



# **INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**

## ***DIPLOMADO SUPERIOR EN GESTION Y EVALUACION DE PROYECTOS***

### **TEMA DE MONOGRAFÍA:**

Mejoramiento de la distribución de agua del Sistema de Riego Montúfar, mediante la automatización de compuertas principales del canal central.

### **AUTOR:**

José Antonio Ayala Bermeo

*Ibarra Junio del 2010*

## -ÍNDICE GENERAL-

<b>1. Resumen Ejecutivo</b>	<b>1</b>
<b>2. Situación Actual</b>	<b>3</b>
2.1. Información Básica sobre el Proyecto	3
2.2. Identificación de los Productos a Desarrollar	6
2.3. Área de Responsabilidad	6
2.3.1 Asamblea General del Sistema de Riego Montufar	6
2.3.2 Juntas Sectoriales	8
2.3.3 Directiva de Junta General del Sistema de Riego Montúfar	8
2.3.4 Administrador del Sistema de Riego Montúfar	10
2.3.5 Área Técnica del Sistema de Riego Montúfar	10
2.3.6 Marco Legal	10
2.4. Matriz de Involucrados	12
2.5. Árbol de Problemas	13
2.6. Análisis de la Matriz de Involucrados y Árbol de Problemas	14
<b>3. Ambiente Externo</b>	<b>14</b>
3.1. Análisis de Mercado	14
a. Análisis del Sector	14
b. Barreras de Entrada	15
c. Barreras de Salida	16
d. Competencia	16
e. Estrategia de Precios	16
f. Estrategia de Ventas	16
g. Políticas de Servicio	16
3.1.1 Preferencia de Cultivos	16
Análisis Preferencia de Cultivos	25
3.1.2 Disposición al Pago por Mejoras Al Canal de Riego	25
Análisis Pagos por mejoras del canal	29
3.2. La Demanda Hídrica	30
a. Utilización actual del agua de riego	30
3.3. La Oferta Hídrica	31
3.4. Sistema de Comercialización o Distribución	33
<b>4. Estrategia de Negocio</b>	<b>35</b>
4.1. Árbol de Objetivos	35
4.2. Matriz de Marco Lógico	36
<b>5. Factibilidad Técnica</b>	<b>40</b>
5.1. Tamaño	40
Mapa 1: Sectores del Sistema de Riego Montúfar	40

## -ÍNDICE GENERAL-

5.2. Localización	.....	41
Mapa 2: Mapa satelital de la Provincia del Carchi	.....	41
5.3. Determinación de la Tecnología a Aplicarse	.....	41
5.3.1 La Implementación Compromete	.....	42
5.3.2 Método Implementación	.....	46
<b>6. Factibilidad Financiera</b>	.....	45
6.1. Detalle del proyecto	.....	45
6.2. Depreciación d Activos	.....	47
6.3. Estimación de Ingresos	.....	47
6.4. Gastos Administrativos y Costo de servicio por usuario	.....	49
6.5. Costos Financieros	.....	49
6.6. Costo promedio Ponderado de Capital	.....	52
6.7. Cálculo del Flujo de Caja Operacional	.....	52
6.8. Evaluación Financiera – VAN –TIR	.....	53
6.9. Viabilidad del Proyecto	.....	54
Fuentes Bibliográficas	.....	56
Fuentes Documentales	.....	56
Fuentes Expertas	.....	56
ANEXOS	.....	57

## -ÍNDICE DE TABLAS-

Tabla 1: Importancia de cultivos derivación La Paz	.....	17
Tabla 2: Importancia de cultivos derivación Cuesaca	.....	18
Tabla 3: Importancia de cultivos derivación Pistud-Chambudez	.....	19
Tabla 4: Importancia de cultivos derivación Chutan-San Joaquín	.....	20
Tabla 5: Importancia de cultivos derivación Monjas- Cuarantún	.....	21
Tabla 6: Importancia de cultivos derivación Puntalés	.....	22
Tabla 7: Importancia de cultivos derivación Los Andes	.....	23
Tabla 8: Importancia de cultivos derivación C-10	.....	24
Tabla 9: Disposición de pago derivación La Paz	.....	25
Tabla 10: Disposición de pago derivación Cuesaca	.....	26
Tabla 11: Disposición de pago derivación Pistud-Chambudez	.....	26
Tabla 12: Disposición de pago derivación Chutan-San Joaquín	.....	27
Tabla 13: Importancia de cultivos derivación Monjas- Cuarantún	.....	27
Tabla 14: Importancia de cultivos derivación Puntalés	.....	28
Tabla 15: Importancia de cultivos derivación Los Andes	.....	28
Tabla 16: Importancia de cultivos derivación C-10	.....	29
Tabla 17: Detalle de Caudales y áreas regadas	.....	30
Tabla 18: Caudal Promedio	.....	31
Tabla 19: Presupuesto de aguas	.....	32

## -ÍNDICE DE GRÁFICOS-

Grafico 1: Importancia de cultivos derivación La Paz	.....	17
Grafico 2: Importancia de cultivos derivación Cuesaca	.....	18
Grafico 3: Importancia de cultivos derivación Pistud-Chambudez	.....	19
Grafico 4: Importancia de cultivos derivación Chutan-San Joaquín	.....	20
Grafico 5: Importancia de cultivos derivación Monjas- Cuarantún	.....	21
Grafico 6: Importancia de cultivos derivación Puntalés	.....	22
Grafico 7: Importancia de cultivos derivación Los Andes	.....	23
Grafico 8: Importancia de cultivos derivación C-10	.....	24
Grafico 9: Disposición de pago derivación La Paz	.....	25
Grafico 10: Disposición de pago derivación Cuesaca	.....	26
Grafico 11: Disposición de pago derivación Pistud-Chambudez	.....	26
Grafico 12: Disposición de pago derivación Chutan-San Joaquín	.....	27
Grafico 13: Importancia de cultivos derivación Monjas- Cuarantún	.....	27
Grafico 14: Importancia de cultivos derivación Puntalés	.....	28
Grafico 15: Importancia de cultivos derivación Los Andes	.....	28
Grafico 16: Importancia de cultivos derivación C-10	.....	29

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

Las Nuevas Tecnologías han irrumpido en nuestras vidas y son ya una parte de ella, las cuales además de ser innovación en sí mismas, son un apoyo para “hacer las cosas de otra manera”, hacerlas mejor y más eficientemente.

Así hoy las empresas y las administraciones públicas han cambiado de forma radical en muchos aspectos, se han revolucionado nuestros conceptos, nuestra forma de trabajar, comunicarnos, hacer negocios y ofrecer servicios.

Internet permite no solo que los servicios públicos se presten mejor sino que sea posible prestar nuevos servicios nunca imaginados hace unos años. Y hacerlo con unos costes asimismo impensables en nuestras mentes “pre digitales”. Todo este trabajo esta basado en información proporcionada por la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar y algunas reuniones de trabajo con los beneficiarios del agua de riego, con el propósito de alcanzar un manejo sustentable y técnico de este recurso no renovable , además integrar a los usuarios que participen en las decisiones para el manejo responsable del agua.

En el desarrollo del presente trabajo se analizaron los siguientes aspectos:

**Situación Actual:** En este punto se realiza un breve análisis del sistema hidrográfico nacional y su distribución. Estudios realizados en las cuencas de algunos ríos del país demuestran que, mientras las haciendas y fincas disponen de entre el 80% y 90% del agua, los campesinos disponen apenas de entre el 10% y un 20 %. Esta mala distribución del agua en Ecuador es un problema muy serio.

El Sistema de Riego Montúfar canaliza el agua a la parte sur de la Provincia del Carchi, (Cantones Bolívar y parte baja de Montúfar).

La superficie que se cubre el Sistema de Riego Montúfar alcanza a 3803.50 hectáreas de las cuales actualmente se irrigan 3454.37 hectáreas, beneficiando a un total de 1865 usuarios.

Junta Directiva vigente del Sistema de Riego Montúfar con el propósito mejorar la administración y distribución del agua se propone desarrollar los siguientes productos:

- a. Desarrollar un sistema informático que permita administrar, controlar y monitoreo de forma centralizada las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar.

b. Instalar un sistema de comunicación inalámbrico que permita tener un control sobre el abastecimiento de agua de riego y su caudal en cada derivación del canal de tal forma que se refleje su estado en el sistema central.

Para identificar los intereses y expectativas que tiene la comunidad se elaboró una matriz de involucrados que permite determinar el grado de participación u oposición frente al proyecto, además se elaboró el árbol de problemas que identifica con certeza las causas y efectos de los problemas que beneficiarios, directivos del Sistema de Riego Montúfar y autoridades de la provincia percibían desde su punto de vista en particular.

**Ambiente Externo:** Se realiza un análisis de mercado, considerando las barreras económicas, culturales y organizativas del sector.

