILIZADOS

<b>NEUMATICO</b>
<b>CINTA AISLANTE</b>
<b>ENCENDEDOR</b>
<b>TEE ELECTRICA CAUCHO</b>
<b>CLAVIJA ENCAUCHETADA</b>
<b>TIJERAS</b>
<b>DESTORNILLADOR DE PALA</b>
<b>ACCESORIO PVC MACHO ROSCADO</b>
<b>MIPLES GALVANIZADOS 1"</b>
<b>REDUCCIONES 1X3/8</b>
<b>REDUCCION 3/8 X1/4</b>
<b>TAPON GALVANIZADO</b>
<b>MALLA PLASTICA</b>
<b>HOJA DE SEGUETA</b>
<b>CAMPANA DE SUCCION</b>
<b>PINZAS</b>
<b>INSERTOS 1"</b>
<b>TEES DE PULGADA 1"</b>
<b>SEMICODOS</b>
<b>ABRAZADERAS DE PULGADA 1"</b>
<b>ROLLO DE MANGERA 1"</b>
<b>CODOS DE PULGADA 1"</b>
<b>ROLLO DE CINTA SANTENO II</b>
<b>ROLLO DE CABLE CENTELSA NO 12</b>
<b>SOLDADURA PVC</b>
<b>TEFLON ROLLO</b>
<b>REGISTRO DE PVC 3 1/4</b>
<b>MANOMETRO</b>
<b>ELECTRBOMBA 1/2 "</b>



MATERIALES UTILIZADOS - FOTO AUTORES



### 8.3 RECURSOS FINANCIEROS.

Los recursos financieros utilizados para la implementación de los sistemas de riego a estudiar en este proyecto de grado, son financiados por los autores.

La Universidad Nacional Abierta y a Distancia "UNAD", apoya la realización del proyecto con el apoyo del Talento Humano del Ingeniero Juan Carlos Hernández. Director y asesor de Tesis.

El costo del presente trabajo de tesis, es de dos millones ciento cuarenta y un mil ochocientos pesos (2'341.800). El valor anterior corresponde a los costos de instalación de ambos sistemas, laboreo del cultivo, insumos agrícolas y semillas. Autores

**TABLA DE COSTOS SISTEMAS DE RIEGO SANTENO VS ASPERSION**

	QUANTIDAD	VUNITARIOLOTE1	VTOTALLOTE1	DESCRIPCION	QUANTIDAD	VUNITARIOLOTE2	VTOTALLOTE2
NEUMATICO	6MTS	1000	6000	NEUMATICO	6MTS	1000	6000
CINTA AISLANE	5 ROLLOS	3000	15000	CINTA AISLANE	5 ROLLOS	3000	15000
ENCENDEDOR	1	1500	1500	ENCENDEDOR	1	1500	1500
T ELECTRICA CAUCHO	1	3000	3000	T ELECTRICA CAUCHO	1	3000	3000
CLAVIA ENCAUCHETADA	1	3500	3500	CLAVIA ENCAUCHETADA	1	3500	3500
TUERAS	1	3000	3000	TUERAS	1	3000	3000
DESTORNILLADOR DEPALA	1	3000	3000	DESTORNILLADOR DE PALA	1	3000	3000
ACCESORIO PVC MACHO ROSCADO	2	500	1000	TUBO PVC DE 3/4	2 MTS	4500	9000
MIPLES GALVANIZADOS 1"	3	4000	12000	ACCESORIO PVC MACHO ROSCA	2	500	1000
REDUCCIONES 1X3/8	2	1000	2000	MIPLES GALVANIZADOS 1"	3	4000	12000
REDUCCION 3/8 X1/4	2	700	1400	REDUCCIONES 1X3/8	2	1000	2000
TAPON GALVANIZADO	1	1500	1500	REDUCCION 3/8 X1/4	2	700	1400
MALLA PLASTICA	1 METRO	5000	5000	TAPON GALVANIZADO	1	1500	1500
HOJA DE CEGUETA	1	500	500	MALLA PLASTICA	1 METRO	5000	5000
CAMPANA DE SUBCION	1	12000	12000	HOJA DE CEGUETA	1	500	500
PINZAS	1	4000	4000	CAMPANA DE SUBCION	1	12000	12000
INSERTOS 1"	42	850	45700	PINZAS	1	4000	4000
TEES DE PULGADA 1"	14	1500	21000	ABRAZADERAS DE PULGADA 1"	4	800	3200
SEMICODOS	10	1700	17000	140 MTS DE MANGERA 1"	140 MTS	105000	105000
ABRAZADERAS DE PULGADA 1"	46	800	36800	ROLLO DE CABLE CENTELSA	200 MTS	360000	360000
ROLLO DE MANGERA 1"	1	75000	75000	SOLDADURA PVC	1	8000	8000
CODOS DE PULGADA 1"	2	1050	2100	REGISTRO DE PVC 3/4	1	6000	6000
ROLLO DE CINTA SANTENO II	1	300000	300000	MANOMETRO	1	8000	8000
ROLLO DE CABLE CENTELSA N° 12	200 MTS	360000	360000	CODOS DE PVC DE 3/4	1	800	800
SOLDADURA PVC	2	8000	16000	TEE EN PVC DE 3/4	1	800	800
TEFLON ROLLO	2	700	1400	ASPERSOR PLASTICO 1/2"	2	8000	16000
REGISTRO DE PVC 3/4	1	6000	6000	ELECTRBOMBA 1/2 "	1	380000	380000
MANOMETRO	2	8000	16000	UCCIONES DE 3/4 PARA EL ASPE	2	800	1600
ELECTRBOMBA 1/2 "	1	380000	380000				
			VALOR TOTAL \$	1353400		VALOR TOT	974800
				DIFERENCIA DE COSTOS \$	378600		

