

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**Implementación de un Sistema de Riego por Goteo en la  
Granja Experimental de Agroempresas de la Universidad  
San Francisco de Quito en Puenbo- Pichincha**

**Proyecto investigación**

**Santiago Vinicio Martínez Porras**

**Ingeniería en Agroempresas**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Ingeniero en Agroempresas

Quito, 14 de diciembre del 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERIAS

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

Implementación de un Sistema de Riego por Goteo en la  
Granja Experimental de Agroempresas de la Universidad  
Experimental de la Universidad San Francisco de Quito en  
Puembo- Pichincha

Santiago Vinicio Martínez Porras

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Mario Caviedes

Firma del profesor

---

Quito, 14 de diciembre de 2015

**© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Santiago Vinicio Martínez Porras

Código: 00066670

Cédula de Identidad: 1711389872

Lugar y fecha: Quito, diciembre de 2015

## RESUMEN

Un sistema de riego por goteo nos otorga por un lado ahorro de agua y fertilizantes y por otro lado nos permite incrementar la producción de frutilla dentro del estudio realizado. El presente trabajo lo que pretende es diseñar e implementar un sistema de riego por goteo para frutillas y otros cultivos en la Granja de la Universidad San Francisco de Quito, con requerimientos hídricos adecuados y bajo un control automático en el cierre y apertura de las válvulas.

Con base a los datos tomados y observando la necesidad que tiene el cultivo, se consideraron los siguientes parámetros: Un caudal del emisor de 1.30 l/h, dos mangueras de goteo por cama, con un distanciametro entre hileras de 1 metro y el emisor cada 30 cm. La lámina requerida diaria efectiva es de 5.50 mm. Se estima obtener un 95% de eficiencia del sistema de riego.

Financieramente el estudio nos arroja resultados positivos, se trabaja con una tasa de descuento del 15%, un VAN (Valor Actual Neto) de \$1.567.36 y un TIR (Tasa Interna de Retorno) del 19% además de una relación costo/ beneficio del 25%.

Palabras Claves:

- Goteo
- Diseño
- Automatización
- Filtros
- Válvulas
- Agua
- Emisor
- lixiviación

## ABSTRACT

A drip irrigation system gives us water and fertilizer saving on one hand, and on the other hand allows us to increase the production of Strawberry in the study. The objective of this study is to design and implement a drip irrigation system for strawberries and other crops in the farm of the "San Francisco de Quito" University, with adequate water supply and under automatic control in the closing and opening of the valves.

Based on data taken, and watching the need of the crop, we considered the following parameters: Emitter flow rate of 1.30 l/h, two drip hoses by bed, with a distance between rows of 1 meter, and the dripper every 30 cm. Effective daily required blade is 5.50 mm. It is estimated to get a 95% efficiency of the irrigation system.

Financially the study yields positive results, working with a discount rate of 15%, a VAN / net present value) of \$ 1567.36 and a TIR ( internal rate of return) of 19%, as well as a cost/benefit ratio of 25%.

- Key words:
- DripDesing
- Automation
- Filters
- Valves
- Water
- Dripper
- Leaching

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>6</b>
<b>I. Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>II OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Objetivo general. - .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Objetivos específicos. - .....</b>	<b>12</b>
<b>III ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....</b>	<b>13</b>
3.1.1 PRINCIPALES FORMAS DE RIEGO UTILIZADOS EN EL ECUADOR.....	13
3.1.2 POBLACIÓN.....	14
3.1.2.1 Tasa de crecimiento de la población .....	14
3.1.2.2 Ingreso actual de las personas, promedio PIB per cápita .....	14
3.1.3 ZONA DE INFLUENCIA DEL RIEGO .....	14
3.1.4 CONSUMO APARENTE.....	15
<b>3.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....</b>	<b>16</b>
3.2.1 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE MANGUERA DE GOTEO .....	16
3.2.2 EMPRESAS QUE DISTRIBUYEN SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO .....	16
<b>3.3.- ANÁLISIS DE PRECIOS.....</b>	<b>17</b>
3.3.1 PRECIOS DE LOS MATERIALES .....	17
<b>IV ESTUDIO TÉCNICO .....</b>	<b>17</b>
<b>4.1 LOCALIZACIÓN .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 TAMAÑO.....</b>	<b>17</b>
<b>4.3 INGENIERIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>17</b>
4.3.1 Toma de datos .....	18
4.3.2 Diseño del sistema de riego.....	18
4.3.3 Excavación y tapado de tubería principal y secundaria .....	20
4.3.4 Instalación de tubería principal, secundaria y accesorios.....	20
4.3.5 Equipo de bombeo.....	21
4.3.6 Instalación de sistema de filtrado. ....	22
4.3.7 Automatización. ....	22
4.3.8 Prueba de Sistemas de Bombeo. ....	22
4.3.9 Instalación de válvula manual. ....	23
4.3.10 Instalación de tubería lateral (manguera).....	23
4.3.11 Pruebas del Sistema. ....	23
4.3.12 Evaluación del sistema de riego.....	23
4.3.13 Informe y entrega del Estudio.....	23
<b>V INVERSIONES Y COSTOS.....</b>	<b>24</b>
<b>VI ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>26</b>
<b>6.1 Flujo de Caja.....</b>	<b>26</b>
<b>6.2 Variables determinantes para el flujo de caja del proyecto.....</b>	<b>28</b>
6.2.1 INGRESOS .....	28
6.2.2 EGRESOS .....	29
6.2.3 DEPRECIACIÓN.....	30
<b>Conclusiones .....</b>	<b>32</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>33</b>

<b>Referencias bibliográficas (ejemplo estilo APA)</b> .....	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>37</b>
<b>Anexo A: parametros hidricos</b> .....	<b>38</b>
<b>ANEXO A: TABLA DE SECTORES DE RIEGO</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXO 3-CALCULO DE PRESION REQUERIDA</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXO 4-LISTA DE PRECIOS Y MATERIALES-NETAFIM ECUADOR S.A</b> .....	<b>40</b>
<b>ANEXO 5- LISTA DE EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN SISTEMAS DE RIEGO</b> .....	<b>52</b>
<b>ANEXO 6-PRINCIPALES MATERIALES SISTEMA POR GOTEIO</b> .....	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1- SUPERFICIE POTENCIAL DE RIEGO EN ECUADOR.....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 2- INGRESO ACTUAL DE LAS PERSONAS .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 3- CULTIVOS COSECHADOS EN SUPERFICIE CON INFRAESTRUCTURA DE RIEGO .....</b>	<b>15</b>
<b>Tabla 4- SUPERFICIE POTENCIAL DE RIEGO .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 5- PRINCIPALES EMPRESAS FABRICANTES DE MANGUERA DE GOTEO .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 6- PÁRAMETROS HÍDRICOS.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabla 7- COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 8- FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 9- CAPITAL DE TRABAJO POR EL METODO DEL DEFICIT ACUMULADO .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 10- CÁLCULO PAYBACK .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 11- INGRESOS.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 12- COSTOS FIJOS.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabla 13- COSTOS VARIABLES.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 14- DEPRECIACIÓN.....</b>	<b>31</b>



# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

La importancia del agua a nivel mundial es reconocida y cada vez es un recurso que está desapareciendo por la mala utilización que se le da, y el desperdicio al que se le somete día a día. Para la agricultura, el agua es imprescindible, ya que sin ella los cultivos no podrían desarrollarse y las plantas que son seres vivos, necesitan de este elemento para su crecimiento.

La agricultura no se exime del desperdicio del agua, y son los agricultores los que están aportando a la pérdida de este elemento, mediante la mala utilización del mismo. Partimos desde la equivocada selección del sistema de riego para los cultivos, sin antes haber realizado un análisis adecuado de los beneficios que los diferentes sistemas de riego les pueden entregar, siendo las plantas y el ecosistema los llamados a ser protegidos.

Según Plaster (2000): *“Las plantas de cultivo usan entre los 23 y los 318 kilogramos (50 y 700 libras) de agua, de promedio, para producir un solo kilo de materia de planta seca. La deficiencia de agua normalmente limita el crecimiento de la planta; en algunas zonas agrícolas el agua es la necesidad más importante para el cultivo. “Esto muestra lo importante que es el agua para los cultivos y además nos revela el problema que ocasionaría en la planta la deficiencia de la misma a nivel de producción y desarrollo de los cultivos.*

Parte de los problemas que está viviendo la agricultura en nuestro país, es el mal uso que se le está dando al agua y el desperdicio al que se le ha sometido durante décadas. Ha sido necesario el incorporar profesionales técnicos que muestren al agricultor la importancia del agua para el desarrollo de los cultivos y la imperiosa necesidad de usar correctamente este recurso que nos brinda la naturaleza.

Un estudio realizado por el MAGAP en el 2007 estima que el área agrícola potencial en el país es de 6.333.000 hectáreas, de las cuales el área neta regable es de 3.100.000 hectáreas; con una superficie cultivada de 1.850.000 hectáreas y con una infraestructura de riego de 955.000 hectáreas, lo que significa que apenas está servida con riego el 30.8% del área regable estimada. De esta área el 70% corresponde a riego privado y el 30% a riego público.

Desde el punto de vista agronómico el agua representa gran importancia, ya que ocupa un porcentaje elevado en la vida de las plantas y principalmente para los órganos que constituyen la misma, permitiendo de esta manera que se desarrolle con normalidad. En el caso de las plantas destinadas para producción, la deficiencia del agua va a representar un declive significativo en su producción. Pizarro (1996) señala: *“El agua es el principal componente de las plantas, en algunos de cuyos órganos representa más del 90 por 100 del peso. Actúa como disolvente y medio de transporte de gases, minerales y otras sustancias esenciales para la vida vegetal y es asimismo un reactivo de procesos fundamentales como, la fotosíntesis”*

Luego de todo lo planteado anteriormente, para elegir el sistema de riego óptimo para la Granja de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, se ha decidido implementar un sistema que permita ahorrar agua, fertilizantes y sin lugar a duda entregue una producción uniforme y rentable, que agronómicamente le otorgue a la planta un desarrollo de acuerdo a su fisiología sin que se le ocasione un stress en su crecimiento.

Otro punto a tener en cuenta, es que al colocar un sistema de riego eficiente, se puede reducir el consumo de aplicaciones químicas para el control de enfermedades fungosas ocasionadas muchas veces por la acumulación de agua en el follaje de las plantas más la acción de la humedad relativa del ambiente. También se puede lograr minimizar el crecimiento de malezas alrededor del cultivo principal.

La implementación de un sistema de riego para la producción de frutilla, dentro de la Granja de la USFQ, ubicada en la localidad de Puembo, es una necesidad que se presenta y que debe llevar a la optimización del uso del agua, mediante un sistema que permita aprovechar el recurso hídrico sin malgastarlo y faculte la obtención de una producción que genere una utilidad económica rentable y sustentable.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Dentro de la agricultura, el riego es una de las actividades más antiguas utilizadas por el agricultor para producir alimentos; al principio eran inundados los terrenos más planos, luego se construyeron terrazas que también se regaron por inundación, pero con el desarrollo de la tecnología poco a poco se ha ido implementado sistemas que permitan optimizar el uso del agua, pero sin descuidar la protección del suelo y la rentabilidad de los cultivos.

El sistema de riego por goteo tuvo su origen en Israel en donde la conservación del agua ha sido crítica y esa necesidad hizo que los israelitas inventen una manera de regar sin desperdiciar el agua, creando así el riego por pulsos o goteo que riega únicamente en el lugar en donde se encuentra la planta que es el actor principal dentro de un cultivo. El riego por goteo entrega varios beneficios muy importantes para los pequeños y grandes agricultores, entre ellos tenemos los siguientes: reducción del consumo del agua, disminución de mano de obra, ahorro en el consumo de fertilizantes, mejor control de plagas y enfermedades, cantidad exacta y necesaria de agua para la planta, evita la lixiviación de los suelos, permite estabilidad en la vida microbiana del suelo, y otros. (Pizarro, 1996)

Según Plaster (2000): *“El riego por goteo tiene diversos beneficios. El sistema funciona a volúmenes de agua y presión bajos, por lo que pueden utilizarse fuentes de agua limitadas y pequeñas bombas y tubería. El sistema tiene una eficacia de agua de cerca del 100%, frente a una eficacia del 50 al 75% de los otros métodos de riego”*. Como se ha explicado, lo que se quiere implementar en la Granja de la USFQ, es un sistema de riego que nos otorgue por un lado ahorro de agua y fertilizantes y por otro lado que nos permita incrementar la producción de frutillas que se van a sembrar y producir.