Igualmente se revisa la preferencia de cultivos y la disposición de pago por parte de los beneficiarios para mejorar el servicio de distribución.

El análisis de la oferta y demanda del sistema hídrico determina que existe un superávit de agua y un desperdicio de 430 litros por segundo (l/s) que se vierten en la quebrada del sector de los Andes.

En base a las observaciones realizadas en el trabajo de campo así como a las entrevistas a funcionarios y agricultores que se benefician directa o indirectamente del Sistema de Riego Montúfar, se sugiere que la distribución del agua de riego a los usuarios sea de acuerdo al ciclo de cultivo.

**Estrategia de Negocio:** Para que la estrategia del negocio tenga una metodología consistente se elaboró un Árbol de Objetivos que permite tener una visión clara y objetiva de la situación deseada de los beneficiarios.

Con el propósito de tener una visión resumida del proyecto se elaboró una Matriz de Marco Lógico.

En las columnas se describe lo siguiente: Resumen narrativo de los objetivos y actividades, indicadores, medios de verificación y supuestos.

Se describe también cuatro momentos diferentes de la vida del proyecto como son: El Fin al cual el proyecto contribuye.

Propósito logrado cuando el proyecto ha sido ejecutado.

Componentes que son los resultados completados en el transcurso de la ejecución del proyecto.

Actividades requeridas para producir los componentes.

**Factibilidad Técnica:** Para determinar la factibilidad técnica se consideró el tamaño, localización y determinación de tecnología a aplicarse.

La superficie irrigada por el Sistema de Riego Montúfar es de 3454.37 hectáreas de un total de 3803.50 hectáreas. Entre las obras civiles de importancia construidas en este proyecto se encuentran: la conducción principal conformada por canal abierto en 21 kilómetros (km) y 18 túneles que suman 14 km.

El Sistema de Riego Montúfar se encuentra situado en los cantones Montufar y Bolívar, Provincia del Carchi, tiene como afluentes los ríos Minas y Cuasmal.

La tecnología a aplicarse en este proyecto esta compuesta por sistemas computacionales que permite administrar una base de datos, tener acceso a información geográfica en forma de mapas y componentes digitales, proporcionando así la información necesaria para automatizar las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar.

**Factibilidad Financiera:** Se realizo un análisis referente sobre los recursos financieros necesario para invertir en el desarrollo del proyecto, dando como resultado que beneficios a la comunidad son superiores a los costos en que incurrirá al desarrollar e implementar de este proyecto.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL PROYECTO**

En el Ecuador, el territorio nacional se divide en 31 Sistemas Hidrográficos, conformados por 79 cuencas. Estos sistemas corresponden a las dos vertientes hídricas que naciendo en los Andes y drenan: Una hacia el Océano Pacífico en un número de 24 cuencas, la cual representan 123.243 kilómetros cuadrados (Km<sup>2</sup>), con un porcentaje de superficie del territorio nacional de 48.07%; y la segunda con 7 cuencas se dirige hacia la Región Oriental o Amazónica, la cual enmarca un área de 131.802 Km<sup>2</sup> y que representa el 51.41% del territorio nacional.

Los aportes totales de la red hidrográfica nacional, son de alrededor de 110 billones de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) por año en la vertiente del Océano Pacífico y de 290 billones de m<sup>3</sup> por año en la vertiente Amazónica. Ecuador es un país privilegiado; tiene una disponibilidad de 40.000 m<sup>3</sup> de agua por persona al año,

2.5 veces superior al promedio mundial. En cuanto a riego dispone de 21.000 m<sup>3</sup> por hectárea, el más alto rubro de América del Sur, pero estudios realizados en las cuencas de algunos ríos del país demuestran que, mientras las haciendas y fincas disponen de entre el 80% y 90% del agua, los campesinos disponen apenas de entre el 10% y un 20 %. Esta mala distribución del agua en Ecuador es un problema muy serio. Considerando que el 80% del agua disponible en el país está en el área de la cuenca del Amazonas. Solamente el 10% del total de agua disponible en el país es utilizado, y de éste, el 97% es utilizado para irrigación y 3% para propósitos domésticos e industriales. (**Fuente:** Informe nacional de la “Gestión del agua en el Ecuador”, Galarraga 2000).

El paisaje geográfico alto andino de la provincia del Carchi demuestra una fuerte presencia generalizada de actividades agrícolas y pecuarias, razones de más para una alteración de su fisiografía original. Para el correcto desarrollo de este tipo de actividades, se han construido desde la época latifundista, grandes obras de infraestructura para el riego.

El Sistema de Riego Montufar canaliza el agua a la parte sur de la Provincia del Carchi, (Cantones Bolívar y parte baja de Montufar) en la margen derecha del río Apaquí, afluente del Mira, sobre una meseta, limitada al Norte con el canal principal de dicho sistema en una extensión de 35 km, al Sur con el Río Chota, al Este con el Río Apaquí y al Oeste, con la quebrada de San Francisco.

El área irrigada comprende los sectores de La Paz, Cuesaquita, Cuesaca, Pistud, Chambudez, Chutan, San Joaquin, Monjas, Cuarantun, Puntales, Los Andes, Chulunhuasi, Cunquer, El Izal, Almuchin, San Francisco de Villacis, Garbanzal, Piquiucho, y La Piedra - Tutapiz

La superficie irrigada por el Sistema de Riego Montúfar es 3454.37 hectáreas de una área total de 3803.50 hectáreas.

Entre las obras civiles de importancia construidas en este proyecto se encuentran: La construcción del canal abierto en 21 km y 18 túneles en una extensión de 14 km, canales secundarios en 67 km y canales terciarios 150 km, caminos en 66 km, y otras obras de defensa, los mismos que se hallan en perfecto estado de funcionamiento.

La Directiva de la Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Montúfar, nombrada por la Asamblea General está conformada por:

Presidente de la Directiva del Sistema de Riego Montúfar, Vicepresidente, Tesorero, Secretario y Vocales.

El Presidente de la Directiva del Sistema de Riego Montúfar es el representante legal del Sistema de Riego Montúfar y responsable de la contratación del personal administrativo que esta conformado por:

Un Administrador: Encargado de administrar todos los recursos materiales y económicos del Sistema de Riego Montúfar. Además es responsable de hacer cumplir las disposiciones y reglamentos que la Asamblea General o la Junta General de Usuarios.

Secretaria-Recaudadora: Encargada de apoyar al administrador, efectuar el registro de pagos de usuarios y contabilizarlos.

Jueces de Aguas: Responsables de distribuir el caudal de agua a las Juntas Sectoriales de acuerdo por sistema aprobado por la Asamblea General y de mantener en óptimas condiciones el canal de riego.

Las falencias existentes en la distribución del agua de riego determinan que exista una desigualdad crítica en la disponibilidad del recurso. Mientras que las derivaciones que se encuentran al inicio del canal tienen problemas en sus cultivos por la excesiva cantidad de agua regada, en los últimos óvalos del canal existen problemas por la insuficiente cantidad de agua disponible para riego.

Actualmente la Directiva del Sistema de Riego Montufar preocupada por optimizar la distribución del agua de riego a todos los sectores que la conforman y disminuir las confrontaciones entre usuarios así como para mantener un bienestar en la comunidad. Propone automatizar las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar con el propósito de implementar prácticas adecuadas para el manejo y uso técnico del recurso agua en base a los cupos de los beneficiarios y requerimientos de sus plantaciones, tratando de alcanzar una mayor productividad de sus terrenos y lograr de una mejor calidad de vida.

## 2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS A DESARROLLAR

Hoy en día las instituciones están innovando la forma trabajar, informar, hacer negocios, ofrecer servicios de forma eficiente y utilizando tecnología de punta con el propósito de satisfacer las necesidades de nuestra comunidad.

La Directiva del Sistema de Riego Montúfar con el propósito mejorar la administración y distribución del agua en el canal de riego se propone desarrollar los siguientes productos:

- Desarrollar un sistema informático que permita administrar, controlar y monitoreo de forma centralizada las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar.
- Instalar un sistema de comunicación inalámbrico que permita tener un control sobre el abastecimiento y caudal de agua en cada derivación del Sistema de Riego Montúfar, de tal forma que se refleje su estado automáticamente en el sistema central.

Imagen 1



Fuente: INAR CARCHI

## 2.3. Área de Responsabilidad

La siguiente información es tomada del manual administrativo del Sistema de Riego Montufar, que se encuentra en los archivos de la institución.

### 2.3.1 Asamblea General del Sistema de Riego Montúfar

Es el máximo organismo del Sistema de Riego Montúfar, ha aquí se eligen los miembros de la Directiva de la Junta General de Usuarios.

La Asamblea de la Junta General del Sistema de Riego Montúfar esta integrada por los Presidentes, Vicepresidentes, Secretarios y Tesoreros. Esta conformada por todos los Presidentes y Vicepresidentes de todas las Juntas Sectoriales.