La presente tabla muestra los costos y materiales que se utilizaron para 2 áreas de 180mts<sup>2</sup> en la comparación de sistema de riego Santeno II y Sistema red riego por aspersion. Autores

## 9. DATOS Y RESULTADOS

### 9.1 DATOS DE RIEGO

A continuación se muestran los datos tomados del número de horas y fechas en donde se hizo la utilización de cada uno de los sistemas de riego Aspersión vs Santeno II. Autores

<b>FECHA DE RIEGO</b>	<b>LOTE 1 (Santeno II) horas riego</b>	<b>LOTE 2 (Aspersión) horas riego</b>
Sábado 22 de Diciembre de 2012	2	2
Martes 25 de Diciembre de 2012	2	2
Viernes 28 de Diciembre de 2012	2	2
Miércoles 2 de Enero de 2013	2	2
Sábado 5 de Enero de 2013	2	2
Martes 8 de Enero de 2013	2	2
Viernes 11 de Enero de 2013	2	2
Martes 15 de Enero de 2013	2	2
Viernes 18 de Enero de 2013	2	2
Martes 22 de Enero de 2013	2	2
Viernes 25 de Enero de 2013	2	2
Martes 29 de Enero de 2013	2	2
Viernes 01 de febrero de 2013	2	2
Martes 5 de febrero de 2013	2	2
viernes 8 de febrero de 2013	2	2
Martes 12 de febrero de	2	2

2013		
Viernes 15 de febrero de 2013	2	2
Martes 19 de febrero de 2013	2	2
viernes 22 de febrero de 2013	5	2
Martes 26 de febrero de 2013	5	2
Viernes 01 de Marzo de 2013	0	2
Martes 05 de marzo de 2013	5	2
Viernes 08 de Marzo de 2013	0	2
Martes 12 de marzo de 2013	5	2
Viernes 15de Marzo de 2013	0	2
Martes 19 de marzo de 2013	5	2
viernes 22 de marzo de 2013	0	2
Martes 26 de marzo de 2013	5	2
domingo 30 marzo de 2013	0	2
Martes 02 dea abril de 2013	5	2
viernes 05 de abril de 2013	0	2
Martes 09de abril de 2013	5	2
viernes 12 de abril de 2013	0	2
Domingo 18 de mayo de 2013	5	2
Martes 21 de Mayo de 2013	5	0

De acuerdo a lo anterior, se hizo posible analizar el gasto de agua que hubo con el uso de cada sistema de riego, desde que se instaló el Sistema de Riego Santeno II, teniendo en cuenta el número de horas utilizadas en regar cada lote y el conocimiento del caudal y presión en la que se realizó el riego.

Sistema de riego por **aspersión** fue de 34 horas –mientras que en el sistema de riego Santeno II fue de 50 horas. Autores

La frecuencia con que se rego cada lote, se evidencia en la tabla, donde encontramos que en el sistema de riego por aspersión se necesitaba regar 2 veces por semana con una duración de riego de 2 horas, con un caudal de 11 litros por minuto a una presión de 10 psi y un total de 34 horas, durante el ciclo gastando un total de 22440 litros de agua. Autores

La frecuencia con que se rego el lote, en el sistema de riego Santeno II fue de 1 vez por semana con una duración de riego de 5 horas por cada vez que se realizo el riego con un caudal de 5,5 litros por minuto con una presión de 5 psi y un total de 50 horas, durante el ciclo gastando un total de 16500 litros de agua. Autores

## 10. PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS EN EL CULTIVO

**TABLA Nº 2 – PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS EN EL CULTIVO Autores**

MONITOREO DE PRINCIPALES ENFERMEDADES EN “ <i>Allium fistulosum</i> L” .												
FECHA MONITOREO DE	Mildeo velloso Peronospora destructor		MANCHA PURPURA		SECAMIENTO DE LAS PUNTAS		CLADOSPORIUM/AMARILLERA		SCLEROTIUM CEPIVORUM /PUDRICION BLANCA		OBSERVACION ADICIONAL TRIPS	
	LOT E1	LOT E2	LOTE 1	LOTE 2	LOT E1	LOT E2	LOTE1	LOTE 2	LOTE1	LOTE 2	LOT E1	LOT E2
JUEVES 21 DE MARZO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 28 DE MARZO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 4 DE ABRIL 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 11 DE ABRIL 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 18 DE ABRIL 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 25 DE ABRIL 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 2 DE MAYO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 9 DE MAYO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JUEVES 16 DE MAYO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	10%	20%	0	0
JUEVES 23 DE MAYO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	15%	20%	0	0
JUEVES 30 DE MAYO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	20%	30%	0	0
JUEVES 06 DE JUNIO 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	FIN COSECHA	FIN COSECHA	0	0

### 10.1 RESULTADOS PRESENCIA DE ENFERMEDADES FUNGICAS

En cuanto a los datos tomados durante todo el ciclo del cultivo. Se realizó una planilla con los nombres de las principales enfermedades fúngicas que afectan al cultivo de cebolla larga “*Allium fistulosum* L.” se realizó un monitoreo una vez por semana tomando datos de observación 20 plantas x lote para la comparación, observación de incidencia de enfermedades fúngicas en cada una de los sistemas de riego Santeno II vs Aspersión. Autores