Dentro de la implementación del sistema de riego por goteo, se requiere ahorrar el consumo del agua y bajar costos por fertilización, pero es necesario también, manejar el cultivo de una manera sostenible, es decir sin perjudicar a los actores de la agricultura como son los microorganismos del suelo. La actividad microbiana es óptima cuando existe capacidad de campo, pero cuando existe potenciales elevados de agua se perjudica la vida los microorganismos, esto lo explica Coyne (2000) en un enfoque exploratorio *“La actividad*

*microbiana resulta óptima en un potencial de agua de -0,01 MPa (-0,1 atm o capacidad de campo). En potenciales de agua elevados, la ventilación constituye un problema, puesto que la difusión de O<sub>2</sub>, resulta obstaculizada”.*

Se ha enfatizado en el ahorro del agua que va a proporcionar el riego por goteo, también el uso eficiente de fertilizantes al poder fertirrigar mediante este sistema y así evitar el desperdicio de los mismos, se ha mencionado además la gran ayuda que el riego por goteo le va a dar a la vida microbiana del suelo al permitirle manejar un potencial hídrico estable en donde se desarrollan estos. Un tema que no deja de ser importante sin duda es la producción. Alrededor del mundo por la inminente escases del agua se están buscando alternativas nuevas de sistemas de riego, que por un lado regule el uso del agua pero que a la vez permita obtener una alta productividad. Esto explican *Brown, et.al (2000): “Además de ahorrar el agua, el riego por goteo usualmente incrementa la producción de los cultivos y su calidad, resultado de mantener una humedad ambiental casi ideal para las plantas”.*

## **II OBJETIVOS**

### ***2.1 Objetivo general. -***

- Diseñar e implementar un sistema de riego por goteo para frutilla en la Granja de la Universidad San Francisco de Quito, con los requerimientos hídricos adecuados y bajo un control automático en el cierre y apertura de las válvulas de campo.

### ***2.2 Objetivos específicos. -***

- Optimizar dentro de las Granja la utilización del personal, ya que mediante este sistema de riego automático se hará más eficiente el trabajo de los operarios y se los podrá destinar a otras actividades en la misma.

- Capacitar al personal de la Granja de la USFQ en el uso del sistema de riego, para aprovechar las bondades que este tiene y junto con los conocimientos agronómicos y las necesidades del cultivo se puedan obtener resultados óptimos.
- Estimar costos de implementación del sistema de riego por goteo, para mejorar la cantidad y calidad de los cultivos a implementarse.

## **III ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

#### **3.1.1 PRINCIPALES FORMAS DE RIEGO UTILIZADOS EN EL ECUADOR**

Dentro de las principales formas de riego que se utilizan en el Ecuador según un estudio realizado por la FAO se menciona que existen 663.900 hectáreas que tienen riego por superficie (riego por inundación y gravedad), 170.100 hectáreas que tienen riego por aspersión y 19.400 hectáreas que son regadas mediante el riego localizado.

**TABLA 1- SUPERFICIE POTENCIAL DE RIEGO EN ECUADOR**

<b>SUPERFICIE POTENCIAL DE RIEGO EN ECUADOR</b>	<b>MILES DE HAS.</b>
RIEGO POR SUPERFICIE	663.900
RIEGO POR ASPERSION	170.100
RIEGO LOCALIZADO	19.400

Fuente: Magap (2011)

### 3.1.2 POBLACIÓN

#### 3.1.2.1 Tasa de crecimiento de la población

La tasa de crecimiento anual, desde luego se ha incrementado en nuestro país año tras año (1.95%), por lo que sin lugar a duda la demanda para la adquisición de sistemas de riego aumentará, ya que la necesidad de producir alimentos es prioritaria. (Inec 2010)

#### 3.1.2.2 Ingreso actual de las personas, promedio PIB per cápita

El PIB crece por sobre la tasa de variación de la población, por lo que existe un continuo mejoramiento del PIB per cápita. En términos reales en el período 2010-2013 el PIB per cápita real registra un aumento del 3.9% promedio anual. De esta manera al ser este un indicador muy importante, sin lugar a duda la demanda para la adquisición de sistemas de riego también crecerá.

### TABLA 2- INGRESO ACTUAL DE LAS PERSONAS

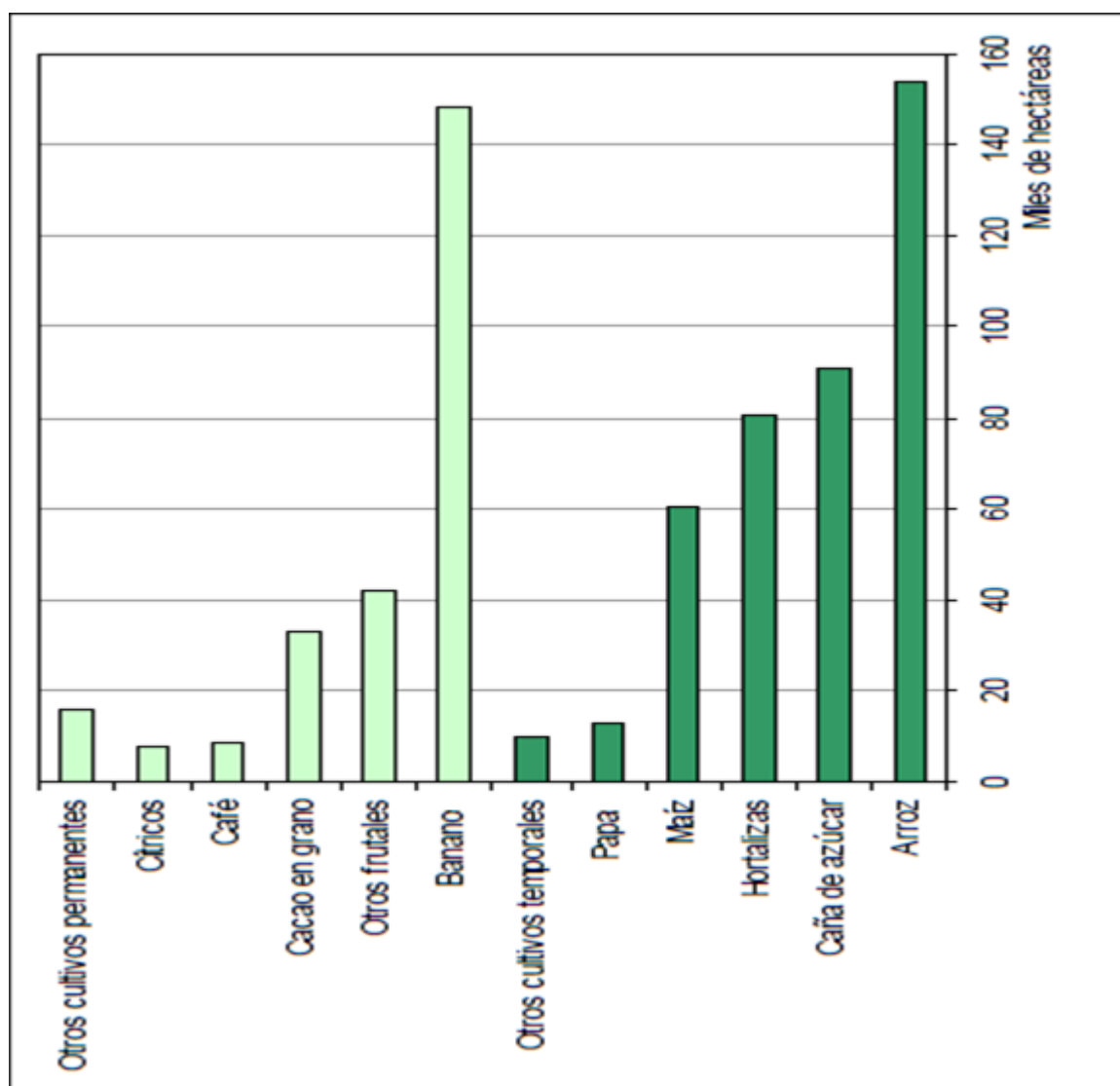
AÑO	PIB PER CAPITA
2010	4.636.7
2011	5.199.7
2012	5.655.9
2013	6.002.9

Fuente: Censo de población y Vivienda 2010

#### 3.1.3 ZONA DE INFLUENCIA DEL RIEGO

Según el III Censo Nacional Agropecuario (2000), la superficie total cosechada de cultivos con infraestructura para el riego en el año 2000 ascendía a 6.663.20 ha, de las cuales los más importantes en la región Costa son el arroz con 153.860 ha (23%), el banano con 148.480 ha (22%), la caña de azúcar con 90.830 ha (14%), mientras tanto que en la región Sierra predominan las hortalizas con 80.740 ha (12%) y el maíz con 60.640 ha (9%).

**TABLA 3 CULTIVOS COSECHADOS EN SUPERFICIE CON INFRAESTRUCTURA DE RIEGO**



Fuente: III Censo Nacional Agropecuario (2000)

### 3.1.4 CONSUMO APARENTE

Si bien es cierto no existe mucha información en cuanto a la estimación de la demanda potencial hacia el consumo o uso de sistemas de riego por goteo, se mostrará a continuación una información tomada de la FAO en donde indica el sustancial aumento del uso del riego localizado en el Ecuador, que sin duda por la inminente escases del agua este consumo irá en aumento.

## TABLA 4- SUPERFICIE POTENCIAL DE RIEGO

PERIODO	MILES DE HECTAREAS
1983-1987	0.02
1988-1992	0.02
1998-2002	19.4

Fuente: FAO (2015)

### 3.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA

#### 3.2.1 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE MANGUERA DE GOTEO

A continuación se indica las principales empresas que fabrican manguera de goteo a nivel mundial, siendo el país que más produce Israel.

## TABLA 5- PRINCIPALES EMPRESAS FABRICANTES DE MANGUERA DE GOTEO

EMPRESAS	ORIGEN
NETAFIM LTDA.	ISRAEL
METZERPLAS	ISRAEL
NAAN DANJAIN	ISRAEL
RAIN BIRD	ESTADOS UNIDOS
AZUD	ESPAÑA
EURO DRIP	ESTADOS UNIDOS

Fuente: Base de datos Netafim Ecuador (2015)

#### 3.2.2 EMPRESAS QUE DISTRIBUYEN SISTEMAS DE RIEGO POR GOTEO

Dentro de las principales empresas que comercializan sistemas de riego por goteo observamos que a nivel nacional, en Pichincha se encuentran 5 empresas, en Cotopaxi 2 empresas, en Azuay 3 empresas, en Imbabura y Tungurahua 1 empresa en cada provincia, en Loja y Manabí 3 empresas en cada provincia, en Los Ríos 2 empresas y finalmente en la provincia del Guayas 6 empresas que distribuyen e instalan sistemas de riego.



### **3.3.- ANÁLISIS DE PRECIOS**

#### **3.3.1 PRECIOS DE LOS MATERIALES**

En el Anexo 6 se indica una tabla en donde se encuentran descritos los principales productos que se van a utilizar en la instalación del sistema de riego por goteo y sus precios.

Los materiales con los que cuenta la empresa de riego NETAFIM ECUADOR S.A son fabricados con los mayores estándares de calidad y con la mejor tecnología existente en el mercado. Los goteros que son insertados en las mangueras de goteo, poseen un sistema de filtrado único en el mercado que permite que los goteros sean menos propensos a los taponamientos. Otro aspecto a tomar en consideración es que el mecanismo de turbulencia que tienen los goteros de Netafim es patentado y esta característica los hace únicos a nivel mundial.

Las mangueras de goteo, conectores, algunas válvulas, reguladores de presión, venturi y equipo de automatización son fabricados por Netafim, mientras que los filtros, medidores de caudal y pegas se los importa desde Israel.