Asamblea General cumple con las siguientes funciones:

- ✓ Elegir la Directiva de la Junta General en la última sesión del año y posesionar a los miembros seleccionados.
- ✓ Determinar la tarifa volumétrica, cuotas ordinarias y extraordinarias para el cumplimiento de las funciones de la Junta, la operación y el mantenimiento de las obras del Sistema de Riego, observando siempre el cumplimiento de la Ley, Estatutos y Reglamento Interno.
- ✓ Aprobar los Reglamentos Internos, convenios y demás regulaciones y acuerdos que permitan y promuevan la mejora del Sistema.
- ✓ Reforma el Estatuto de la Junta, cuando la ocasión lo amerite.
- ✓ Aprobar los planes de inversión y el presupuesto general presentado anualmente por la directiva de la Junta General.
- ✓ Aprobar y conocer los informes y balances que en cada sesión ordinaria y anualmente debe rendir la Directiva a la Junta General.
- ✓ Remover a uno o más miembros de la Directiva de la Junta General y reemplazarlo por el tiempo que faltare, en las ocasiones en las que la Ley, Estatuto o Reglamento Interno lo determinen.
- ✓ Fiscalizar la inversión de los fondos de la entidad, nombrando comisiones que colaboran con la Auditoria del manejo de los fondos o del movimiento contable del periodo.
- ✓ Discutir y resolver los puntos sometidos a su consideración.
- ✓ Resolver, en última instancia, las controversias entre sus miembros.

- ✓ Establecer y aprobar sanciones a los infractores de la normativa vigente para la Junta General del Sistema de Riego Montúfar.
- ✓ Las demás que le encargasen tanto la Directiva como la Junta.

### **2.3.2 Juntas Sectoriales**

Están conformadas por los representantes de todas las derivaciones del Sistema de Riego Montúfar que reciben un caudal permanente para ser distribuido entre los usuarios que poseen terrenos dentro de dichas Juntas.

Cada Junta Sectorial establecerá sus propio Estatuto y Reglamento Interno.

Cada Junta Sectorial cumplirá con las siguientes funciones:

- ✓ Cumplir y hacer cumplir con las disposiciones de la Ley, Reglamento Interno, Estatuto y demás normativa de la Junta General.
- ✓ Elaborar y Reformar sus propios Estatutos y Reglamentos Internos.
- ✓ Fomentar el buen uso y aprovechamiento del agua, impidiendo que se perjudique a las demás Juntas Sectoriales de usuarios existentes en el sistema.
- ✓ Promover el pago de la tarifa volumétrica acordada por Resolución de la Asamblea de la Junta General de usuarios y de la tarifa básica a la Corporación Regional, de conformidad a la Ley de Aguas.
- ✓ Las demás que le encargasen tanto la Directiva como la Junta.

### **2.3.3 Directiva de la Juntas General del Sistema de Riego Montúfar**

La Directiva de la Junta General del Sistema de Riego Montúfar es la cabeza de la institución, representa a la Asamblea General de Usuarios.

La Directiva de la Junta estará conformada por: Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, y los Presidentes de las Juntas Sectoriales como Vocales principales y suplentes. La Directiva de la Junta desempeñará las siguientes funciones:

- ✓ Dirigir la administración de la Junta General del Sistema de Riego Montúfar y ejecutar todas las actividades que sean necesarias para el buen funcionamiento de la Junta.
- ✓ Cumplir con lo estipulado en los reglamentos y normas vigentes en lo que compete al Sistema de Riego Montúfar, así como vigilar y promover el cumplimiento de las mismas entre sus usuarios.
- ✓ Preparar el plan y el presupuesto anual de inversiones de la Junta, sometiendo a la aprobación de la Asamblea General y ejecutarlo conforme las regulaciones que la Junta determine.
- ✓ Elaborar y expedir los reglamentos y normas que fueren necesarios en pro del buen funcionamiento de la Junta, y ponerlos a consideración y validación de la Asamblea General de la Junta.
- ✓ Diseñar y ejecutar medidas necesarias para el buen funcionamiento administrativo de la Junta, siempre y cuando estas no requieran ser puestas a consideración de la Asamblea General de la Junta.
- ✓ Representar a la Junta General del Sistema de Riego Montúfar y a sus usuarios ante los diferentes organismos e instituciones, defendiendo y buscando el respeto de sus derechos.
- ✓ Crear las comisiones necesarias para cumplir con las funciones de este organismo, además de nombrar a los miembros que las conformarán, eligiéndolos de entre los usuarios del sistema que cumplan con los requisitos para formar parte de la Directiva de la Junta.
- ✓ Convocar, mediante presidencia, a las asambleas, de acuerdo a lo constante en el estatuto y reglamento interno de la institución.
- ✓ Contratar y fijar las remuneraciones de los funcionarios administrativos y operativos de la Junta.

#### **2.3.4 Administrador del Sistema de Riego Montúfar.**

El administrador cumple con las siguientes funciones:

- ✓ Cumplir y hacer cumplir las resoluciones que tomare el Directorio a través de Presidencia.
- ✓ Ejercer en forma individual la representación, en lo judicial y extrajudicial, con las limitaciones estatutarias vigentes, y con las que disponga el Directorio.
- ✓ Dirigir la administración de la oficina de la Junta General del Sistema de Riego Montúfar.
- ✓ Suscribir la correspondencia administrativa y técnica de la Junta.
- ✓ Ejecutar todos los actos determinados por la Junta General y el Directorio.
- ✓ Concurrir al Directorio cuando el Presidente lo solicite con voz informativa.
- ✓ Las demás que le encargasen tanto la Directiva como la Junta.

#### **2.3.5 Área técnica del Sistema de Riego Montúfar**

- ✓ Desarrollo del software que permita administrar, controlar y monitoreo de forma centralizada las compuertas principales en el Sistema de Riego Montúfar.
- ✓ Implementación de la red inalámbrica de comunicaciones
- ✓ Mantenimiento del sistema informático
- ✓ Mantenimiento de la red de comunicaciones inalámbrica
- ✓ Mantenimiento de sistema electromecánico de las compuertas automatizadas del Sistema de Riego Montúfar.

#### **2.3.6 Marco Legal.**

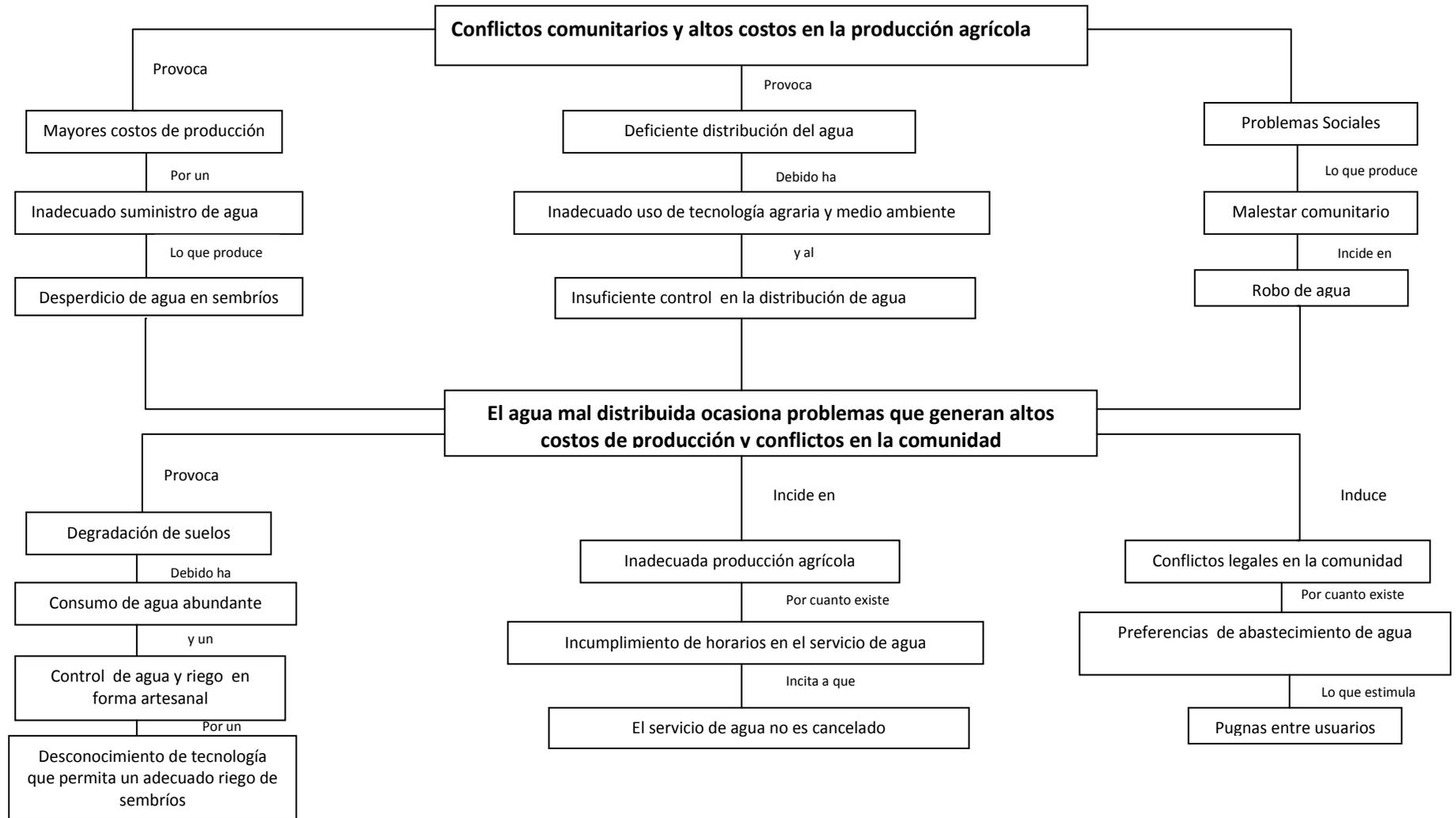
- ✓ El artículo 71 de la Constitución de Ecuador prevé como pocas en el mundo los derechos que tiene la naturaleza y por tanto guía la actividad del estado hacia el cumplimiento de los mismos.