*Los resultados obtenidos fueron en el sistema de Riego Santeno II, se presentó incidencia de Sclerotium Cepivorum /Pudrición Blanca los días 16, mayo de 2013 con una incidencia de 10 % el día 23, de mayo con una incidencia de 15% y el día 30 de mayo de 2013 con una incidencia de 20%. Autores*



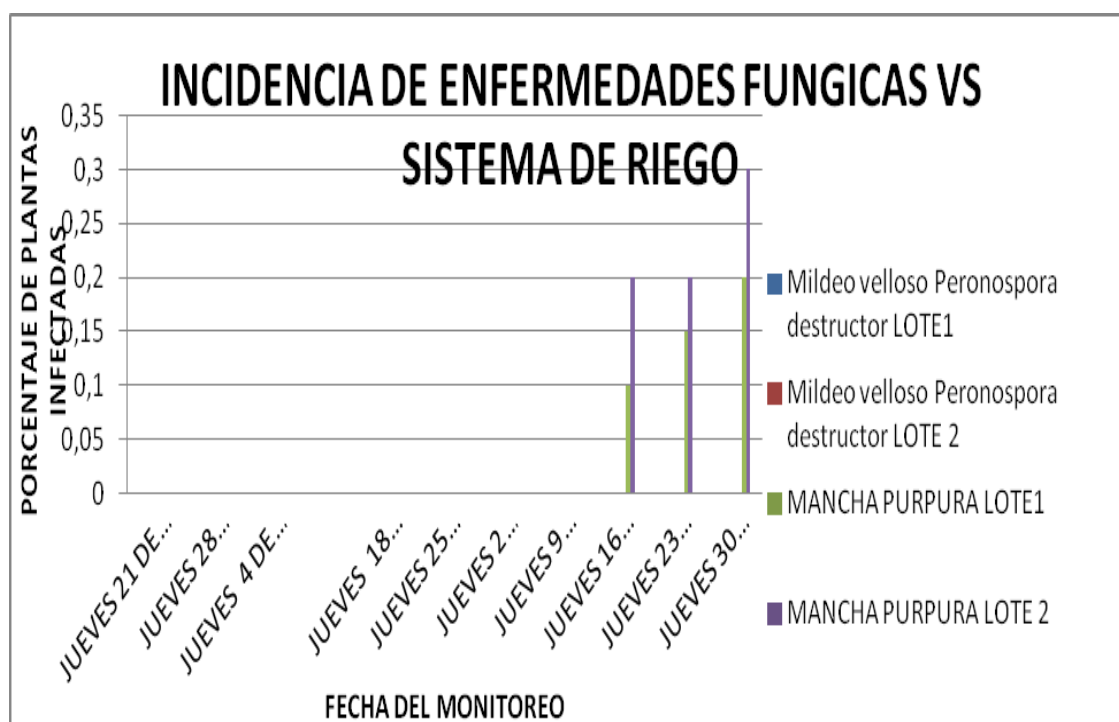
Los resultados obtenidos en el sistema de Riego por Aspersión se presentó igualmente los días 16, mayo de 2013 con una incidencia de 20 % el día 23, de mayo con una incidencia de 20 % y el día 30 de mayo de 2013 con una incidencia de 30% .estos porcentajes se sacaron de la formula. Autores

$$\text{INCIDENCIA} = \frac{\text{No plantas afectadas}}{\text{No plantas evaluadas}} \times 100$$

### Total de la muestra a evaluar 20 plantas por lote

De acuerdo a lo anterior quiere decir que en el sistema de riego Santeno II hubo una disminución en cuanto a la incidencia de Sclerotium Cepivorum, esta enfermedad con un promedio de un 15% durante todo el ciclo del cultivo. Y El sistema de riego por Aspersión tuvo un promedio de incidencia de Sclerotium Cepivorum de 23.33% durante todo el ciclo del cultivo.

Se puede afirmar que la diferencia de ambos sistemas en cuanto a la incidencia de Sclerotium Cepivorum es de 8,33% autores



*Sclerotium Cepivorum*



Foto Isuagcenter.com

**11. PLANILLA DE REGISTRO DE LABOREO EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA Autores**

**TABLA Nº 3 – REGISTRO DE LABOREO EN EL CULTIVO: LOTES 1 Y 2**

PLANILLA DE REGISTRO DE LABOREO EN EL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA										
RESPONSABLES:	JANN JORGE CARO MOSQUERA LUIS ORLANDO MOGOLLÓN CARDOZO									
ASESORIA:	ING. JUAN CARLOS HERNANDEZ									
FECHA DE LABOREO	TIPO DE LABOREO	MAQUINARIA	EFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL SUELO			EFECTOS SOBRE LA COMPOSICIÓN DEL SUELO			DOCUMENTOS SUSTENTATORIOS	
			MEJORA	MANTIENE	DETERIORA	EVITA	MANTIENE	AUMENTA		
14-Dic-12	PREPARACION DEL SUELO	AZADÓN		X			X			
14-Dic-12	SURCADO	AZADÓN		X			X			

18-Dic-12	SIEMBRA	AZADÓN		X		X				
20-Ene-12	AFLOJADO DEL SUELO	AZADÓN		X		X				
20-Ene-12	AFLOJADO DEL SUELO SURCOS	AZADÓN		X		X				
09-Abr-12	ARRIMADA DE SUELO	AZADÓN		X		X				
29-Abr-12	DESERVADA	AZADÓN		X		X				
06-Jun-12	ARRANCADA	GANCHES		X		X				