## **IV ESTUDIO TÉCNICO**

### **4.1 LOCALIZACIÓN**

La Granja Experimental de la USFQ se encuentra ubicada en la Parroquia rural de Puembo, que se extiende entre los ríos Chiche, al occidente, y Guambí, al oriente. Tiene una altitud de 2.400 metros y ofrece un clima cálido durante todo el año. Presenta una precipitación anual de 691.9 mm y posee una temperatura media que fluctúa entre los 16.5°C y 18.5°C. Esta zona tiene una latitud de  $-0.18^{\circ}33$  y una longitud de  $-78^{\circ}.35$

### **4.2 TAMAÑO**

Se realizará el diseño para 1.700 m<sup>2</sup> de terreno que es el área que se encuentra disponible para poder instalar riego por goteo. Se ha decidido colocar este sistema para el cultivo de frutillas.

### **4.3 INGENIERIA DEL PROYECTO**

Se instalará un sistema de riego por goteo, que tendrá varias etapas para su instalación. Y a continuación se va a detallar la metodología que se utilizara para su funcionamiento:

### **4.3.1 Toma de datos**

En primera instancia se procedió a tomar la información necesaria para realizar el diseño del sistema que se desea implantar en la Granja de la USFQ, se verificó las fuentes de agua que disponen, así como también el tipo de energía eléctrica que hay en el predio. Junto con los encargados de la Granja de la USFQ se definió las necesidades que se tiene y el lugar en donde se va a sembrar las frutillas y la dirección en que se van a colocar los invernaderos.

### **4.3.2 Diseño del sistema de riego**

Luego de haber tomado los datos y recopilado la información necesaria, se procedió a diseñar el sistema de riego, definiendo el tipo de tubería, manguera, válvulas, filtros y accesorios que se utilizarán en la instalación de este sistema de riego. El sistema de riego que se decidió colocar en la Granja es de goteo para el cultivo de frutilla y contiene los siguientes parámetros:

## TABLA 6-PÁRAMETROS HÍDRICOS

<b>GOTEO CULTIVO DE FRUTILLA 16150 SUPERTYPHOON</b>	
CAUDAL DEL EMISOR (l/hr)	1.30
NO. MANGUERAS POR HILERA	2.0
DISTANCIAMIENTO ENTRE HILERAS(m)	1.00
DISTANCIAMIENTO EMISOR(m)	0.30
<b>LÁMINA DE APLICACIÓN (mm/hr)</b>	<b>8.67</b>
<hr/>	
<b><u>LÁMINA REQUERIDA EFECTIVA DIARIA (mm)</u></b>	<b>5.50</b>
<b><u>EFICIENCIA DEL SISTEMA</u></b>	<b>95%</b>
<b><u>LÁMINA REQUERIDA BRUTA DIARIA (mm)</u></b>	<b>5.79</b>
TIEMPO POR OPERACIÓN (HORAS)	0.67
<b>TIEMPO POR OPERACIÓN (min)</b>	<b>40.08</b>
<hr/>	
2TIEMPO DE RIEGO TOTAL REQUERIDO (HORAS)	2.0
NO. OPERACIONES	2.99
NO. OPERACIONES AJUSTADO	2.0
<b><u>TIEMPO DE RIEGO TOTAL AJUSTADO (HORAS)</u></b>	<b>1.34</b>
<hr/>	
ÁREA NETA A REGAR (ha)	<b>0.17</b>
ÁREA POR MÓDULO (ha)	0.08
ÁREA POR MÓDULO (m <sup>2</sup> )	846.3
<b><u>CAUDAL POR MÓDULO m<sup>3</sup>/hr</u></b>	<b>7.33</b>
<b><u>CAUDAL POR MÓDULO GPM</u></b>	<b>32.29</b>
<hr/>	
NÚMERO DE VÁLVULAS POR MÓDULO	5
CAUDAL POR VÁLVULA PROMEDIO (m <sup>3</sup> /hr)	1.47
NÚMERO DE VÁLVULAS TOTAL	10
ÁREA PROMEDIO POR VÁLVULA (ha)	0.02
<hr/>	
METROS DE LATERAL (m)	3.385.00
VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO DIA (m <sup>3</sup> )	9.80

Fuente: Departamento de diseño Netafim Ecuador 2015

### **4.3.3 Excavación y tapado de tubería principal y secundaria**

La excavación se efectuará de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del encargado de la Granja.

El fondo de la zanja será de 50 cm y el ancho de 30 cm es decir lo suficientemente amplios para permitir la manipulación e instalación de los accesorios y tuberías. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 050 m.

Se vigilará que desde el momento de abrir la zanja hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán resueltas por el encargado de la Granja.

### **4.3.4 Instalación de tubería principal, secundaria y accesorios.**

Se proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que se solicitan en las bases del estudio, incluyendo los accesorios que se requieran para la instalación. La instalación de las tuberías se realizará mediante el siguiente protocolo que se describe a continuación:

Previamente a la instalación, tanto la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

Es importante tener en cuenta que para evitar el retraso en la instalación de la tubería, se tendrán disponibles los accesorios que se necesitan y que acompañarán a la instalación de los mismos, es decir se contará con codos, tees, reductores, adaptadores y otros.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, se anclará provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, se dejarán al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Todas las uniones que se hagan entre tubería o con accesorios seguirán el siguiente procedimiento:

- Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.
- Se separan las dos piezas y se coloca limpiador y pega en las uniones, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.
- Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.
- Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

#### **4.3.5 Equipo de bombeo.**

Se plantea utilizar un equipo de bombeo acoplado con motor eléctrico con potencia de 2 HP a ser alimentado con red monofásica 220 uv. También se conectará un arrancador directo y 30 metros de cable de potencia, todo esto permitirá el control de arranque-paro y a su vez la protección térmica del motor.

Adicionalmente se instalará en los manifold de descarga: manómetro con esfera en glicerina, válvula de pie fabricado en material pvc, válvula alivio, válvula check, reducciones, tubería y accesorios.

Los pernos de anclaje deberán ser colocados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, antes de realizar las pruebas respectivas de funcionamiento.

Se anclará el equipo de bombeo mediante pernos a un soporte fijo, garantizando la seguridad del mismo y del operador.

Se proporcionará un plano de construcción del cuarto de máquinas con detalles importantes para su posterior operación y mantenimiento, además de los manuales otorgados por el fabricante.

Se realizará una capacitación por un periodo no menor a tres días, para inspeccionar el equipo instalado, supervisar las pruebas iniciales y dar instrucciones al personal que operará el equipo.

Los ensayos de campo no deberán ser ejecutados hasta cuando se haya terminado con la instalación completa y esté lista para pruebas.

#### **4.3.6 Instalación de sistema de filtrado.**

Se colocará 1 filtro de anillos de 2 pulgadas unido mediante un manifold de pvc.

#### **4.3.7 Automatización.**

Se automatizará el sistema de riego con un controlador que dispone 6 salidas. Con este equipo se pueden activar simultáneamente hasta 6 válvulas de riego más la bomba principal.

#### **4.3.8 Prueba de Sistemas de Bombeo.**

Una vez instalados los equipos se procederá a hacer las respectivas pruebas de bombeo, donde se verificará que funcionen de acuerdo a lo requerido.

#### **4.3.9 Instalación de válvula manual.**

La instalación de las válvulas manuales para cada sector será realizada una vez que el sistema esté listo para funcionar, esto es para precautelar la seguridad de las mismas. Las válvulas son roscadas por lo que se conectarán por medio de un adaptador pega rosca para unirla a la tubería PVC.

#### **4.3.10 Instalación de tubería lateral (manguera).**

El lateral de riego se instalará a mano, luego se conectará la salida de manguera ciega, posteriormente se hará un lavado del lateral, finalizando con la colocación de fines de línea en cada lateral.

#### **4.3.11 Pruebas del Sistema.**

Se realizarán los lavados para lo cual se abrirán los tapones de fines de línea de las tuberías principales, para permitir que cualquier basura procedente de la instalación salga hacia el exterior del sistema, una vez que el agua salga completamente limpia se procederá a cerrar los tapones y se continuará con la limpieza de las tuberías secundarias y las laterales de riego.

#### **4.3.12 Evaluación del sistema de riego.**

Una vez terminada la limpieza se procederá a hacer las evaluaciones del sistema, se medirán las presiones al final de los laterales y el caudal de los goteros, mediante aforos.

#### **4.3.13 Informe y entrega del Estudio.**

Una vez hecha las evaluaciones se realizará el informe y la entrega del proyecto, así mismo se efectuará la capacitación de los operadores del sistema y a los beneficiarios del proyecto.

## **V INVERSIONES Y COSTOS**

A continuación se detalla el valor de las inversiones que se deberán hacer para la instalación del sistema de riego automatizado para el cultivo de frutillas:



**TABLA 7- COSTO DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO**

<b>PROYECTO SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO AUTOMATIZADO</b>			
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>1</b>	<b>CABEZAL DE RIEGO</b>		
1.1	SUCCIÓN FLOTANTE Y DESCARGA ARMADO EN MANIFOLD DE PVC DE 63mm X 50mm INCLUYE ACCESORIOS DE PVC, VÁLVULAS DE PROTECCIÓN TALES COMO; VÁLVULA DE PIE DE 2", VÁLVULA CHECK DE 1 1/2", VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN DE 1", VÁLVULA DE ALIVIO DE AIRE TRIPLE ACCIÓN Y MANÓMETRO CON GLICERINA	1	\$ 584.94
1.2	EQUIPO DE BOMBEO ELÉCTRICO MONOFÁSICO DE 2 HP INCLUYE ARRANCADOR DIRECTO Y 30 MTS DE CABLE DE CONEXIÓN	1	\$ 1.263.16
1.3	UNIDAD DE FILTRADO COMPUESTO POR UN FILTRO DE ANILLAS DE 120 MESH DE AREA DE FILTRADO DE 2" PLÁSTICO DE LAVADO MANUAL	1	\$ 206.35
1.4	EQUIPO DE INYECCIÓN DE FERTILIZANTE INCLUYE UNA BOMBA DE ACERO INOXIDABLE ARMADO CON ACCESORIOS DE PVC Y UN INYECTOR VENTURY DE 3/4" CON CAPACIDAD DE INYECTAR HASTA 200l/hr	1	\$ 943.16
1.5	SET DE TANQUE CONFORMADO POR UN TANQUE DE 500 LITROS DE CAPACIDAD CONECTADO CON MANGUERA CRISTALINA DE 1/2" Y ACCESORIOS DE PVC INCLUYE UN FILTRO DE ANILLAS DE 3/4" DE 120 MESH DE ÁREA DE FILTRACIÓN	1	\$ 353.68
<b>SUBTOTAL :</b>			<b>\$ 3.351.29</b>
<b>2</b>	<b>SISTEMA DE GOTEO CAMPO</b>		
2.1	TUBERIA PRINCIPAL Y SECUNDARIA PARA EL SISTEMA DE GOTEO EN DIAMETROS DE 40 mm Y 32 mm EN PVC E/C-PE INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN Y TAPONES DE LAVADO	1	\$ 654.16
2.2	LATERAL DE RIEGO SUPERTYPHOON 16150 1,05l/hr-0.3 m. INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN CON SALIDAS DE 16mm	1	\$ 545.76
2.3	CABLEADO ELÉCTRICO PARA 4 SEÑALES DE 24 VAC DESDE EL CONTROLADOR EXISTENTE INCLUYE CONTROLADOR DE RIEGO BÁSICO DE 6 SALIDAS PARA PROGRAMACIÓN POR TIEMPO	1	\$ 562.02
2.4	HIDRANTES DE ACOPLE RÁPIDO DE 3/4"	4	\$ 167.04
<b>SUBTOTAL :</b>			<b>\$ 1.928.98</b>
<b>TOTAL MATERIALES:</b>			<b>\$ 5.280.27</b>
<b>3</b>	<b>COSTO DE INSTALACIÓN</b>		
3.1	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO. (NO INCLUYE OBRAS CIVILES, EXCAVACIONES NI TENDIDO DE LA MANGUERA DE GOTEO)	1	\$ 631.50
<b>TOTAL INSTALACIÓN:</b>			<b>\$ 631.58</b>
<b>TOTAL PROPUESTA INCLUIDA INSTALACIÓN=</b>			<b>\$ 5.911.84</b>