- ✓ El artículo 263 de la Constitución de Ecuador, define las competencias de los gobiernos provinciales respecto a la gestión ambiental, obras de conservación y construcción de infraestructura de riego y fomento agropecuario. Esto permitirá una gestión integrada del desarrollo del canal de riego.
- ✓ El artículo 276 de la Constitución de Ecuador, establece como objetivo principal un desarrollo sustentable y con equidad en el acceso a los recursos.
- ✓ Los artículos 281 y 282 de la Constitución de Ecuador establecen que el estado permite una redistribución de los recursos productivos, siendo él mismo el ente regulador. Soberanía Alimentaria.
- ✓ Leyes, Reglamentos y Estatutos internos del Sistema de Riego Montúfar.

### 2.4. Matriz de Involucrados

GRUPO	INTERÉS POR GRUPO	RECURSOS Y MANDATOS	PROBLEMAS PERCIBIDOS	INTERÉS EN UNA ESTRATEGIA	CONFLICTOS POTENCIALES Y RIESGOS
<b>Gobierno Provincial del Carchi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización del uso de agua de riego</li> </ul>	<b>R1.</b> Constitución <b>R2.</b> Plan Nacional del Buen Vivir <b>M1.</b> Impulsar los proyectos de riego para mejorar la calidad de alimentos <b>M2.</b> Planificar , construir , operar sistema de riegos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa planificación en proyectos hídricos</li> <li>Irrisoria asistencia en proyectos hídricos</li> <li>Bajo nivel de desarrollo local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportar con el talento humano y recursos financieros para la ejecución de proyectos hídricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés político negativo de grupos de poder</li> <li>Escases de personal técnico</li> </ul>
<b>Asamblea General del Sistema de Riego Montúfar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la migración</li> <li>Tecnificar a las nuevas generaciones en el agro</li> <li>Mejorar la calidad de vida</li> </ul>	<b>R1.</b> Constitución <b>R2.</b> Plan Nacional del Buen Vivir <b>R3.</b> Estatutos y reglamentos <b>M1.</b> Impulsar los proyectos de riego para mejorar la calidad de alimentos y mantener la soberanía alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa planificación en proyectos hídricos</li> <li>Irrisoria asistencia en proyectos hídricos</li> <li>Poca comunicación inter-institucional</li> <li>Bajo nivel de desarrollo local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar y coordinar con las instituciones involucradas en el proyecto de automatización del canal de riego Montufar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés político negativo de grupos de poder</li> <li>Conflictos entre instituciones</li> </ul>
<b>Junta Sectoriales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnificar el proceso de suministro de agua</li> <li>Establecer políticas y reglamentos internas para optimizar los recursos hídricos del canal de riego Montufar</li> </ul>	<b>R1.</b> Constitución <b>R2.</b> Plan Nacional del Buen Vivir art.318 , 411 y 412 <b>R3.</b> Ley de recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua <b>R4.</b> Estatutos y reglamentos internos de las Juntas Sectoriales <b>M1.</b> Impulsar los proyectos de riego para mejorar la calidad de alimentos y mantener la soberanía alimentaria <b>M2.</b> Promover políticas equitativas para el buen uso del agua de riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escasa asistencia técnica proyectos hídricos</li> <li>Alta tasa de morosidad</li> <li>Insuficiente control sobre fugas de agua del canal de riego</li> <li>Des actualización del catalogo de usuarios</li> <li>Escasas políticas de cobros</li> <li>Estatutos y reglamentos desactualizados</li> <li>Zona de captación de agua deterioradas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear una área técnica para asesorar a los usuarios</li> <li>Definir estrategias de cobros para incrementar los ingresos</li> <li>Diseñar un plan que incentive la siembra en sectores regados por el canal</li> <li>Acordar convenios con instituciones afines para mantener actualizado el catalogo de usuarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés político negativo de grupos de poder</li> <li>Reacción negativa de usuarios</li> <li>Escases de fondos para impulsar el proyecto</li> <li>Presencia de frecuente sequia</li> <li>Alto grado de contaminación en las tomas de agua principales</li> </ul>
<b>Usuarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir en forma eficiente y oportuna el suministro de agua de riego para sus cultivos</li> <li>Mejorar las condiciones de vida</li> </ul>	<b>R1.</b> Constitución <b>R2.</b> Plan Nacional del Buen Vivir art.318 , 411 y 412 <b>M1.</b> Optimizar el agua de riego y mejorar la calidad de alimentos para mantener la soberanía alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Insuficiente conocimiento en técnicas de riego</li> <li>Escaso cumplimiento de obligaciones (mora)</li> <li>Índice de migración elevado</li> <li>Abastecimiento inadecuado de agua en las cotas bajas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Involucrar a los usuarios en el proyecto</li> <li>Capacitar a los usuarios en técnicas de riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interés político negativo de grupos de poder</li> <li>Reacción negativa de usuarios</li> <li>Alto índice de migración</li> <li>Pagos atrasados</li> </ul>
<b>Empresas Florícolas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generar puestos de trabajo</li> </ul>	<b>R1.</b> Ley de la Súper Intendencia de Compañías <b>M1.</b> Generar puesto de trabajo en la comunidad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escaso control y tratamientos de aguas contaminadas</li> <li>Suministro de agua escoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer una política de cobros a las florícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de agua e Incumplimiento de acuerdos establecidos</li> </ul>
<b>Elaborado por:</b> José Ayala B.		<b>Leyenda:</b> R: Recursos M: Mandatos	<b>Fuente:</b> Investigación del autor		

### 2.5. Árbol de Problemas



Elaborado por: José Ayala B.

Fuente: Investigación del autor

## **2.6 Análisis de la Matriz de Involucrados y Árbol de Problemas**

Con el objetivo tener visión clara de cuales son las personas, instituciones o empresas y sus interés que tengan relación con el proyecto se realizo un análisis de involucrados del Sistema de Riego Montúfar, con lo cual se percibió que existen problemas básicamente por la falta de cumplimiento en el suministro de agua en base a los horarios establecidos en los contratos suscritos por los usuarios, por parte de la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar manifiesta que el desabastecimiento del agua de riego se da por las continuas alteraciones del cause del agua que protagonizan los mismos usuarios perjudicándose ellos mismo.

Las deudas que mantienen los usuarios por falta de pago por el suministro de agua hacen que la administración no pueda contratar técnicos que impartan nuevos conocimientos para la optimización del agua de riego.

Otro de los problemas es que existen conflictos políticos entre instituciones, lo cual no ha permitido realizar reservorios de agua que se utilice en tiempos de estiaje.

La Junta Directiva actual con el propósito de satisfacer las necesidades de agua de riego en el sector, propone como estrategia automatizar la distribución y control del caudal de agua en el Sistema de Riego Montufar, además impulsar nuevos métodos de riego para optimizar la irrigación de los terrenos.

Con el Árbol de Problemas podemos visualizar claramente las causas y efectos que genera la mala distribución del agua en el Sistema de Riego Montúfar.

## **3. AMBIENTE EXTERNO**

### **3.1. ANÁLISIS DE MERCADO**

#### **a. ANÁLISIS DEL SECTOR**

La principal actividad de los pobladores de la Provincia del Carchi se centraliza en la agricultura, razón por la cual desde la antigüedad se han venido construyendo obras de infraestructura para llevar el agua de riego a sus cultivos.

Uno de los proyectos de esta Provincia fue la construcción del Sistema de Riego Montúfar que irriga la parte sur de la Provincia del Carchi beneficiando al Cantón Bolívar y la parte baja del Cantón Montúfar.