**TABLA Nº 4 – APLICACIÓN DE PRODUCTOS Autores**

PLANILLA DE REGISTRO DE AGROQUIMICOS											
AMPLITUD DEL REGISTRO	TODAS LAS APLICACIONES										
RESPONSABLES DEL REGISTRO	JANN JORGE CARO MOSQUERA LUIS ORLANDO MOGOLLÓN CARDOZO										
ASESORIA	ING. JUAN CARLOS HERNANDEZ	NOMBRE OPERARIO	LUIS ORLANDO MOGOLLON CARDOZO								
FECHA DE APLICACIÓN	TIPO DE APLICACIÓN		TIPO DE FERTILIZANTE		SOBRE LA APLICACION						NECESIDADES DE APLICACION
	FO LIA R	DE SUELO	ORG ANICO	INORG ANICO	NOMBR E DEL PRODUC TO	CASA AGRICOLA	CONCEN TRACION EN GRAMOS Ò C.C	CAN TIDA D POR BOM BA	MAQUI NARIA	METO DO	
31/01/2013	X		X		CRECER 500	MICROFERT IZA	35 gramos	7 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPE RSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
					ANTRAC OLP	BAYER	14 gramos				
					SCORE 250 CE	SYNGENTA	8 C.C				
					CURACRON 500	SYNGENTA	20 C.C				
					PEGAL PH	WEST QUIMICA	20 C.C				
14/02 2013	X		X		FOSFON IN FLOW	SERVALESA	10C.C	8 LITROS DE	BOMBA 20 LITROS	ASPE RSION	De acuerdo con el estado
					ANTRAC OLP	BAYER	16 gramos				

					FOLICUR EW	BAYER	10C.C	AGUA			fenológico del cultivo
					MALATHION	AGROQUIMICOS VERSA	8 C.C				
					PEGALPH	WEST QUIMICA	8 C.C				
28/02 2013	X		X		CRECER 500	MICROFERT IZA	45 gramos	9 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				TRIVIA WP	BAYER	18 gramos					
				SCORE 250 CE	SYNGENTA	11 C.C					
				CURACRON 500	SYNGENTA	9 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	9 C.C					
14/03 2013	X		X		FOSFON IN FLOW	SERVALESA	11C.C	9 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				FITORAZ WP	BAYER	18 gramos					
				FOLICUR EW	BAYER	11 C.C					
				MALATHION	AGROQUIMICOS VERSA	9 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	9 C.C					
28/03 2013	X		X		CRECER 500	MICROFERT IZA	50 gramos	10 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				TRIVIA WP	BAYER	20 gramos					
				SCORE 250 CE	SYNGENTA	12,5 C.C					
				CURACRON 500	SYNGENTA	10 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	10 C.C					
28/03 2013	X		X		ANTRACOL WP	BAYER	22 gramos	11 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				FOSFON IN FLOW	SERVALESA	13,75 C.C					
				FOLICUR EW	BAYER	13,75 C.C					
				MALATHION	AGROQUIMICOS VERSA	11 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	11 C.C					
28/03 2013	X		X		ONEX K 41	BARPEN	55 C.C	11 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				FITORAZ WP	BAYER	33 gramos					
				SCORE 250 CE	SYNGENTA	13,75 C.C					
				CURACRON 500	SYNGENTA	11 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	11 C.C					
28/03 2013	X		X		ONEX K 41	BARPEN	60 C.C	12 LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado fenológico del cultivo
				TRIVIA WP	BAYER	36 gramos					
				FOLICUR EW	BAYER	15 C.C					
				MALATHION	AGROQUIMICOS VERSA	12 C.C					
				PEGALPH	WEST QUIMICA	12 C.C					
28/03 2013	X		X		ONEX K 41	BARPEN	65 C.C	13LITROS DE AGUA	BOMBA 20 LITROS	ASPERSION	De acuerdo con el estado
				FITORAZ WP	BAYER	39 gramos					

				SCORE 250 CE	SYNGENTA	16,25 C.C	A			fenòlogi co del cultivo
				CURACR ON 500	SYNGENTA	13 C.C				
				PEGAL PH	WEST QUIMICA	13 C.C				