Fuente: Netafim Ecuador 2015

## VI ANÁLISIS FINANCIERO DEL ESTUDIO

### 6.1 Flujo de Caja

A continuación se detalla las estimaciones del flujo de caja del proyecto:

**TABLA 8- FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO**

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos</b>				
Cantidad (kg)		9293	13010	14868
Precio (USD)		2,35	2,35	2,35
<b>Total Ingresos</b>		<b>21838,08</b>	<b>30573,31</b>	<b>34940,93</b>
<b>Egresos</b>				
Costos Fijos + Costos Variables+Gastos Administrativos		15854,00	16514,58	17202,69
<b>Total Egresos</b>		<b>15854,00</b>	<b>16514,58</b>	<b>17202,69</b>
Ingreso Brutos		5984,08	14058,73	17738,24
Depreciación (-)		(591,18)	(591,18)	(591,18)
Flujo antes de utilidades		5392,90	13467,55	17147,05
Utilidades (15%)		(808,93)	(2020,13)	(2572,06)
Flujo antes de impuestos		4583,96	11447,42	14575,00
Impuesto (22%)		(1008,47)	(2518,43)	(3206,50)
Depreciación (+)		591,18	591,18	591,18
Activos Fijos	(5911,84)			
Plantas	(1161,60)			
Capital de Trabajo	(5984,08)			
<b>FCL</b>	<b>(13057,52)</b>	<b>4166,67</b>	<b>9520,17</b>	<b>11959,68</b>

#### FRUTILLA

Tasa de descuento	15%
VAN	\$ 5.627,97
TIR	36%
Relación Costo/Beneficio	1,42%

Fuente: Centro Experimental del Riego 2015

**SUPUESTOS:**

- ✓ La evaluación se considera en un horizonte de 3 años. Para efectos de análisis se mantienen los costos fijos y costos variables durante el horizonte analizado.
- ✓ Los valores de ingresos y egresos son netos NO se considera el Impuesto al Valor Agregado (IVA).
- ✓ El capital de trabajo es calculado por déficit acumulado máximo siendo igual a \$5.984.08 (Tabla N° 9)
- ✓ De acuerdo a esta estructura financiera de flujos, el Valor Actual Neto del proyecto asciende a \$5.627.97 con un periodo de recuperación de la inversión al 2.95 años (Tabla N° 10)
- ✓ Con lo anterior señalado, nos hace concluir que el proyecto es viable económicamente.

### **Tabla 9- CAPITAL DE TRABAJO POR EL METODO DEL DEFICIT ACUMULADO**

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Total Ingresos</b>	21838,08	30573,31	34940,93
<b>Total Egresos</b>	15854,00	16514,58	17202,69
<b>Flujo</b>	5984,08	14058,73	17738,24

Fuente: Centro Experimental del Riego 2015

## TABLA 10- CÁLCULO PAYBACK

ITEM	AÑO 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>FCL</b>	<b>(13057,52)</b>	4166,67	9520,17	11959,68
PAYBACK	<b>(13057,52)</b>	<b>(8890,85)</b>	629,32	12589,00

Fuente: Centro Experimental del Riego

### 6.2 Variables determinantes para el flujo de caja del proyecto

Los flujos de caja del proyecto, son desarrollados a un periodo de 3 años, el detalle de los ítems principales son los siguientes:

#### 6.2.1 INGRESOS

Es importante señalar que las ventas tienen relación directa con la cantidad de kilos que produce cada planta de frutilla. En este caso se va a plantar en una superficie efectiva de 1452 metros cuadrados y la densidad de siembra es de 8 plantas por metro cuadrado, dando un total de 11616 plantas de frutilla. Cada planta de frutilla en su ciclo de vida (32 meses) proporcionará 3.2 kilos/planta obteniendo un total de 37.171.2 Kilos.

Dentro de los 32 de meses de producción de la frutilla, cada kilo obtenido de la cosecha se ha pensado colocar al cliente final a un precio de 2.35/kilo obteniendo un total de 59.473.92 dólares.

## TABLA 11- INGRESOS

ITEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Ingresos</b>				
Cantidad (kg)		9293	13010	14868
Precio (USD)		2,35	2,35	2,35
<b>Total Ingresos</b>		<b>21838,08</b>	<b>30573,31</b>	<b>34940,93</b>

Fuente: Centro Experimental del Riego 2015

### 6.2.2 EGRESOS

Para los egresos se contemplan los costos fijos y los costos variables, dando un total anual de 6.704 dólares.

#### **TABLA 12- COSTOS FIJOS**

<b>ITEM</b>	<b>MES (USD)</b>	<b>AÑO (USD)</b>
Agua	40	480
Luz	30	600
Teléfono	40	480
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>1560</b>

Fuente: Centro Experimental del Riego 2015

## TABLA 13-COSTOS VARIABLES

MANO DE OBRA	Unidad	Cantidad	Valor Unit (USD)	Valor total (USD)	Valor total (USD)	Valor total (USD)	Valor total (USD)	Valor total (USD)	Valor total (USD)
- Abonadura	Jornal	1	12	12			144		
- Fertilización de fondo	Jornal	1	12	12			144		
- Elaboración de camas y acolchado	Jornal	2	12	24			288		
- Transplante	Jornal	2	12	24			288		
- Colocación plástico ( acolchado)	Jornal	3	12	36			432		
- Riegos	Jornal	1	12	12	12	12	144	144	144
- Deshierbas	Jornal	3	12	36	36	36	432	432	432
- Poda de estolones y deshoje	Jornal	3	12	36	36	36	432	432	432
- Tratamientos fitosanitarios	Jornal	1	12	12	12	12	144	144	144
- Cosecha	Jornal	3	12	36	36	36	432	432	432
<b>SUBTOTAL:</b>							<b>2880,00</b>	<b>1584,00</b>	<b>1584,00</b>

FERTILIZANTES Y FUNGUICIDAS	Unidad	Cantidad	Valor Unit (USD)	Valor total (USD)
- Abono orgánico:	T.M.	1,5	55,00	82,50
- Fertilizante fondo: 15-15-15	Kg	87	1,25	108,75
- Sulpomag	Kg	70	1,50	105,00
- Fungicidas Follaje: Oxithane	Kg	0,8	11,50	9,20
- Poliran D F	Kg	0,8	12,00	9,60
- Benlate o Bavistín	Kg L	0,49	38,00	18,62
- Insecticidas Follaje: Mavric	Litro	0,49	45,00	22,05
- Tedión	Litro	0,5	25,00	12,50
- Fijadores: Activ	Litro	0,5	9,00	4,50
- Acido giberélico (More)	Litro	0,0596	55,00	3,28
<b>SUBTOTAL:</b>				<b>656,00</b>

<b>TOTAL COSTOS VARIABLES (USD)</b>							<b>3536,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>2240,00</b>
-------------------------------------	--	--	--	--	--	--	----------------	----------------	----------------

Fuente: Centro Experimental del Riego

### 6.2.3 DEPRECIACIÓN

Para el cálculo de la depreciación, se usa el método lineal para los 3 años. Las herramientas, bomba de fumigar y bomba eléctrica depreciaremos a 3 años.

## TABLA 14- DEPRECIACIÓN

ITEM	VALOR (USD)	Depreciación (Años)	Año 1	Año 2	Año 3
Sistema de riego	5911,84	10	591,18	591,18	591,18
	<b>TOTAL</b>		<b>591,18</b>	<b>591,18</b>	<b>591,18</b>

Fuente: Netafim Ecuador 2015

## CONCLUSIONES

- Luego de la instalación del sistema de riego por goteo, se espera tener resultados que justifiquen la inversión a realizar y que pueda mostrar los beneficios a los usuarios del mismo, como por ejemplo, mejorar la producción, ahorro de fertilizantes, mayor control de las malezas, etc.
- Es importante tener en cuenta que los beneficios que se esperan tener vendrán de la mano con una óptima manipulación que se le dé al sistema de riego, el mantenimiento oportuno y el correcto manejo agronómico para cada uno de los cultivos.
- A continuación se detallan los resultados que se esperan tener con la instalación del sistema de riego por goteo:
  - a) Cada uno de los diferentes cultivos necesitan una cantidad específica de agua, de acuerdo a su fisiología y medio de cultivo. Lo que se espera es que mediante el riego por pulsos que se va a instalar, cada especie reciba la cantidad de agua necesaria, sin desperdiciar este recurso tan preciado.
  - b) Otro de los beneficios que se va a tener, es el ahorro en el uso de fertilizantes, ya que se los podrá aplicar mediante la preparación de los mismos en un tanque de plástico que a su vez serán inyectados hacia el cultivo, colocando únicamente la cantidad requerida por las plantas.
  - c) Se ha contemplado dentro de este sistema de riego colocar un controlador de riego que permitirá la apertura de las válvulas de campo el automatizar el mismo, para de esta manera poder ahorrar en mano de obra, ya que por medio de esto, únicamente una persona podrá programar el tiempo de riego, la fertilización, el cierre y apertura de las válvulas de campo.
  - d) La humedad es uno de los factores que afectan a la fisiología de la planta, al regar las plantas convencionalmente mojamos las hojas de las plantas y esto ocasiona la proliferación de enfermedades fúngicas que causan pérdidas económicas, al suministrar el agua por medio del sistema por goteo no mojamos la parte foliar y disminuimos el ataque de las enfermedades.



- e) Con el sistema de riego por goteo también evitamos la aparición de malezas que se vuelven en una competencia para las plantas que vamos a sembrar, además de disminuir las labores culturales por este mismo fenómeno. Al regar por goteo, evitamos el desperdicio del agua ya que únicamente el agua se distribuye en la zona radicular de las plantas.
- f) Sin lugar a duda el resultado más importante que esperamos con la implementación de este sistema de riego es poder obtener una mayor producción en cada uno de los cultivos, por lo antes mencionado estamos seguros que al final de la cosecha podremos evidenciar este fenómeno que demostrará porque el riego por goteo es el más eficiente en el campo agrícola.

## **RECOMENDACIONES**

- a) Para la ejecución de la fertilización con el sistema de riego por goteo, es importante realizar un profundo análisis del suelo para poder determinar en forma clara y precisa cuales son las deficiencias que se presentan, para de esta manera aprovechar el beneficio de fertirrigar por medio de este sistema.
- b) Organizar capacitaciones con el personal que va a manipular el sistema de riego a instalarse, para que puedan comprender el manejo de cada uno de los elementos que conforman el sistema, para de esta manera aprovechar los beneficios que entregará este sistema.
- c) Realizar aforos periódicos de los goteros insertados en la manguera de goteo, para de esta manera tener la seguridad de que el caudal no tiene variación.
- d) Para evitar que el fertirriego afecte negativamente al sistema se debe verificar que el fertilizante sea completamente soluble y esté libre de impurezas. No utilizar nunca fertilizantes que contengan calcio (como nitrato de calcio), ni productos con reacción básica si el agua de riego es neutra o básica ( $\text{pH} > 7$ ). Pero si el agua presenta una reacción ácida ( $\text{pH} < 6$ ) puede utilizarse fertilizantes que contengan calcio.