El Sistema de Riego Montúfar es administrado por la Directiva de la Junta General, que son nombrados por la Asamblea General, la cual esta conformada por Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, y los Presidentes de las Juntas Sectoriales como Vocales Principales y Suplentes. Las falencias en distribución del agua mediante el Sistema de Riego Montúfar generan una desigualdad crítica en la disponibilidad del recurso. En las derivaciones que se encuentran al inicio del canal tiene problemas en sus cultivos por excesiva cantidad de agua, mientras que en los últimos óvalos del canal (C-10) tiene problemas por la insuficiente cantidad de agua de riego disponible.

En la superficie que cubre el Sistema de Riego Montúfar los beneficiarios irrigar sus terrenos usando el método de inundación o surco, ocasionado el lavado de nutrientes de la tierra y la contaminación de niveles freáticos, particularmente cuando se utiliza fertilizantes. Esto no solo afecta a la calidad de agua y del suelo, si no también a la producción y calidad de alimentos.

Actualmente en el mercado existen diferentes tecnologías para mejorar la irrigación de los terrenos como son: El método de riego por goteo, o el método de riego aspersión, estas son una de las opciones que se puede optar para optimizar el agua de riego y aumentar su productividad.

## **b. BARRERAS DE ENTRADA**

### **Económicas:**

- ✓ Falta de inversión y líneas de crédito para el sector agricultor
- ✓ Crisis económica que afecta al sector por pérdidas de siembras y baja de precios
- ✓ Consenso político entre autoridades de la provincia y cantón

### **Técnicas**

- ✓ Falta de conocimientos de métodos de irrigación y tecnología que permitan optimizar los recursos y ser más productivos

### **Culturales**

- ✓ Falta de integración y concientización de los beneficiarios para mantener el Sistema de Riego Montúfar en óptimas condiciones.

**c. BARRERAS DE SALIDA****Económico Social**

- ✓ Despido de personal técnico calificado
- ✓ Inversión realizada en equipos y personal que no se podrá recuperar

**d. COMPETENCIA**

La Junta General del Sistema de Riego Montúfar es la única entidad que brinda este servicio en el sector y no tiene sustituto en la actualidad, ya que brinda un servicio comunitario sin fines de lucro.

**e. ESTRATEGIA DE PRECIOS**

La Asamblea General del Sistema de Riego Montúfar es el único organismo oficial para definir los precios por el servicio de abastecimiento de agua de riego, por lo tanto el precio esta basado en la decisión que tomen los integrantes de este organismo.

**f. ESTRATEGIA DE VENTAS**

La Junta General del Sistema de Riego Montúfar es la encargada de realizar un contrato de servicio por el suministro de agua de riego.

Los usuarios del Sistema de Riego Montúfar deben proporcionar la siguiente información que consta en el contrato:

- ✓ Nombre del usuario
- ✓ Fecha del título que acredita el uso de las aguas
- ✓ Volumen o caudal de agua que tiene derecho
- ✓ Nombre, ubicación y superficie del predio
- ✓ Captación de tomas
- ✓ Superficie susceptible de riego
- ✓ Nombre de la fuente, acuerdo o ramales de donde se abastecen las tomas del predio
- ✓ Número de tomas de captación del predio
- ✓ Superficie ocupada por cada uno de los cultivos y épocas de siembra
- ✓ Superficie de los cultivos a que se dedicará en el siguiente año agrícola

**g. POLITICAS DE SERVICIO**

Las políticas de servicio del Sistema de Riego Montúfar están basadas en las leyes, reglamentos y estatutos internos de cada una de las Juntas Sectoriales.

**3.1.1. PREFERENCIA DE CULTIVOS**

Se realizó una encuesta (**ver anexo 1**) aplicada a todos los usuarios de las diferentes derivaciones del Sistema de Riego Montúfar, con el objetivo de

establecer que cultivos son los que más se encuentran presentes en la zona. Para lo cual se preguntó:

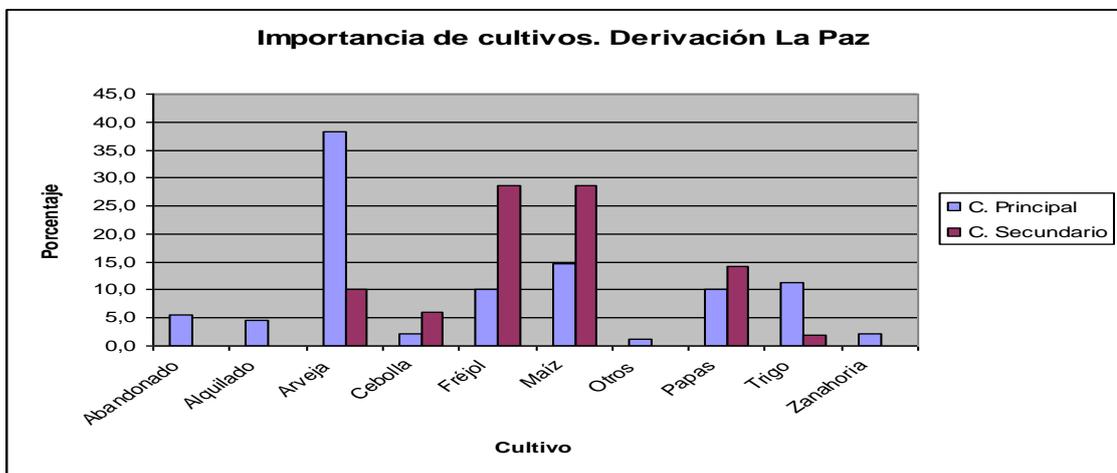
**¿Qué siembra?**

- a. .... (Principal)
- b. .... (Secundario)

**Tabla 1: Importancia de Cultivos Derivación La Paz**

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Abandonado	5,6	
Alquilado	4,5	
Arveja	38,2	10,2
Cebolla	2,2	6,1
Fréjol	10,1	28,6
Maíz	14,6	28,6
Otros	1,1	0,0
Papas	10,1	14,3
Trigo	11,2	2,0
Zanahoria	2,2	0,0

En la tabla 1 se puede apreciar que el porcentaje de terrenos abandonados 5.6% es más alta que los terrenos que han sido alquilados 4.5%.



**Gráfico 1. Importancia de cultivos de la Derivación La Paz**

En el Gráfico 1 se puede observar que los cultivos principales de la Derivación la Paz en orden de importancia son: Arveja, Fréjol, Maíz, papa y trigo.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Alquilado	0,6	
Abandonado	2,5	
Arveja	37,6	31,0
Cebada	3,2	5,6
Cebolla	10,8	4,2
Fréjol	12,1	19,7
Maíz	13,4	14,1
Otros	3,8	1,4
Papas	8,9	19,7
Trigo	6,4	1,4
Zanahoria	0,6	2,8

Tabla 2. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en la Derivación Cuesaca

La tabla 2 muestra que el porcentaje de terrenos abandonados sin cultivar equivale al 2.5%, y el de alquilados es de 0.6%.