**TABLA Nº 5 – GASTO DE AGUA. Autores**

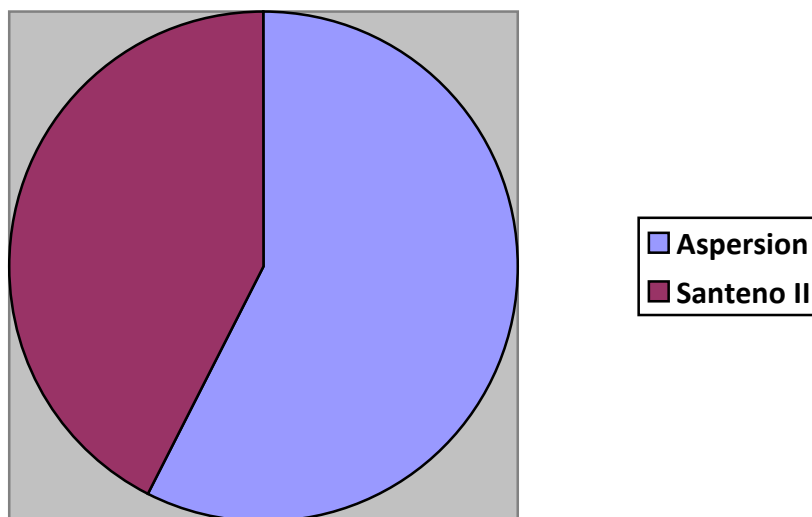
FECHA DE RIEGO	LITROS AGUA USADOS	
	LOTE 1	LOTE 2
Sábado 22 de Diciembre de 2012	1320	1320
Martes 25 de Diciembre de 2012	1320	1320
Viernes 28 de Diciembre de 2012	1320	1320
Miercoles 2 de Enero de 2013	1320	1320
Sabado 5 de Enero de 2013	1320	1320
Martes 8 de Enero de 2013	1320	1320
Viernes 11 de Enero de 2013	1320	1320
Martes 15 de Enero de 2013	1320	1320
Viernes 18 de Enero de 2013	1320	1320
Martes 22 de Enero de 2013	1320	1320
Viernes 25 de Enero de 2013	1320	1320
Martes 29 de Enero de 2013	1320	1320
Viernes 01 de febrero de 2013	1320	1320
Martes 5 de febrero de 2013	1320	1320
viernes 8 de febrero de 2013	1320	1320
Martes 12 de febreo de 2013	1320	1320

Viernes 15 de febrero de 2013	1320	1320
Martes 19 de febrero de 2013	1320	1320
viernes 22 de febrero de 2013	1650	1320
Martes 26 de febrero de 2013	1650	1320
Viernes 01 de Marzo de 2013	0	1320
Martes 05 de marzo de 2013	1650	1320
Viernes 08 de Marzo de 2013	0	1320
Martes 12 de marzo de 2013	1650	1320
Viernes 15de Marzo de 2013	0	1320
Martes 19 de marzo de 2013	1650	1320
viernes 22 de marzo de 2013	0	1320
Martes 26 de marzo de 2013	1650	1320
domingo 30 marzo de 2013	0	1320
Martes 02 dea abril de 2013	1650	1320
viernes 05 de abril de 2013	0	1320
Martes 09de abril de 2013	1650	1320
viernes 12 de abril de 2013	0	1320
Domingo 18 de mayo de 2013	1650	1320
Martes 21 de Mayo de 2013	1650	1320
<b>TOTAL AGUA USADA A PARTIR DEL 20 DE FEBRERO (INICIO DE LA COMPARACIÓN).</b>	<b>16500</b>	<b>22440</b>

Se observa en la presente (tabla 5) el total de agua utilizada en los dos sistemas de riego, Santeno II con un total de 16500 litros, y Aspersión con un total de 22440 litros de agua utilizados, arrojando una diferencia 5940 litros de agua. Autores

Esto significa que el sistema de riego Santeno II hay una disminución en el uso de agua de 23,5% por ciclo de cultivo de "*Allium fistulosum L.*". Autores