- e) Realizar una eliminación de malezas antes de la instalación del sistema de riego y la siembra, para de esta manera evitar que compitan por los nutrientes entre la frutilla y la maleza, recordar que con el sistema de riego por goteo se tendrá menos aparición de malezas, ya que es un sistema de precisión que entrega el agua y nutrientes en el sitio en donde se encuentra el sistema radicular de la planta.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APOLLIN, F. Y BOELENS, R. 1996 El riego en la comunidad andina: una construcción social. SNV, CICDA, CAMAREN, CESA, Quito Ecuador.
- BARRERA LIZARAZO, R, 1984 Riegos y drenajes, universidad Santo Tomás.
- BEJARANO W, 1993 Manual de la Frutilla” Primera edición. Ambato, Ecuador.Proexant.
- BIANCHINI, F. 1974 “Frutos de La Tierra”: Atlas de las Plantas Alimenticias. Barcelona, España. Ed. Aedos.
- BUSTOS, M. 1998 Manual Técnico Agropecuario. Primera edición. Ecuador, Gráficas Ulloa.
- Brown Lester, Flavin Christopher, French Hilary, Abramowitz Janet, Bright Chris, Dunn Seth, et al. 2000 La situación del mundo Barcelona: ICARA.
- CAMPBELL DONALD, E. 1995 Desing and operation of smallholder Irrigation in South Asia.
- CASTAÑER MANUEL, 2000 Riego por goteo en Cítricos, Madrid, Ediciones Paraninfo S.A.
- COYNE MARK, 2000 Microbiología del Suelo: un enfoque exploratorio, Madrid, Editorial Paraninfo.
- DRIP IRRIGATION HANDBOOK, 2013 Tel Aviv, COPYRIGHT, Netafim.
- FUENTES JOSE LUIS, 2003 (4ta. ED) Técnicas de Riego, Madrid, Ediciones Paraninfo.
- GALARRARA, REMIGIO, 2005 Estado y Gestión de los Recursos Hídricos en el Ecuador. HIDRORED. Quito Ecuador.
- GAYBOR ANTONIO, 2011 Foro de los Recursos Hídricos Agua, alimentación y agricultura, Quito, Editorial Graphus.
- GONZALES, 2002 FInstitutional reform for irrigation and drainage, The World Bank.
- PLASTER EDWARD, 2000 La Ciencia del Suelo y su Manejo, Madrid, Editorial Paraninfo.
- PIZARRO FERNANDO, 1985: Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos, Editorial Agrícola Española, S. A., Madrid.
- PIZARRO FERNANDO, 1996 Riegos Localizados de Alta Frecuencia, Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.
- RODRIGUEZ SUPPO, 1992 F. Riego por goteo, A.G.T Editor.

- RUIZ VALENZUELA TOMAS, 1975 Seminario Internacional sobre riego por goteo- Principios Básicos del Riego por Goteo y Experiencias de su aplicación en La República Mexicana, Mendoza- Argentina.
- SERRUTO C.R, 1987 Riegos y drenaje. Primera edición. Departamento de agricultura. Universidad Nacional del Altiplano.Puno-Perú.
- TALENS J.A. MOYA, 2009 (4ta. ED) Riego Localizado y Fertirrigación. Madrid. Ediciones Paraninfo S.A.
- TARJUELO, J.M. 1999 El riego por aspersión y su tecnología. Madrid, Editorial Mundi-Prensa.
- TARJUELO JOSE MARI, 2005 El riego por Aspersión y su Tecnología, Ediciones Paraninfo S.A.
- VERMEIREN, I., JOBLING, G.A, 1986 Localized Irrigation. FAO. Serie de riego y drenajes. Roma.
- ZAPATTA, A. Y GASSELIN, P. 2005 El Riego en el Ecuador, Debate y Políticas CAMAREN. Quito Ecuador.

## **ANEXOS**

## ANEXO A: PARAMETROS HIDRICOS

### ANEXO 1

<b>GOTEO CULTIVO DE FRUTILLA 16150 SUPERTYPHOON</b>	
CAUDAL DEL EMISOR (l/hr)	1.30
NO. MANGUERAS POR HILERA	2.0
DISTANCIAMIENTO ENTRE HILERAS(m)	1.00
DISTANCIAMIENTO EMISOR(m)	0.30
<b>LÁMINA DE APLICACIÓN (mm/hr)</b>	<b>8.67</b>
<hr/>	
<b><u>LÁMINA REQUERIDA EFECTIVA DIARIA (mm)</u></b>	<b><u>5.50</u></b>
<b><u>EFICIENCIA DEL SISTEMA</u></b>	<b><u>95%</u></b>
<b><u>LÁMINA REQUERIDA BRUTA DIARIA (mm)</u></b>	<b><u>5.79</u></b>
TIEMPO POR OPERACIÓN (HORAS)	0.67
<b>TIEMPO POR OPERACIÓN (min)</b>	<b>40.08</b>
<hr/>	
2TIEMPO DE RIEGO TOTAL REQUERIDO (HORAS)	2.0
NO. OPERACIONES	2.99
NO. OPERACIONES AJUSTADO	2.0
<b><u>TIEMPO DE RIEGO TOTAL AJUSTADO (HORAS)</u></b>	<b><u>1.34</u></b>
<hr/>	
ÁREA NETA A REGAR (ha)	<b>0.17</b>
ÁREA POR MÓDULO (ha)	0.08
ÁREA POR MÓDULO (m <sup>2</sup> )	846.3
<b><u>CAUDAL POR MÓDULO m<sup>3</sup>/hr</u></b>	<b><u>7.33</u></b>
<b><u>CAUDAL POR MÓDULO GPM</u></b>	<b><u>32.29</u></b>
<hr/>	
NÚMERO DE VÁLVULAS POR MÓDULO	5
CAUDAL POR VÁLVULA PROMEDIO (m <sup>3</sup> /hr)	1.47
NÚMERO DE VÁLVULAS TOTAL	10
ÁREA PROMEDIO POR VÁLVULA (ha)	0.02
<hr/>	
METROS DE LATERAL (m)	3.385.00
VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO DIA (m <sup>3</sup> )	9.80

Fuente: Departamento de diseño Netafim Ecuador

## ANEXO A: TABLA DE SECTORES DE RIEGO

CULTIVO	CAMAS		AREAS		ESPECIFICACIONES			# DE VALVS	CAUDAL VALVULA (m3/h)	
	#	LONG. (m)	ANCHO (m)	Válvula (m2)	TOTAL (m2)	Q. EMISOR (L/H)	DIST. EMISOR (m)			# LATERAL/ HILERA
FRUTILLA	40	12	1,5	720	720	1,3	0,3	2	1	4,16
	14	17,5	1	245	972,5	1,3	0,3	2	1	2,12
	5	17,5	1	87,5		1,3	0,3	2	1	0,76
	80	8	1	640		1,3	0,3	2	1	5,55
						1692,5				4

Fuente: Departamento de diseño Netafim Ecuador

## ANEXO 3-CALCULO DE PRESION REQUERIDA



Fuente: Departamento de diseño Netafim Ecuador

## ANEXO 4-LISTA DE PRECIOS Y MATERIALES- NETAFIM ECUADOR S.A

<b>MANGUERA AUTOCOMPENSADA Y ANTIDRENANTE</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PVP</b>	<b>MONEDA</b>
UNIRAM RC 16010 1.00/LH 0.50M 500M	MET	1	0.51	USD
UNIRAM RC 16010 2.3L/H 0.50M 500M	MET	1	0.51	USD
UNIRAM HCNL 16010 1.25L/H 0.20M 500M	MET	1	0.83	USD
UNIRAM HCNL 16010 1.25 L/H 0.30M 500M	MET	1	0.70	USD
UNIRAM HCNL 16010 2.0L/H 0.25M 500M	MET	1	0.76	USD
UNIRAM CNL 16009 0.70L/H 0.15M 500M	MET	1	0.87	USD
UNIRAM CNL 16009 1.0L/H 0.15M 500M	MET	1	0.87	USD
UNIRAM CNL 16009 1.0L/H 0.20M 500M	MET	1	0.78	USD
UNIRAM CNL 16009 1.6L/H 0.20M 500M	MET	1	0.78	USD
UNIRAM CNL 16009 1.60L/H 0.30M 500M	MET	1	0.63	USD
UNIRAM HCNL 16009 1.25L/H 0.20M 500M	MET	1	0.80	USD
UNIRAM 16009 HCNL 1.25L/H 0.30M 500M	MET	1	0.69	USD
<b>MANGUERA AUTOCOMPENSADA</b>				
DRIPNET PC 12125 1.0L/H 0.30M 1200M	MET	1	0.29	USD
DRIPNET PC 12250 0.60L/H 0.15M 800M	MET	1	0.43	USD
DRIPNET PC 12250 1.0L/H 0.20M 700M	MET	1	0.42	USD
DRIPNET PC 12250 1.6L/H 0.20M 400M	MET	1	0.41	USD
DRIPNET PC 12250 1.6 L/H 0.30M 400M	MET	1	0.36	USD
DRIPNET PC 12250 1.60L/H 0.30M 800M	MET	1	0.35	USD
DRIPNET PC 16125 1.0L/H 0.25M 1000M	MET	1	0.29	USD
DRIPNET PC 16125 1.0L/H 0.30M 1000M	MET	1	0.28	USD
DRIPNET PC 16125 1.0L/H 0.30M 1350M	MET	1	0.28	USD
DRIPNET PC 16125 1.6L/H 0.40M 1500M	MET	1	0.25	USD
DRIPNET PC 16125 1.60L/H 0.40M 1500M	MET	1	0.25	USD
DRIPNET PC AS 16150 1.0L/H 0.40M 1200M	MET	1	0.27	USD
DRIPNET PC AS 16150 1.60L/H 0.50M 700M	MET	1	0.24	USD
DRIPNET PC AS 16150 1.60L/H 0.50M 1200M	MET	1	0.25	USD
DRIPNET PC 16150 0.6L/H 0.40M 900M FL	MET	1	0.28	USD
DRIPNET PC 16150 1.6l/h 0.30m - 800m	MET	1	0.31	USD
DRIPNET PC 16150 1.6l/h 0.30m - 1100m	MET	1	0.31	USD
DRIPNET PC 16150 1.60L/H 0.40M 1200M	MET	1	0.27	USD
DRIPNET PC 16250 1.6L/H 0.40M 800M	MET	1	0.37	USD
<b>MANGUERA NO AUTOCOMPENSADA GRUESA</b>				
ARIES 16009 1.00L/H 0.20M 500M	MET	1	0.32	USD
ARIES 16009 2.00L/H 0.20M 500M	MET	1	0.32	USD
ARIES 16009 2.00L/H 0.30M 500M	MET	1	0.30	USD
<b>MANGUERA NO AUTOCOMPENSADA MEDIANA</b>				
TYPHOON 16250 1.2L/H 0.20M 800M	MET	1	0.30	USD
S.TYPHOON 16250 1.3L/H 0.40M 1000M	MET	1	0.24	USD



S. TYPHOON 12125 1.60L/H 0.30M 2000M	MET	1	0.14	USD
S.TYPHOON 12250 1.30 L/H 0.20M 700M	MET	1	0.27	USD
SUPER TYPHOON 16150 1.05L/H 0.30M 1250M	MET	1	0.19	USD
SUPER TYPHOON 16150 1.65 L/H 0.30M 1250M	MET	1	0.19	USD
SUPER TYPHOON 16150 1.65 L/H 0.40M 1250M	MET	1	0.18	USD
<b>MANGUERA NO AUTOCOMPENSADA FINA</b>				
STREAMLINE 16060 1.60L/H 0.20M 2600M	MET	1	0.09	USD
STREAMLINE 16080 1.05 L/H 0.20M 1000M	MET	1	0.11	USD
STREAMLINE 16080 1.05L/H 0.20M 2200M	MET	1	0.10	USD
STREAMLINE 16080 1.60L/H 0.20M 2200M	MET	1	0.10	USD
STREAMLINE 16125 1.05L/H 0.20M 1100M	MET	1	0.15	USD
STREAMLINE 16125 1.05L/H 0.25M 1100M	MET	1	0.15	USD
STREAMLINE 16125 1.60L/H 0.40M 1300M	MET	1	0.14	USD
<b>REGULADORES DE PRESIÓN</b>				
P.R.V. 2000 3/4" 1.1 BAR 15 PSI	EA	1	9.09	USD
P.R.V. 2000 1.5" 1.1 BAR 15 PSI 2U	EA	1	20.04	USD
<b>VÁLVULAS ESPECIALES</b>				
VÁLVULA DNL ROSCA MACHO 1/2" 4M	EA	1	1.89	USD
ANILLO AZUL PARA MANGUERA 17MM	EA	1	0.09	USD
END LINE FLUSHING VALVE 16/17MM	EA	1	3.15	USD
VÁLVULA FLUSHING END DE 16MM MODEL 540	EA	1	2.23	USD
VÁLVULA ANTI-VACIO 1/2" MACHO	EA	1	2.05	USD
CONECTOR HEMBRA 1/2" SALIDA RÁPIDA 16 W/ANILLO AZUL	EA	1	0.41	USD
<b>CONECTORES 16 mm</b>				
LLAVE DE AJUSTE PARA CONECTORES FLER 16	EA	1	0.16	USD
EMPAQUE DE CAUCHO PARA CONECTOR INICIAL MODELO P	EA	1	0.15	USD
UNIÓN FLEX DENTADO 16 MM	EA	1	0.11	USD
UNIÓN FLEX REDUCTORA DENTADA 16MM X 12MM	EA	1	0.24	USD
ADAPTADOR DENTADO 16 MM - ROSCADO MACHO 1/2"	EA	1	0.34	USD
ADAPTADOR DENTADO 16 MM - ROSCADO MACHO 3/4"	EA	1	0.34	USD
ADAPTADOR DENTADO 16 MM - ROSCADO HEMBRA 3/4"	EA	1	0.62	USD
TEE DENTADA 16 MM	EA	1	0.29	USD
CODO DENTADO 16 MM	EA	1	0.29	USD
FIN DE LÍNEA DOBLE "O" (8) 16/17 MM	EA	1	0.07	USD
CONECTOR INICIAL 16 MM	EA	1	0.13	USD