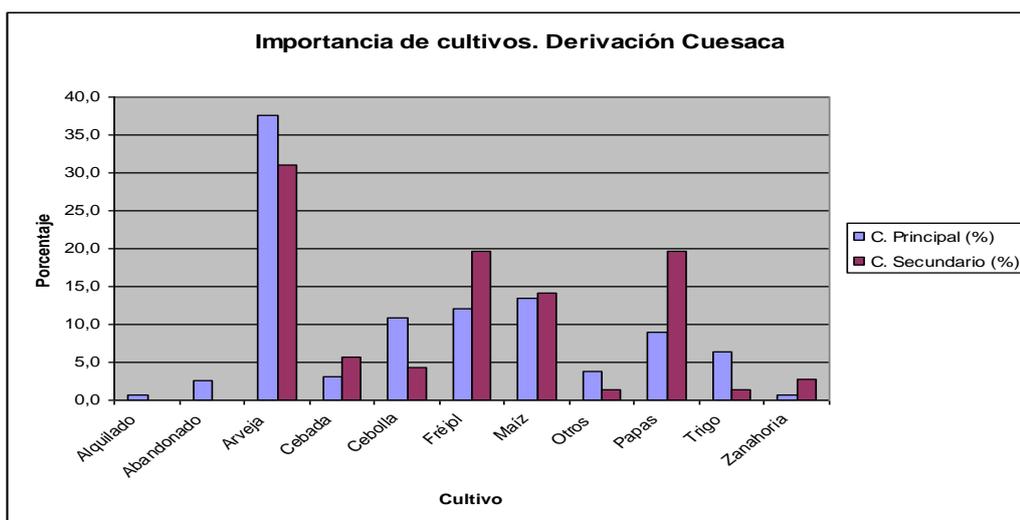


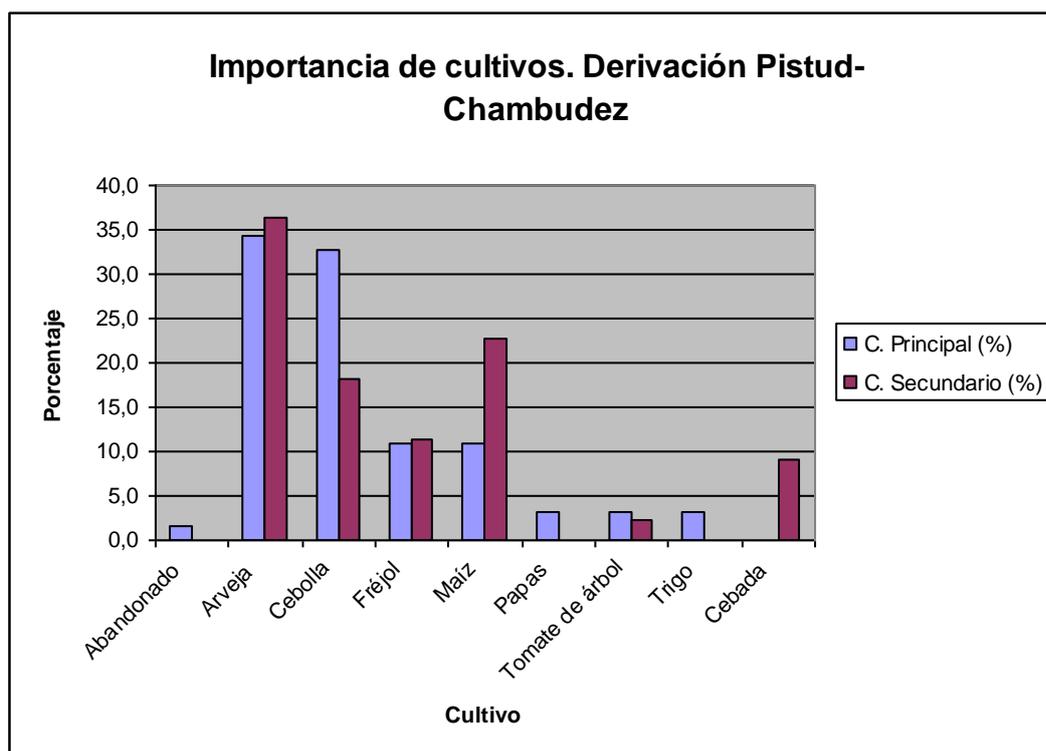
Gráfico 2. Importancia de cultivos en la Derivación Cuesaca

El cultivo principal en la Derivación Cuesaca según el gráfico 2 es el siguiente: arveja, fréjol, papas, maíz y cebolla con el respectivo orden de importancia.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Abandonado	1,6	
Arveja	34,4	36,4
Cebolla	32,8	18,2
Fréjol	10,9	11,4
Maíz	10,9	22,7
Papas	3,1	0,0
Tomate de árbol	3,1	2,3
Trigo	3,1	0,0
Cebada		9,1

**Tabla 3** Tabulación de datos Importancia de Cultivos en la Derivación Pistud – Chambudez.

La tabla 3. Nos indica que el porcentaje de terrenos sin cultivar es del 1.6% y no existe la presencia de terrenos alquilados.



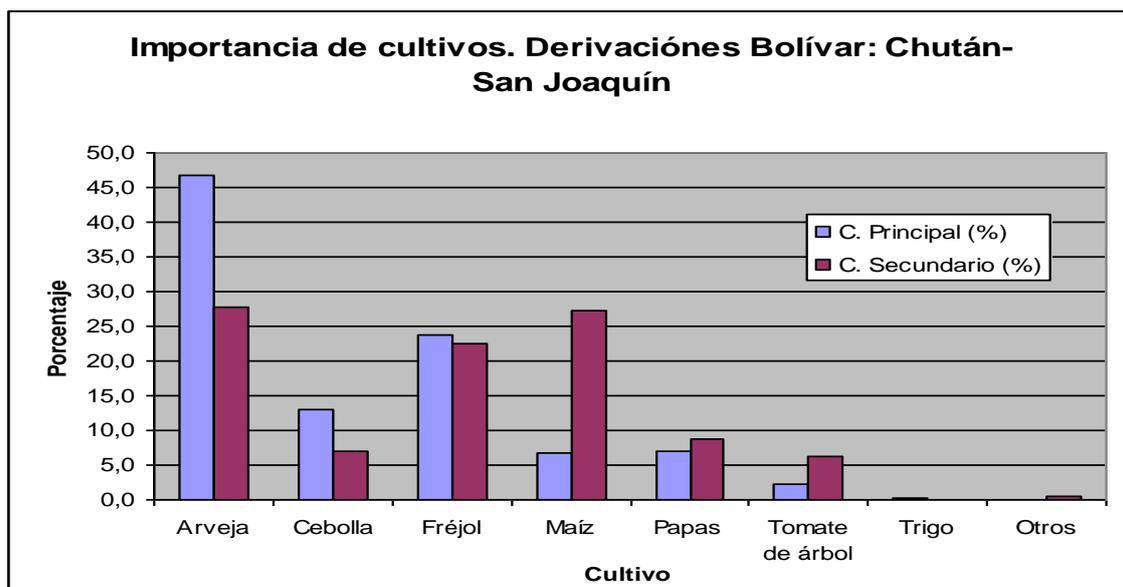
**Gráfico 3.** Importancia de cultivos en la Derivación Pistud – Chambudez

El gráfico 3 muestra que la importancia de los cultivos en la derivación de Pistud – Chambudez, es el siguiente: arveja, cebolla, maíz, fréjol y cebada.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Arveja	46,8	27,7
Cebolla	13,1	6,9
Fréjol	23,8	22,5
Maíz	6,7	27,2
Papas	7,1	8,7
Tomate de árbol	2,1	6,4
Trigo	0,4	
Otros		0,6

**Tabla 4. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en las Derivaciones de Bolívar : Chután – San Joaquín**

La Tabla 4 que corresponde a la tabulación de datos de la importancia de Cultivos en las derivaciones de Bolívar: Chután – San Joaquín nos muestra que en esta zona no hay predios abandonados o sin cultivar.



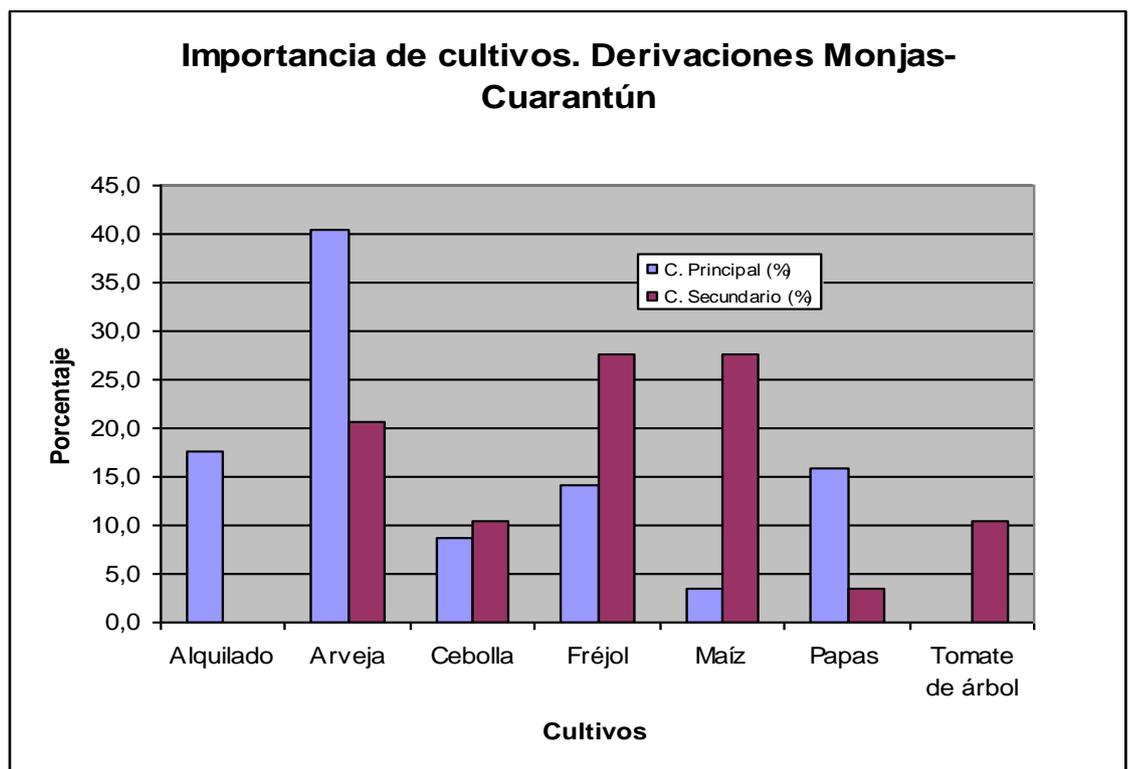
**Gráfico 4: Importancia de cultivos en Derivaciones : Chután – San Joaquín**

El gráfico 4 nos muestra que la arveja, fréjol, maíz, papas y cebolla son los cultivos más importantes en las derivaciones de Bolívar: Chután y San Joaquín.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Alquilado	17,5	
Arveja	40,4	20,7
Cebolla	8,8	10,3
Fréjol	14,0	27,6
Maíz	3,5	27,6
Papas	15,8	3,4
Tomate de árbol		10,3

**Tabla 5. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en las Derivación Monjas - Cuarantún**

La Tabla 5 correspondiente a la derivación Monjas –Cuarantún, nos indica que en la zona no existen terrenos abandonados, pero el 17.5% de los predios se encuentran alquilados.