SISTEMA DE RIEGO	GASTO DE AGUA
Aspersión	22440
Santeno II	16500



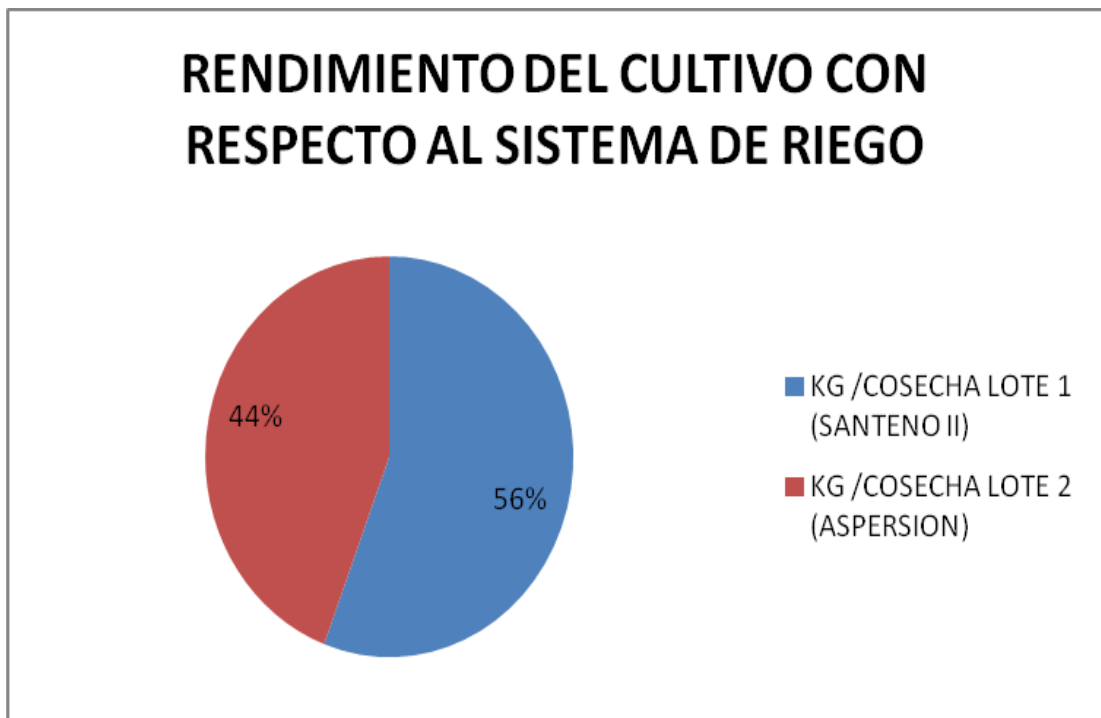
SISTEMA DE RIEGO SANTENO II FUNCIONANDO FOTO AUTORES





**TABLA N° 6 – RENDIMIENTOS DEL CULTIVO Autores**

KG /COSECHA	
LOTE 1 (SANTENO II)	LOTE 2 (ASPERSION)
870	660





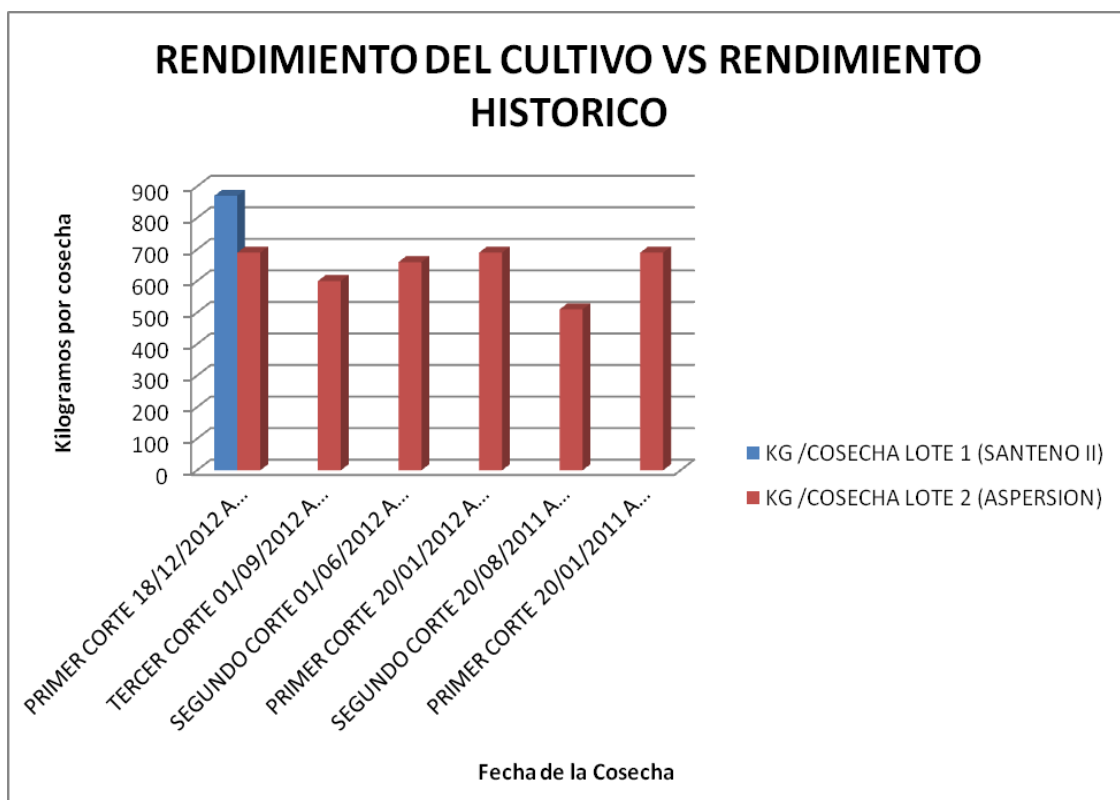
Los Resultados De **RENDIMIENTOS DEL CULTIVO** Con Respecto Acada Sistema De Riego Son:

Se obtubo un aproduccion de 870 kg de cebolla larga en el sistema de riego Saneno II , y en sistema de riego por aspersion.Se obtubo un aproduccion de 660 kg de cebolla larga esto aplicando las mismas labores del cultivo en ambos tratamientos, Autores

**PROMEDIO RENDIMIENTO HISTORICO Autores**

FECHAS DEL CICLO DE CULTIVO	KG /COSECHA	
	LOTE 1 (SANTENO II)	LOTE 2 (ASPERSION)
PRIMER CORTE 18/12/2012 A 06/06/2013	870	660
TERCER CORTE 01/09/2012 A 01/12/2012		600
SEGUNDO CORTE 01/06/2012 A 01/09/2012		660
PRIMER CORTE 20/01/2012 A 01/06/2012		690
SEGUNDO CORTE 20/08/2011 A 20/12/2011		510
PRIMER CORTE 20/01/2011 A 01/06/2011		690
<b>PROMEDIO DEL RENDIMIENTO HISTORICO</b>		630

El lote donde se instalo el sistema de riego Santeno II tuvo un rendimiento de 870 kilogramos tiene datos tomados por los dueños de la finca de rendimientos anteriores por el sistema de riego por aspersion tomando estos datos se realiza el promedio de rendimiento del lote, arrojando un resultado de 630 kilogramos de cebolla Larga (*Allium fistulosum L.*) Utilizando riego por aspersion. De acuerdo a la anterior información se tiene una ganancia de 240 kilogramos Utilizando el Sistema de riego Santeno II. Autores