CONECTOR INICIAL (PE/PVC-BANDLESS)16MM (MOD. P)+SELLO-CAUCHO	EA	1	0.28	USD
FIN DE LÍNEA RÁPIDA 16 MM c/ANILLO AZUL	EA	1	0.25	USD
FIN DE LÍNEA RÁPIDA 16 MM c/ANILLO AZUL 100/BAG	EA	1	29.75	USD
UNIÓN RÁPIDA 16MM CON ANILLO AZUL	EA	1	0.27	USD
UNIÓN RÁPIDA 16MM CON ANILLO AZUL 100/BAG	EA	1	28.28	USD
UNIÓN RÁPIDA DENTADA 16MM CON ANILLO AZUL 100/BAG	EA	1	23.50	USD
UNIÓN FLER 16 MM c/TUERCA 100/BAG	EA	1	0.39	USD
UNIÓN FLER 16 MM c/TUERCA - DENTADO 16MM 100/BAG	EA	1	0.32	USD
FIN DE LÍNEA FLER 16 MM c/TUERCA 100/BAG	EA	1	0.30	USD
FLARE 16/17-BARB 16 W/NUT 100/BAG	EA	1	0.52	USD
FLARE 16*1/2 MALE TH W/NUT 10/BAG	EA	1	0.75	USD
FLARE 16*1/2 MALE TH W/NUT 100/BAG	EA	1	0.63	USD
<b>VENTURIS</b>				
VENTURI INJECTOR 3/4" (MODELO 3/4X0.9 F)	EA	1	70.02	USD
VENTURI INJECTOR 2" (MODELO 2X12)	EA	1	89.89	USD
VENTURI MAZEI 1# 1078 PP	EA	1	110.40	USD
<b>VÁLVULAS</b>				
AQUANET PLUS 1 AC BSP CON CONTROL DE FLUJO	EA	1	44.40	USD
AQUANET 2" AC BSP ÁNGULO c/REGULADOR DE PRESIÓN	EA	1	131.61	USD
AQUANET 2" DC BSP ÁNGULO	EA	1	106.13	USD
AQUANET PLUS 2" BSP HYDR.ANGLE+PRV GALIT	EA	1	168.17	USD
PILOTO REGULADOR DE PRESIÓN PARA AQUANET	EA	1	18.21	USD
AQUATIV AC (CV 606) SINGLE KIT	EA	1	29.98	USD
AQUATIV DC (CV 606) SINGLE UNIT	EA	1	19.18	USD
AQUATIV DC (CV 606) 4 SOLENOIDS W/BRACKET	EA	1	178.30	USD
AQUATIV DC (CV 606) 5 SOLENOIDS W/BRACKET	EA	1	218.95	USD
AQUATIV DC (CV 606) 6 SOLENOIDS W/BRACKET	EA	1	243.34	USD
AQUATIV DC (CV 606) 8 SOLENOIDS W/BRACKET	EA	1	377.53	USD
AQUATIV DC(CV 606) 10 SOLENOIDS W/BRACKET	EA	1	431.29	USD
AQUANET 1.5"-2" MAIN DIAPHRAGM KIT	EA	1	14.44	USD

AQUANET 1.5"-2" COMMAND DIAPHRAGM	EA	1	0.56	USD
SOLENOIDE 24VAC P/ VÁLVULA AQUANET 2"-11/2"	EA	1	31.60	USD
VÁLVULA NETAFIM PL 3S" BASIC BSP BLUE	EA	1	240.52	USD
<b>VÁLVULAS DE AIRE</b>				
NAVC 10 3/4" COMBINATION AV PN10 BSP	EA	1	89.61	USD
NAVC 10 1" COMBINATION AV PN10 BSP	EA	1	89.61	USD
NAVK 10 1" KINETIC AV PN10 BSP	EA	1	21.51	USD
NAVC 10 2" COMBINATION AV PN10 BSP	EA	1	103.95	USD
NAVK 10 2" KINETIC AV PN10 BSP	EA	1	34.04	USD
<b>FILTROS AMIAD</b>				
AM. 1" C FILTER GREY PP 100MIC S/ST316	EA	1	24.32	USD
AM. 1.5" Y TAGLINE S. FILT. SS. SCR. 120 MESH	EA	1	59.48	USD
AM. 2" T TAGLINE FILT. SST. 120 MESH	EA	1	108.90	USD
AMIAD 2" T FILTRO PLASTICO SCANAWAY SEMI AUT.120 MESH	EA	1	435.48	USD
AMIAD 3" TL FILTRO PLASTICO SCANAWAY SEMI AUT. 120MESH	EA	1	628.41	USD
AM.FILTOMAT M104XLP BSTD HID.CON	EA	1	9870.23	USD
<b>TENSIÓMETROS</b>				
A.M.I. GAUGE TENSIO METER 0.30M	EA	1	347.45	USD
A.M.I. GAUGE TENSIO METER 0.60M	EA	1	347.45	USD
A.M.I. GAUGE TENSIO METER 0.90M	EA	1	347.45	USD
<b>FILTROS ARKAL</b>				
ARKAL 1" FILTRO DE ANILLOS 120 MESH (CORTO)	EA	1	64.92	USD
ARKAL 1.5" FILTRO DE ANILLOS SUPER 120 MESH	EA	1	134.46	USD
ARKAL 2" DUAL LIGHT FILTER 120 MESH+VAL	EA	1	162.26	USD
ARKAL 2" SUPER FILTER 120 MESH	EA	1	340.72	USD
ARKAL 2" FILTRO DE ANILLOS LEADER +VÁLVULA 120 MESH	EA	1	190.07	USD
ARKAL 3" FILTRO DE ANILLOS LEADER ROSCADO 120 MESH	EA	1	332.63	USD
ARKAL 3" FILTRO DE ANILLOS GEMELO LEADER VICTAULICO120 MESH	EA	1	332.65	USD
<b>VÁLVULAS BERMAD</b>				
BERMAD 1 HYD.CONTROL VALVE 205G BSP 2M	EA	1	51.98	USD
VÁLVULA BERMAD 1.5" 230GP REGULADORA DE PRESIÓN BSP2W-50M	EA	1	192.60	USD
VÁLVULA BERMAD 2" 205-A-P-BSP-M HIDRAÚLICA CON VÁLVULA MANUAL	EA	1	88.61	USD

BERMAD 2 HYD. CONT. VALVE 205-A-P-BSP ZM	EA	1	120.64	USD
BERMAD 2"L PR.CONT. VALVE IR120Y50PBSP-bz	EA	1	308.08	USD
BERMAD 2"L Q. PR. RELIEF 13Q-YP-BSP	EA	1	294.91	USD
<b>VÁLVULAS DOROT</b>				
C.A.V SHELEF 2" D-052 ASA300 PN25	EA	1	1066.58	USD
VÁLVULA DOROT 2" PLASTICA + VÁLVULA MANUAL. 75-T-BSP-M	EA	1	115.22	USD
DOROT 1" ELE.PLAS+THROT.2W 24VAC50HZ 80T	EA	1	25.89	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 3" LEVER OPERATED	EA	1	109.53	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 4" LEVER OPERATED	EA	1	147.93	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 6" LEVER OPERATED	EA	1	225.14	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 8" LEVER OPERATED	EA	1	358.78	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 6" GEAR OPERATED	EA	1	319.57	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 8" GEAR OPERATED	EA	1	486.86	USD
DOROT BUTTERFLY VALVE 10" GEAR OPERATED	EA	1	647.28	USD
<b>PEGA PVC</b>				
PEGA WELD-ON IPS PVC 1000G (1/4 GALÓN)	EA	1	24.81	USD
LIMPIADOR WELD-ON IPS PVC 1000G (1/4 GALÓN)	EA	1	24.81	USD
<b>PLASSON COMPRESIÓN</b>				
PLASSON SILVER ANILLO PARA ADAPTADOR COMPRESIÓN 63MM	EA	1	2.36	USD
PLASSON SILVER TAPÓN COMPRESIÓN 25MM	EA	1	2.36	USD
PLASSON SILVER TAPÓN COMPRESIÓN 32MM	EA	1	2.96	USD
PLASSON SILVER TAPÓN COMPRESIÓN 40MM	EA	1	3.46	USD
PLASSON SILVER TAPÓN COMPRESIÓN 50MM	EA	1	4.93	USD
PLASSON SILVER UNIÓN COMPRESIÓN 25*25MM	EA	1	3.44	USD
PLASSON SILVER UNIÓN COMPRESIÓN 32*32MM	EA	1	4.33	USD
PLASSON SILVER UNIÓN COMPRESIÓN 40*40MM	EA	1	5.93	USD
PLASSON SILVER UNIÓN COMPRESIÓN 50*50MM	EA	1	7.53	USD

PLASSON SILVER ADAPTADOR MACHO 25MM*3/4"	EA	1	1.99	USD
PLASSON SILVER ADAPTADOR MACHO 32MM*1"	EA	1	2.73	USD
PLASSON SILVER ADAPTADOR MACHO 40MM*1 1/2"	EA	1	3.94	USD
PLASSON SILVER CODO ROSCA MACHO 25MM*3/4"	EA	1	2.92	USD
PLASSON SILVER TEE ROSCA MACHO 25MM*3/4"*25MM	EA	1	3.83	USD
PLASSON SILVER TEE ROSCA MACHO 32MM*1"*32MM	EA	1	4.87	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 90*3 GRAY NUT	EA	1	63.62	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 25*1"	EA	1	3.13	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 25*3/4"	EA	1	3.13	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 32*1"	EA	1	4.91	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 32*3/4"	EA	1	4.91	USD
PLASSON FEMALE ADAPTOR 40*11/2"	EA	1	9.85	USD
PLASSON TEE MALE 25*3/4"*25	EA	1	7.88	USD
PLASSON TEE MALE 32*1"*32	EA	1	11.19	USD
PLASSON TEE MALE 40*11/2"*40	EA	1	14.56	USD
PLASSON TEE MALE 50*11/2"*50	EA	1	21.79	USD
PLASSON TEE MALE 63*2"*63	EA	1	30.40	USD
NIPLA ROSCADA 3/4"	EA	1	0.61	USD
PLASSON PLASTIC NIPPLE 1*1	EA	1	0.87	USD
PLASSON PLASTIC NIPPLE 11/2*11/2	EA	1	1.71	USD
PLASSON PLASTIC NIPPLE 2*2	EA	1	2.42	USD
PLASSON PLASTIC FEMALE CONN.3/4"	EA	1	1.31	USD
PLASSON PLASTIC BUSHING 3/4*1/2	EA	1	1.18	USD
PLASSON PLASTIC BUSHING 1 1/2*3/4	EA	1	1.71	USD
PLASSON PLASTIC BUSHING 1 1/2*1	EA	1	1.71	USD
PLASSON PLASTIC BUSHING 2X1 1/2 BSP	EA	1	4.03	USD
PLASSON PLASTIC CODO ROSCA HEMBRA 3/4"	EA	1	2.62	USD
PLASSON PLASTIC ELBOW 1	EA	1	3.16	USD
PLASSON PLASTIC ELBOW 1 1/2	EA	1	4.26	USD
PLASSON PLASTIC ELBOW 2	EA	1	5.45	USD
PLASSON PLASTIC CAP 1/2 BSP	EA	1	0.64	USD
PLASSON PLASTIC CAP 3/4	EA	1	0.64	USD
PLASSON PLASTIC CAP 1" BSP	EA	1	1.11	USD
PLASSON PLASTIC TAPÓN ROSCA HEMBRA 1.5"	EA	1	1.71	USD
PLASSON PLASTIC TAPÓN ROSCA HEMBRA 2"	EA	1	2.72	USD
PLASSON VÁLVULA ACOPLE RAPIDO 3/4"	EA	1	15.16	USD
PLASSON LLAVE P/VÁLVULA ACOPLE RAPIDO 3/4"	EA	1	4.24	USD
PLASSON ANGLE SEAT VALVE 11/2*11/2	EA	1	42.89	USD