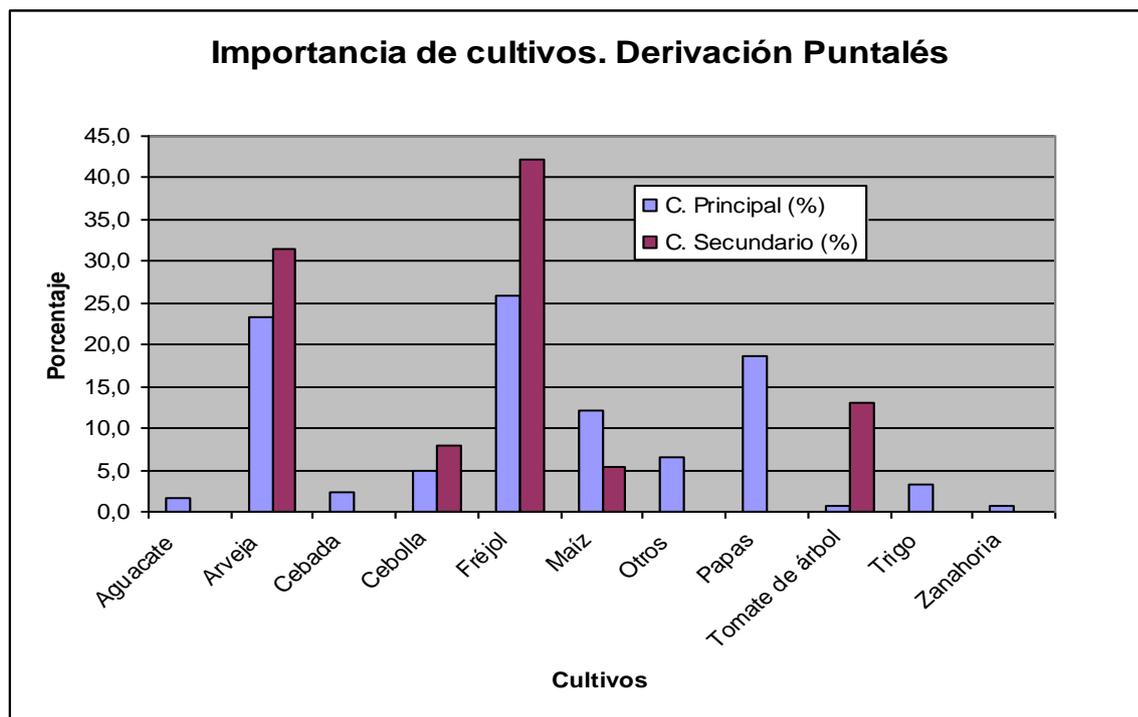
**Gráfico 5. Importancia de cultivos en la Derivación Monjas – Cuarantún**

El gráfico 5 muestra que en la derivación de Monjas Cuarantún el cultivo principal es la arveja, seguida por fréjol, maíz, cebolla y papa.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Aguacate	1,6	
Arveja	23,4	31,6
Cebada	2,4	
Cebolla	4,8	7,9
Fréjol	25,8	42,1
Maíz	12,1	5,3
Otros	6,5	
Papas	18,5	
Tomate de árbol	0,8	13,2
Trigo	3,2	
Zanahoria	0,8	

**Tabla 6. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en la Derivación Puntalés**

La Tabla 6 que corresponde a la importancia de los cultivos en la Derivación de Puntalés nos muestra que no existen terrenos abandonados ni alquilados.



**Gráfico 6. Importancia de Cultivos en la Derivación Puntalés**

En el gráfico 6 podemos apreciar que el Fréjol es el cultivo que tiene mayor presencia en la derivación de Puntalés, seguido por arveja, papas, tomate de árbol y maíz.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Aguacate	1,3	0,0
Arveja	20,0	26,7
Cebada	9,3	0,0
Cebolla	5,3	0,0
Fréjol	22,7	13,3
Maíz	16,0	43,3
Papas	4,0	6,7
Tomate de árbol	1,3	0,0
Trigo	16,0	10,0
Zanahoria	4,0	0,0

Tabla 7. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en la Derivación Los Andes

La Tabla 7 nos muestra que en la derivación de los Andes no hay terrenos improductivos, ni arrendados.

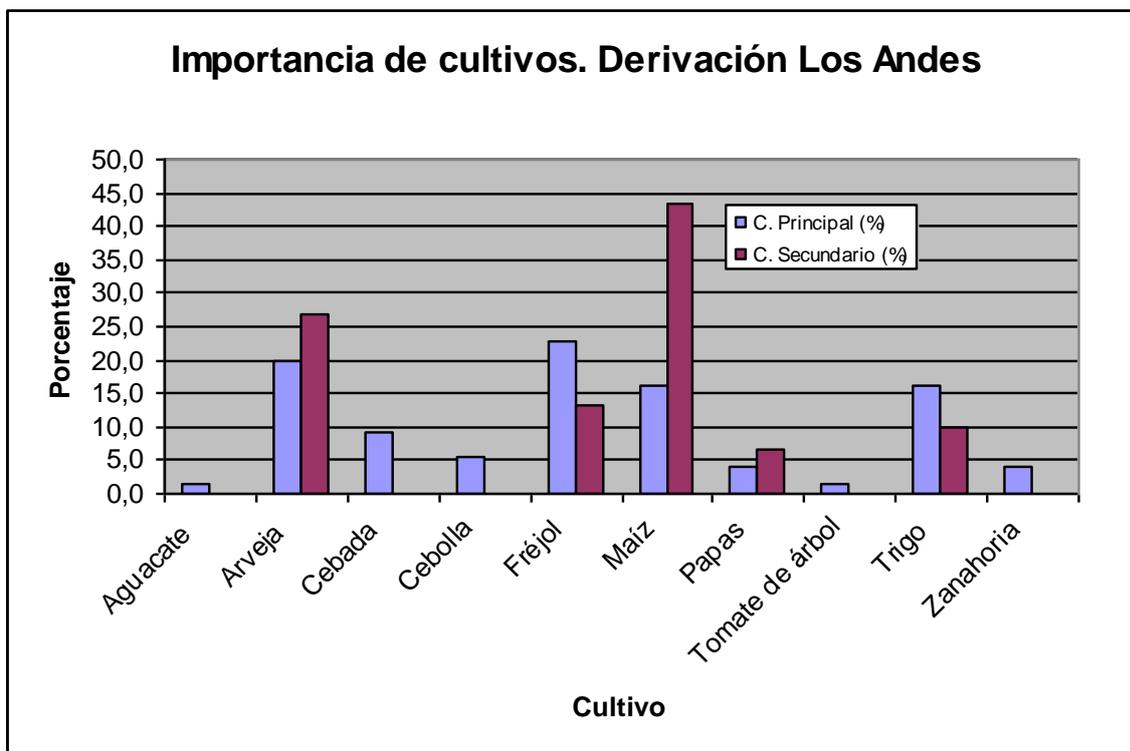


Gráfico 7. Importancia de Cultivos en la Derivación Los Andes

El gráfico 7 muestra que la importancia de los cultivos en la Derivación Los Andes es el siguiente en orden: maíz, arveja, fréjol, trigo y cebada.

CULTIVO	CULTIVO PRINCIPAL	CULTIVO SECUNDARIO
Abandonado	1,9	
Aguacate	1,9	3,4
Alquilado	0,9	0,0
Arveja	15,1	19,0
Cebada	2,8	1,7
Cebolla	11,3	37,9
Fréjol	41,5	13,8
Maíz	6,6	8,6
Otros	5,7	12,1
Papas	1,9	1,7
Tomate de árbol	8,5	0,0
Zanahoria	1,9	1,7

Tabla 8. Tabulación de datos Importancia de Cultivos en la Derivación C10

La tabla 8 correspondiente a la importancia de cultivos en la derivación C10, nos muestra que el 1.9% de terrenos se encuentran abandonados, mientras que el 0.9% están alquilados.