### COMPARACION DE COSTOS EN SISTEMAS DE RIEGO SANTENO Y ASPERSION Autores

	CANTIDAD	V UNITARIO LOTE 1	V TOTAL LOTE 1	DESCRIPCION	CANTIDAD	V UNITARIO LOTE 2	V TOTAL LOTE 2
NEUMATICO	6MTS	1000	6000	NEUMATICO	6MTS	1000	6000
CINTA AISLANE	5 ROLLOS	3000	15000	CINTA AISLANE	5 ROLLOS	3000	15000
ENCENDEDOR	1	1500	1500	ENCENDEDOR	1	1500	1500
T CAUCHO ELECTRICA	1	5000	5000	T CAUCHO ELECTRICA	1	5000	5000
CLAVIJA ENCAUCHETADA	1	3500	3500	CLAVIJA ENCAUCHETADA	1	3500	3500
TIJERAS	1	3000	3000	TIJERAS	1	3000	3000
DESTORNILLADOR DEPALA	1	3000	3000	DESTORNILLADOR DE PALA	1	3000	3000
ACCESORIO PVC MACHO ROSCADO	2	500	1000	TUBO PVC DE 3/4	2 MTS	4500	9000
MIPLES GALVANIZADOS 1"	3	4000	12000	ACCESORIO PVC MACHO ROSCADO	2	500	1000
REDUCCIONES 1X3/8	2	1000	2000	MIPLES GALVANIZADOS 1"	3	4000	12000
REDUCCION 3/8 X1/4	2	700	1400	REDUCCIONES 1X3/8	2	1000	2000
TAPON GALVANIZADO	1	1500	1500	REDUCCION 3/8 X1/4	2	700	1400

MALLA PLASTICA	1 METRO	5000	5000	TAPON GALVANIZADO	1	1500	1500
HOJA DE CEGUETA	1	500	500	MALLA PLASTICA	1 METRO	5000	5000
CAMPANA DE SUBCION	1	12000	12000	HOJA DE CEGUETA	1	500	500
PINZAS	1	4000	4000	CAMPANA DE SUBCION	1	12000	12000
INSERTOS 1"	42	850	45700	PINZAS	1	4000	4000
TEES DE PULGADA 1"	14	1500	21000	ABRAZADERAS DE PULGADA 1"	4	800	3200
SEMICODOS	10	1700	17000	140 MTS DE MANGERA 1"	140 MTS	105000	105000
ABRAZADERAS DE PULGADA 1"	46	800	36800	ROLLO DE CABLE CENTELSA	200 MTS	360000	360000
ROLLO DE MANGERA 1"	1	75000	75000	SOLDADURA PVC	1	8000	8000
CODOS DE PULGADA 1"	2	1050	2100	REGISTRO DE PVC 3 1/4	1	6000	6000
ROLLO DE CINTA SANTENO II	1	300000	300000	MANOMETRO	1	8000	8000
ROLLO DE CABLE CENTELSA N° 12	200 MTS	360000	360000	CODOS DE PVC DE 3/4	1	800	800
SOLDADURA PVC	2	8000	16000	TEE EN PVC DE 3/4	1	800	800
TEFLON ROLLO	2	700	1400	ASPERSOR PLASTICO 1/2"	2	8000	16000
REGISTRO DE PVC 3 1/4	1	6000	6000	ELECTRBOMBA 1/2 "	1	380000	380000
MANOMETRO	2	8000	16000	2 REDUCCIONES DE 3/4 PARA EL ASPERSOR	2	800	1600
ELECTRBOMBA 1/2 "	1	380000	380000				
		VALOR TOTAL \$	1353400			VALOR TOTAL \$	974800

DIFERENCIA DE COSTOS \$ 378600

### TABLA DE COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA O DE RAMA (*Allium fistulosum* L.) SANTENO II Autores

TIPO DE LABOR O DE INSUMO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
PREPARACIÓN DE SUELO	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
SURCADO	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
MANOJOS DE SEMILLA	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
SIEMBRA	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
AFLOJADO DEL SUELO ENTRE SURCOS	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
ARRIMADA DE SUELO	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
DESERVADA	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
AGROQUÍMICOS POR APLICACIÓN	\$ 20.000,00	\$ 180.000,00
ENERGÍA ELÉCTRICA	\$	\$

	212.5	18.275,00
RECURSO HÍDRICO	\$ 800,00	\$ 13.200,00
JORNAL APLICACIÓN DE RIEGO	\$ 5.000,00	\$ 140.000,00
ARRANCADA DE COSECHA	\$ 2.000,00	\$ 58.000,00
COSTO DEPRECIACION SISTEMA RIEGO	\$ 1.353.400,00	\$ 135.340,00
	COSTO FINAL	\$ 674.815,00

**TABLA DE COSTOS DE PRODUCCION DEL CULTIVO DE CEBOLLA LARGA O DE RAMA (*Allium fistulosum* L.) RIEGO POR ASPERSION**  
Autores

CANTIDAD	TIPO DE LABOR O DE INSUMO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	PREPARACIÓN DE SUELO	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
1	SURCADO	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
10	MANOJOS DE SEMILLA	\$ 50.000,00	\$ 50.000,00
1	SIEMBRA	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
1	AFLOJADO DEL SUELO ENTRE SURCOS	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
1	ARRIMADA DE SUELO	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
1	DESERVADA	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
9 APLICACIONES	AGROQUÍMICOS POR APLICACIÓN	\$ 20.000,00	\$ 180.000,00
34 HORAS	ENERGÍA ELÉCTRICA	\$ 212.05	\$ 7.209,70
22,440 Metros Cúbicos	RECURSO HÍDRICO	\$ 800,00	\$ 17.952,00
10	JORNAL APLICACIÓN DE RIEGO	\$ 5.000,00	\$ 50.000,00
22 PONYS	ARRANCADA DE COSECHA	\$ 2.000,00	\$ 44.000,00
1	COSTO DEPRECIACION SISTEMA RIEGO	\$ 974.800,00	\$ 97.480,00
	COSTO FINAL		\$ 526.641,70

Teniendo en cuenta los anterior, es posible evidenciar cuanto cuesta instalar el sistema de riego Santeno II en un lote de 180 m<sup>2</sup> y lo que cuesta instalar el Sistema de Riego por Aspersión en un lote de 180 m<sup>2</sup>. Así mismo se presentaron los costos de producción para cada uno de los lotes de prueba,

donde adicionalmente se coloca el valor del sistema de riego, teniendo en cuenta el valor que corresponde al ciclo de cultivo por su depreciación.