PLASSON ANGLE SEAT VALVE 2*2	EA	1	51.47	USD
PLASSON VÁLVULA DOS VIAS 3/4"	EA	1	11.65	USD
PLASSON VÁLVULA DOS VIAS 1"	EA	1	12.87	USD
PLASSON VÁLVULA CHECK 3/4"	EA	1	12.89	USD
PLASSON VÁLVULA CHECK 1"	EA	1	20.61	USD
PLASSON VÁLVULA CHECK 1 1/2"	EA	1	36.45	USD
PLASSON VÁLVULA CHECK 2"	EA	1	51.47	USD
PLASSON ADAPTADOR PARA TANQUE DE 3/4"	EA	1	3.66	USD
PLASSON ADAPTADOR PARA TANQUE DE 1"	EA	1	5.30	USD
PLASSON ADAPTADOR PARA TANQUE DE 1 1/2"	EA	1	8.61	USD
PLASSON ADAPTADOR PARA TANQUE DE 2"	EA	1	10.99	USD
PLASSON NUT FOR VALVE 3/4"	EA	1	6.12	USD
PLASTIC FEMALE COUPLER 2	EA	1	3.12	USD
PLASTIC ELBOW 2 F	EA	1	4.93	USD
PLASTIC ELBOW 1/2F*1/2M	EA	1	0.80	USD
PLASTIC TEE 2	EA	1	5.54	USD
PLASTIC MALE THREADED PLUG ½	EA	1	0.18	USD
PLASTIC MALE THREADED PLUG 2	EA	1	1.14	USD
PLASTIC CAP 2	EA	1	1.58	USD
<b>PLASSON PVC</b>				
PVC BRIDA SUELTA 140MM PEGABLE	EA	1	17.98	USD
PVC BRIDA SUELTA 160MM PEGABLE	EA	1	22.77	USD
PVC BRIDA SUELTA 200MM PEGABLE	EA	1	33.50	USD
PVC BRIDA SUELTA 250MM PEGABLE	EA	1	126.70	USD
PVC ADAPTADOR BRIDA 140MM PEGABLE	EA	1	18.87	USD
PVC ADAPTADOR BRIDA 160MM PEGABLE	EA	1	21.23	USD
PVC ADAPTADOR BRIDA 200MM PEGABLE	EA	1	41.53	USD
PVC FLANGE ASAPTOR 250MM PEGABLE	EA	1	159.76	USD
BRIDA CIEGA DE 90 MM	EA	1	11.90	USD
BRIDA CIEGA DE 160 MM	EA	1	32.40	USD
PVC UNIÓN 20 MM GLUE	EA	1	0.61	USD
PVC UNIÓN 25 MM GLUE	EA	1	0.61	USD
PVC UNIÓN 32 MM PEGABLE	EA	1	0.71	USD
PVC UNIÓN 40 MM PEGABLE	EA	1	1.08	USD
PVC UNIÓN 50 MM PEGABLE	EA	1	1.38	USD
PVC UNIÓN 63 MM PEGABLE	EA	1	2.02	USD
PVC UNIÓN 75 MM PEGABLE	EA	1	4.61	USD
PVC UNIÓN 90 MM PEGABLE	EA	1	7.18	USD
PVC UNIÓN 110 MM PEGABLE	EA	1	9.98	USD
PVC UNIÓN 140 MM PEGABLE	EA	1	21.16	USD
PVC UNIÓN 160 MM PEGABLE	EA	1	27.07	USD
PVC UNIÓN 200 MM PEGABLE	EA	1	60.46	USD

PVC UNIÓN 250 MM PEGABLE	EA	1	253.90	USD
PVC THREADED SOCKET 3	EA	1	10.82	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE H 20*1/2 H	EA	1	1.06	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE H 25*3/4 H	EA	1	1.14	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE H 32*1 H	EA	1	1.30	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE H 50*11/2 H	EA	1	3.09	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE H 63*2 H	EA	1	4.18	USD
PVC ADAPTADOR HEMBRA DE 90 x 3"	EA	1	15.47	USD
PVC REDUCTOR PEGABLE 110M(90H)*75H	EA	1	7.34	USD
PVC REDUCTOR PEGABLE 90M(75H)*63H	EA	1	6.08	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 25	EA	1	0.94	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 32	EA	1	1.30	USD
PVC 90 DEG REDUCING TEE PEGABLE 32*20*32	EA	1	1.65	USD
PVC 90 DEG TEE REDUCTOR PEGABLE 32*25*32	EA	1	1.65	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 40	EA	1	2.25	USD
PVC 90 DEG REDUCING TEE PEGABLE 50*40*50	EA	1	3.16	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 50	EA	1	3.16	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 63	EA	1	5.69	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 75	EA	1	9.85	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 90	EA	1	13.29	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 110	EA	1	20.52	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 140	EA	1	53.80	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 160	EA	1	71.93	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 200	EA	1	151.14	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 250	EA	1	413.14	USD
PVC 90 DEG TEE PEGABLE 315	EA	1	765.10	USD
PVC90 DEG THREADED TEE 2	EA	1	7.81	USD
PVC90 DEG THREADED TEE 3	EA	1	21.42	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 25 MM	EA	1	0.98	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 32 MM	EA	1	1.04	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 40 MM	EA	1	1.85	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 50 MM	EA	1	2.52	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 63 MM	EA	1	3.51	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 75 MM	EA	1	7.88	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 90 MM	EA	1	10.67	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 110 MM	EA	1	15.73	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 140 MM	EA	1	38.30	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 160 MM	EA	1	54.04	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 200 MM	EA	1	150.78	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 250 MM	EA	1	397.36	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 315 MM	EA	1	710.39	USD
PVC 90 DEG CODO PEGABLE 20*1/2M	EA	1	1.45	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE 63/50*2M	EA	1	2.99	USD
PVC ADAPTADOR PEGABLE 90/75*3M	EA	1	10.57	USD
PVC TAPÓN 20 PEGABLE	EA	1	0.74	USD

PVC TAPÓN 25 PEGABLE	EA	1	0.84	USD
PVC TAPÓN 32 PEGABLE	EA	1	0.87	USD
PVC TAPÓN 40 PEGABLE	EA	1	1.24	USD
PVC TAPÓN 50 PEGABLE	EA	1	1.61	USD
PVC TAPÓN 63 PEGABLE	EA	1	2.19	USD
PVC TAPÓN 75 PEGABLE	EA	1	5.22	USD
PVC TAPÓN 90 PEGABLE	EA	1	6.97	USD
PVC TAPÓN 110 PEGABLE	EA	1	10.08	USD
PVC TAPÓN 140 PEGABLE	EA	1	21.68	USD
PVC TAPÓN 160 PEGABLE	EA	1	31.21	USD
PVC CAP 200 GLUE	EA	1	249.86	USD
PVC TAPÓN ROSCADO 1"	EA	1	1.41	USD
PVC TAPÓN ROSCADO 1 1/2"	EA	1	2.59	USD
PVC TAPÓN ROSCADO 2"	EA	1	3.61	USD
PVC TAPÓN ROSCADO 3"	EA	1	13.22	USD
PVC TAPÓN ROSCADO 4"	EA	1	19.07	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 25 PEGABLE	EA	1	3.33	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 32 PEGABLE	EA	1	3.81	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 40 PEGABLE	EA	1	5.28	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 50 PEGABLE	EA	1	7.57	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 63 PEGABLE	EA	1	10.13	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 75 PEGABLE	EA	1	24.87	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 90 PEGABLE	EA	1	28.92	USD
PVC UNIÓN CON O-RING 110 PEGABLE	EA	1	35.14	USD
UNIÓN UNIVERSAL 3/4" ROSCA HEMBRA	EA	1	4.13	USD
PVC UNIVERSAL 1 1/2	EA	1	8.42	USD
PVC UNIVERSAL 2	EA	1	12.18	USD
PVC UNIÓN +O RING THR-GLUE -25*3/4	EA	1	5.15	USD
PVC UNIÓN +O RING THR-GLUE -32*1	EA	1	6.49	USD
PVC UNIÓN +O RING THR-GLUE -50*1 1/2	EA	1	10.43	USD
PVC UNIVERSAL GLUE 63*2	EA	1	14.43	USD
PVC UNIÓN +O RING THR-GLUE -90*3	EA	1	68.90	USD
PVC REDUCTOR 110M-63H GLUE	EA	1	5.82	USD
PVC REDUCTOR 110M-75H GLUE	EA	1	5.82	USD
PVC REDUCTOR 110M-90H GLUE	EA	1	5.82	USD
PVC REDUCTOR 140M-110H GLUE	EA	1	17.55	USD
PVC REDUCTOR 160M-110H GLUE	EA	1	17.55	USD
PVC REDUCTOR CORTO 160M-140H GLUE	EA	1	17.55	USD
PVC REDUCTOR CORTO 200MM- 160 GLUE	EA	1	62.22	USD
PVC REDUCTOR 250M-160H GLUE	EA	1	203.16	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 250M-200F GLUE	EA	1	2015.16	USD
PVC REDUCTOR 315M-250H GLUE	EA	1	274.01	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 25M-20F GLUE	EA	1	0.61	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 32M-20F GLUE	EA	1	0.94	USD
PVC REDUCTOR 32M-25H GLUE	EA	1	0.94	USD



PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 40M-20F GLUE	EA	1	1.08	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 40M-32F GLUE	EA	1	1.08	USD
PVC REDUCTOR 50M-32H GLUE	EA	1	1.35	USD
PVC REDUCTOR 50M-40H GLUE	EA	1	1.35	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 63M-40F GLUE	EA	1	1.65	USD
PVC REDUCTOR 63M-50H GLUE	EA	1	1.65	USD
PVC REDUCTOR 75M-50H GLUE	EA	1	2.49	USD
PVC REDUCTOR 75M*63H GLUE	EA	1	2.49	USD
PVC REDUCTOR CORTO BUSHING 90M-50F GLUE	EA	1	4.40	USD
PVC REDUCTOR 90M-63H GLUE	EA	1	4.40	USD
PVC REDUCTOR 90M-75H GLUE	EA	1	4.40	USD
PVC HOSE NOZZLE 25 GLUE	EA	1	1.14	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 125*110*4	EA	1	15.87	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 20*25*1/2	EA	1	0.91	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 25*32*3/4	EA	1	1.04	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 32*40*1	EA	1	1.61	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 50*63*1 1/2	EA	1	2.99	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 75*63*2"	EA	1	3.66	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 90*110*3	EA	1	11.36	USD
BUSHING ADAP THR-CEM PVC 40(50)1.	EA	1	1.82	USD
PVC ADAPTADOR-GLUE 75 (90)2	EA	1	7.94	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 25 MM	EA	1	1.35	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 32 MM	EA	1	1.78	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 40 MM	EA	1	2.49	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 50 MM	EA	1	2.82	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 63 MM	EA	1	4.14	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 75 MM	EA	1	8.81	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 90 MM	EA	1	12.4	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 110 MM	EA	1	20.75	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 140 MM	EA	1	34.95	USD
PVC 45 DEG CODO GLUE 160 MM	EA	1	41.90	USD
PVC45 DEG ELBOW GLUE 200 MM	EA	1	159.3	USD
PVC FIXED FLANGE-GLUE 50	EA	1	10.13	USD
PVC FIXED FLANGE-GLUE 63	EA	1	7.73	USD
PVC FIXED FLNGE-GLUE 75	EA	1	11.36	USD
PVC BRIDA-GLUE 90.	EA	1	11.53	USD
PVC BRIDA-GLUE 110.	EA	1	15,00	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 20	EA	1	1.04	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 25	EA	1	1.45	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 32	EA	1	1.61	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 40	EA	1	1.95	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 50	EA	1	2.66	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 63	EA	1	3.46	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 75	EA	1	5.58	USD

ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 90	EA	1	7.88	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 110	EA	1	9.22	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 140	EA	1	13.22	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 160	EA	1	15.84	USD
ABRAZADERA PARA TUBO PVC DE 200	EA	1	23.03	USD
PVC BALL VALVE 25 GLUE 1 NUT	EA	1	11.58	USD
VÁLVULA PVC 32 mm	EA	1	14.07	USD
PVC VÁLVULA DE BOLA UNIVERSAL 50 PEGABLE 1 NUT	EA	1	27.21	USD
PVC VÁLVULA DE BOLA UNIVERSAL 63 PEGABLE 1 NUT	EA	1	43.24	USD
PVC VÁLVULA DE BOLA UNIVERSAL 75 PEGABLE 1 NUT	EA	1	79.03	USD
PVC VÁLVULA DE BOLA UNIVERSAL 90 PEGABLE 1 NUT	EA	1	100.37	USD
PVC VÁLVULA DE BOLA UNIVERSAL 110 PEGABLE 1 NUT	EA	1	157.20	USD
VÁLVULA PVC 3/4 R/H	EA	1	12.34	USD
VÁLVULA PVC 1' ROSCA HEMBRA	EA	1	14.98	USD
PVC THREADED BALL VALVE M-F 2" -1 NUT	EA	1	44.80	USD
PVC VÁLVULA CHECK 20 PEGABLE EPDM	EA	1	24.22	USD
PVC CHECK VALVE 32 PEGABLE EPDM	EA	1	34.36	USD
PVC CHECK VALVE 40 GLUE EPDM	EA	1	46.84	USD
PVC VÁLVULA CHECK 1/2 EPDM	EA	1	26.46	USD
BRIDA CIEGA DE 110 MM	EA	1	20.28	USD
PVC VÁLVULA MARIPOSA 75*21/2	EA	1	185.29	USD
PVC VÁLVULA MARIPOSA 90*3	EA	1	216.19	USD
PVC VÁLVULA MARIPOSA 200*8	EA	1	494.16	USD
<b>PLASSON MONTURAS</b>				
PLASSON MONTURA 63*1 W/O RING	EA	1	6.75	USD
PLASSON MONTURA 110*3/4 W/O RING	EA	1	11.84	USD
PLASSON MONTURA 110*1 1/2 W/O RING	EA	1	14.94	USD
PLASSON MONTURA 50MM X 3/4" CON PERNOS	EA	1	5.93	USD
PLASSON MONTURA 90MM*1 1/2" 4 BOLTS	EA	1	12.79	USD
SADDLE 200 * 2" W/O EDGE 6 BOLTS+RING	EA	1	121.29	USD
SADDLE 200 * 3" W/O EDGE 6 BOLTS+RING	EA	1	129.80	USD
PLASSON MONTURA 25X1/2" CON 2 TORNILLOS	EA	1	1.28	USD
PLASSON MONTURA 25X3/4" CON 2 TORNILLOS	EA	1	1.28	USD
PLASSON MONTURA 25*1/2 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	1.28	USD
PLASSON MONTURA 25*3/4 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	1.28	USD

PLASSON MONTURA 32X3/4" CON 2 TORNILLOS	EA	1	1.41	USD
PLASSON MONTURA 32MM*1/2" + 2 PERNOS	EA	1	1.41	USD
PLASSON MONTURA 32*3/4 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	1.54	USD
PLASSON MONTURA DE 40* 3/4´	EA	1	1.78	USD
PLASSON MONTURA DE 40* 1´	EA	1	1.78	USD
PLASSON MONTURA 50X3/4" CON 2 PERNOS	EA	1	2.19	USD
PLASSON MONTURA 50X1" CON 2 PERNOS	EA	1	1.95	USD
PLASSON MONTURA 50*3/4 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	2.19	USD
PLASSON MONTURA 50*1 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	1.95	USD
PLASSON MONTURA 63X3/4" CON 2 PERNOS	EA	1	3.59	USD
PLASSON MONTURA 63*1 1/2" W/O EDGE 4 BOLTS	EA	1	9,00	USD
PLASSON MONTURA 63*3/4 WITH EDGE 2 BOLTS	EA	1	3.46	USD
PLASSON MONTURA 63*1 W/O EDGE 4 BOLTS	EA	1	7.27	USD
PLASSON MONTURA 75MM* 1" + 4 PERNOS	EA	1	11.95	USD
PLASSON MONTURA 75*3/4 - 2 PERNOS	EA	1	5.04	USD
PLASSON MONTURA 75*3/4 W/O EDGE 4 BOLTS	EA	1	8.24	USD
PLASSON MONTURA 90*3/4 W/O EDGE 4 BOLTS	EA	1	9.95	USD
PLASSON MONTURA 90MM* 1" + 4 PERNOS	EA	1	9.95	USD
PLASSON MONTURA 90 * 2 + 4 PERNOS	EA	1	11.34	USD
PLASSON MONTURA 110*2 CON ANILLO METÁLICO + 4 PERNOS	EA	1	15.04	USD
PLASSON MONTURA 110MM* 1" CON ANILLO METÁLICO + 4 PERNOS	EA	1	12.27	USD
PLASSON MONTURA 140*2 6 BOLTS	EA	1	28,00	USD
PLASSON MONTURA DE 160*2´	EA	1	40.49	USD
SADDLE 160*3 6 BOL	EA	1	42.50	USD

Fuente: Netafim Ecuador 2015

## ANEXO 5- LISTA DE EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN SISTEMAS DE RIEGO

<b>No.</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>UBICACIÓN - PROVINCIA</b>
1	AGRINRIEGO	GUAYAS
2	AGROCONSTMIÑARCAJA	AZUAY
3	AGRODRIP	GUAYAS
4	AGROSISTEMAS DEL ECUADOR	PICHINCHA
5	AGROSISTEMRIEGO	AZUAY
6	HIDROSYSTEMS	PICHINCHA
7	ALFRULA	PICHINCHA
8	AUSTRORIEGO	LOJA
9	COERIEGO	LOS RIOS
10	ECOLGY-FARM	LOJA
11	ECU RIEGO	MANABI
12	EL RIEGO	TUNGURAHUA
13	ERO RIEGOS	IMBABURA
14	FAGRO	MANABI
15	FALESA	GUAYAS
16	INGEAGRI	PICHINCHA
17	INTELRIEGO	PICHINCHA
18	IRRIPLAS	GUAYAS
19	MBALAREZO SOLUCIONES HYDRAULICAS	GUAYAS
20	RIEGOS COMTE	LOS RIOS
21	TUBYTEK	GUAYAS
22	VICOAGRI	MANABI
23	VIPACAS	LOJA
24	KROKLETS TRADING CIA LTDA	COTOPAXI
25	AGROSERVICIOS	AZUAY
26	AGROSCOPIO	COTOPAXI

Fuente: Netafim Ecuador 2015

## ANEXO 6-PRINCIPALES MATERIALES SISTEMA POR GOTEO

LISTA DE PRECIOS VIGENTE 2015		Unit	Price Qty	PVP
<b>MANGUERAS DE GOTEROS INTEGRADOS</b>				
<b>Pared Mediana</b>				
15560-001600	SUPER TYPHOON 16150 1.05L/H 0.30M 1250M	MET	1	0.19
15560-003400	SUPER TYPHOON 16150 1.65 L/H 0.30M 1250M	MET	1	0.19
<b>REGULADORES DE PRESIÓN</b>				
30500-001200	P.R.V. 2000 3/4" 1.1 BAR 15 PSI	EA	1	9.09
30520-001200	P.R.V. 2000 1.5" 1.1 BAR 15 PSI 2U	EA	1	20.04
<b>VÁLVULAS ESPECIALES</b>				
32000-007800	VÁLVULA FLUSHING END DE 16MM MODEL 540	EA	1	2.23
<b>CONECTORES 16 MM</b>				
32500-010700	UNIÓN FLEX DENTADO 16 MM	EA	1	0.11
32500-013000	FIN DE LÍNEA DOBLE "O" (8) 16/17 MM	EA	1	0.07
32500-013750	CONECTOR INICIAL 16 MM	EA	1	0.13
32500-025020	UNIÓN FLER 16 MM c/TUERCA 100/BAG	EA	1	0.39
32500-025250	UNIÓN FLER 16 MM c/TUERCA - DENTADO 16MM 100/BAG	EA	1	0.32
32500-025270	FIN DE LÍNEA FLER 16 MM c/TUERCA 100/BAG	EA	1	0.30
<b>VENTURIS</b>				
33000-001300	VENTURI INJECTOR 3/4" (MODELO 3/4X0.9 F)	EA	1	70.02
<b>VÁLVULAS AQUANET</b>				
34020-001200	AQUANET 2" AC BSP ÁNGULO c/REGULADOR DE PRESIÓN	EA	1	131.61
35020-002500	AQUANET PLUS 2" BSP HYDR.ANGLE+PRV GALIT	EA	1	168.17
35500-001200	AQUATIV AC (CV 606) SINGLE KIT	EA	1	29.98
<b>VÁLVULAS DE AIRE NAV</b>				
32600-002000	NAVC 10 1" COMBINATION AV PN10 BSP	EA	1	89.61
32600-004000	NAVC 10 2" COMBINATION AV PN10 BSP	EA	1	103.95
32600-004500	NAVC 10 2" KINETIC AV PN10 BSP	EA	1	34.04
<b>EQUIPOS DE AUTOMATIZACIÓN</b>				
71200-007143	GALCÓN 6S AC 8056 CONTROLLER PROFES. 110V	EA	1	202.81
<b>AMIAD</b>				
74410-001190	AM. 1.5" Y TAGLINE S. FILT. SS. SCR. 120 MESH	EA	1	59.48
74410-001410	AM. 2" T TAGLINE FILT. SST. 120 MESH	EA	1	108.90
74410-001650	AMIAD 2" T FILTRO PLÁSTICO SCANAWAY SEMI AUT.120 MESH	EA	1	435.48
74410-002150	AMIAD 3" TL FILTRO PLÁSTICO SCANAWAY SEMI AUT. 120MESH	EA	1	628.41
<b>BERMAD</b>				
71000-001330	BERMAD 1 HYD.CONTROL VALVE 205G BSP 2M	EA	1	51.98
71000-003825	BERMAD 2 HYD. CONT. VALVE 205-A-P-BSP 2M	EA	1	120.64
71000-030060	MEDIDOR DE CAUDAL BERMAD 3" CON PULSO DE 100L BSTD	EA	1	664.68
71000-030240	MEDIDOR DE CAUDAL BERMAD 4" CON PULSO DE 10L BSTD	EA	1	861.50
77540-003300	MANOMETRO 250 GLZ 4 BAR 1/4" BSP	EA	1	14.51
77540-003330	PRESSURE GAUGE 250 GLZ 6 BARES 1/4 BSP	EA	1	14.51
77540-003400	PRESSURE GAUGE 250 GLZ 10 BAR 1/4" BSP	EA	1	14.51
<b>PEGA PVC</b>				
76900-001000	PEGA WELD-ON IPS PVC 1000G (1/4 GALÓN)	EA	1	24.81
76900-001100	LIMPIADOR WELD-ON IPS PVC 1000G (1/4 GALÓN)	EA	1	24.81

Fuente: Netafim Ecuador 2015