Si comparamos los costos de producción del Lote de Aspersión \$526.641,70 y el Lote de Santeno II \$ 674.815,00, se evidencia que producir con el Sistema de riego Santeno II, es mas costoso.

El lote regado con el Sistema Santeno II dio una producción de 29 ponys, los cuales se comercializaron a \$25.000 cada uno, para un total de \$725.000; el Lote regado con Aspersión, dio una producción final de 22 ponys, los cuales se comercializaron a \$25.000 cada uno, para un total de \$550.000. Autores

	<b>SANTENO II</b>	<b>ASPERSION</b>
<b>COSTO PRODUCCION</b>	\$ 674.815,00	\$526.641,70
<b>PRECIO DE VENTA</b>	\$ 725.000	\$550.000
<b>% GANANCIA</b>	7%	4%

Se concluye, que aunque el Sistema de Riego Santeno II es mas costoso en, produjo un mayor rendimiento en cultivo, lo cual se vio reflejado en el porcentaje de ganancia final.  
(Autores.)

## 12. CONCLUSIONES

Después de haber instalado y observado analizado los sistemas de riego SANTENO II Y ASPERSION durante todo un ciclo de resiembra hasta su cosecha del cultivo de cebolla larga "*Allium fistulosum* L", se concluye que:

- La frecuencia de riego del sistema de riego santeno II fue menor que por Aspersión.
- El uso del recurso hídrico fue menor en el sistema de riego Santeno II.
- El diseño del proyecto de riego Santeno II y Aspersión, conto con el recurso hídrico (Nacimiento) suficiente y con una topografía favorable para la aplicación de dicho sistema de riego, ya que el sistema de riego Santeno II es susceptible a pendientes mayores al 5%.
- Se Establecieron comparaciones de desarrollo de las principales enfermedades fúngicas, concluyendo así que se puede disminuir la presencia de algunas enfermedades fúngicas con el uso eficiente del sistema de riego Santeno II.
- La incidencia de plagas (Trips) fue mínima en comparación con riego por aspersión.
- En cuanto a la relación costo beneficio obtenida por el uso de cada uno de los sistemas de riego. Podemos concluir que es muy favorable el uso del sistema de riego Santeno II ya que presenta una producción por encima del promedio.
- La instalación del sistema de Riego Santeno II, no es viable en terrenos con pendiente, debido a que se generan puntos de presion en la cinta y se estalla.
- La instalación del Sistema de Riego Santeno II, es elevada, sin embargo en la relacion costo-beneficio, se puede inferir que trajo mayor beneficio; aunque es de aclarar que esto se ve directamente relacionado con los precios del mercado.

### 13. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- ✓ (Hernán pinzón Ramírez, C. A. (agosto de 2004). *la cebolla de rama y su cultivo*. colombia.
- ✓ (<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Surcado%20al%20contorno.pdf>). (s.f.).  
(<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Surcado%20al%20contorno.pdf>).
- ✓ Asohofrucol), (. p. (agosto de 2004). *la cebolla de rama y su cultivo* . Colombia.
- ✓ Asohofrucol), (. p. ( agosto de 2004). *la cebolla de rama y su cultivo*. Colombia.
- ✓ Asohofrucol), (. p. ( agosto de 2004). *la cebolla de rama y su cultivo*. Colombia.
- ✓ Asohofrucol), (. p. (agosto de 2004). *la cebolla de rama y su cultivo*. Colombia.
- ✓ González, P. .. ((2007)). *Introducción al riego y drenaje*.
- ✓ <http://corpomail.corpoica.org.co/bacdigital/contenidos/catalogo.asp?CA=45037>. (s.f.). corpoica. Colombia.
- ✓ [http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas\\_de\\_riego/riego/riego\\_por\\_aspersion.htm](http://www.euroresidentes.com/jardineria/sistemas_de_riego/riego/riego_por_aspersion.htm). (s.f.). sistemas de riego.
- ✓ <http://www.santeno.com.br/produtos/acessorios/micro-aspersao-santeno2.html>.
- ✓ (s.f.). <http://www.santeno.com.br/produtos/acessorios/micro-aspersao-santeno2.html>.
- ✓ *La cebolla de rama y su cultivo* . ( Agosto 2004).
- ✓ *La cebolla de rama y su cultivo agosto*. (2004).
- ✓ Ramírez, H. P. (2004). *cartilla Cultivo de Cebolla de Rama*. COLOMBIA.
- ✓ Tipos de sistemas agrícolas, 2. V. (2009). *Tipos de sistemas agrícolas*.
- ✓ Tobón, J. C. (2002). *(Aspectos fundamentales de los sistemas de riego* .
- ✓ [www.agrinova.com.ve](http://www.agrinova.com.ve), A. t. (2009). *Agro tendencia. Revista edición 2009. Documento en línea. Disponible en: www.agrinova.com.ve*.  
Obtenido de Agro tendencia. Revista