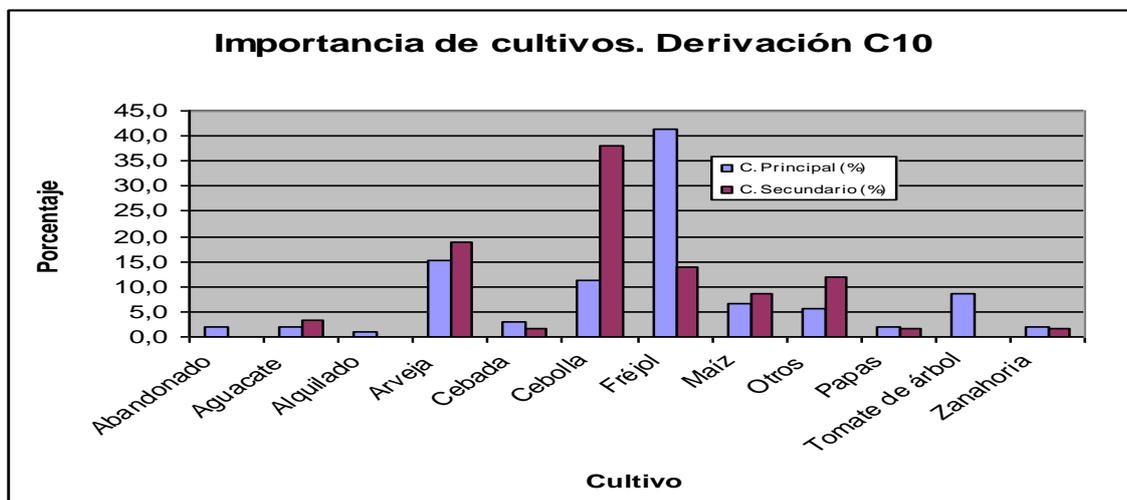


Gráfico 8. Importancia de Cultivos en la Derivación C10

El gráfico 8 nos muestra que el fréjol, cebolla, arveja, otros cultivos: caña de azúcar, limones; y el tomate de árbol son los más importantes

**ANÁLISIS PREFERENCIA DE CULTIVOS**

Luego de revisar la información correspondiente a la importancia de cultivos en las diferentes derivaciones se tienen las siguientes conclusiones:

En las derivaciones de La Paz, Cuesaca, Pistud – Chambudez y en la C10 encontramos que existen terrenos que están improductivos debido al abandono de los mismos, en la Paz y C10 es posible que la causa sea la avanzada edad de los propietarios, con respecto a Cuesaca y Pistud – Chambudez la causa de abandono de los predios se debe a que los dueños trabajan en la plantación de flores GOLDENLAND.

En las derivaciones de La Paz, Cuesaca, Pistud – Chambudez, Chután y Monjas – Cuarantún tienen como cultivo principal arveja, seguida por el fréjol, maíz y papas, en las derivaciones Cuesaca, Pistud – Chambudez y Los Andes se tiene la presencia de cebada.

A partir de la derivación de Puntalés se existen plantaciones de aguacate, en Puntalés, Los Andes y C10 el cultivo principal es el fréjol, seguido por la cebolla y el tomate de árbol.

**3.1.2. DISPOSICIÓN AL PAGO POR MEJORAS AL CANAL DE RIEGO**

Se realizó una encuesta (ver anexo 1) aplicada a todos los usuarios de las diferentes derivaciones del Sistema de Riego Montúfar, con el objetivo de establecer la disposición de un pago mensual para mejorar el sistema de distribución de agua. Para lo cual se preguntó:

**¿Pagaría un valor adicional mensual para mejorar el servicio de distribución del agua y mantenimiento del canal de riego?**

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	61,9
5 a 10	36,5
10 a 15	0,0
15 a 20	1,6
Más de 20	0,0

Tabla 9. Disposición al Pago en derivación La Paz.

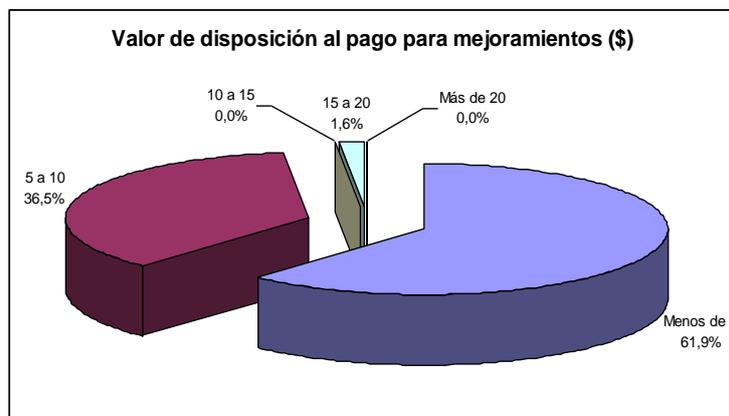


Gráfico 9. Disposición al Pago en dólares de la Derivación La Paz.

El gráfico 9 correspondiente a la disposición a pagar por el mejoramiento del canal en la derivación de La Paz muestra el 61.9% de los usuarios está dispuesto a pagar menos de 5 dólares, el 36.5% de 5 a 10 dólares y solo el 1.6% pagaría más de 15 dólares.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	70,6
5 a 10	20,6
10 a 15	4,4
15 a 20	1,5
Más de 20	2,9

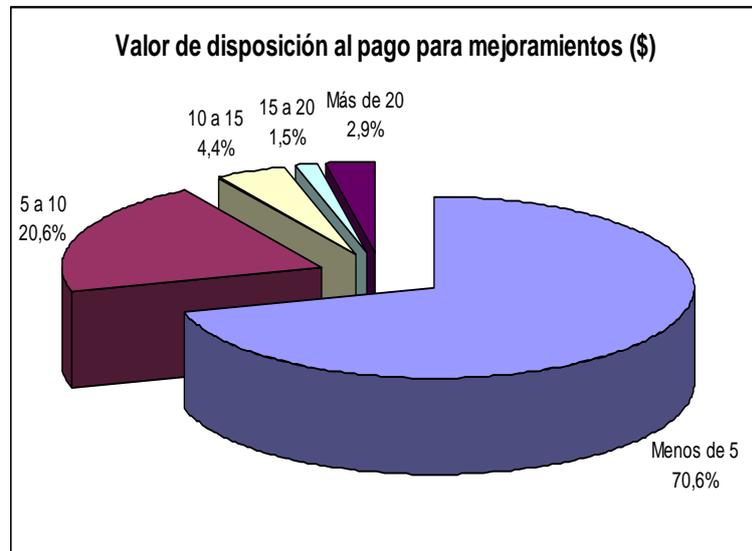


Tabla 10. Disposición al Pago Derivación Cuesaca

Gráfico 10. Disposición al Pago en dólares de la Derivación Cuesaca.

El gráfico 10 muestra que el 70.6% de los usuarios de la derivación Cuesaca está dispuesto a pagar menos de 5 dólares, el 20.6% pagaría más de 5 dólares y el 8.8% pagaría más de 10 dólares.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	65,5
5 a 10	34,5
10 a 15	0,0
15 a 20	0,0
Más de 20	0,0

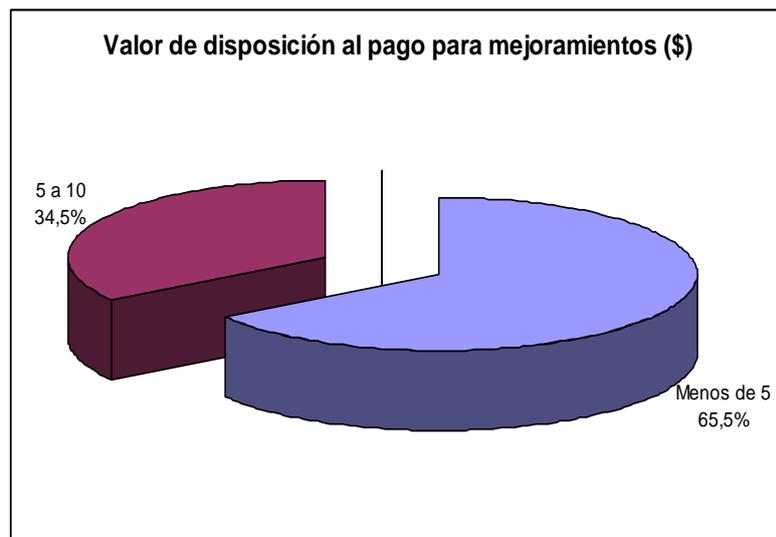


Tabla 11. Disposición al Pago Pistud – Chambudez

Gráfico 11. Disposición al Pago en dólares de la Derivación Pistud – Chambudez

El gráfico 11 muestra que el 65.5% de los usuarios de la derivación Pistud–Chambudez están dispuestos a pagar menos de 5 dólares para el mejoramiento del canal. El 34.5% pagaría más de 5 dólares.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	73,6
5 a 10	16,7
10 a 15	3,4
15 a 20	5,2
Más de 20	1,1

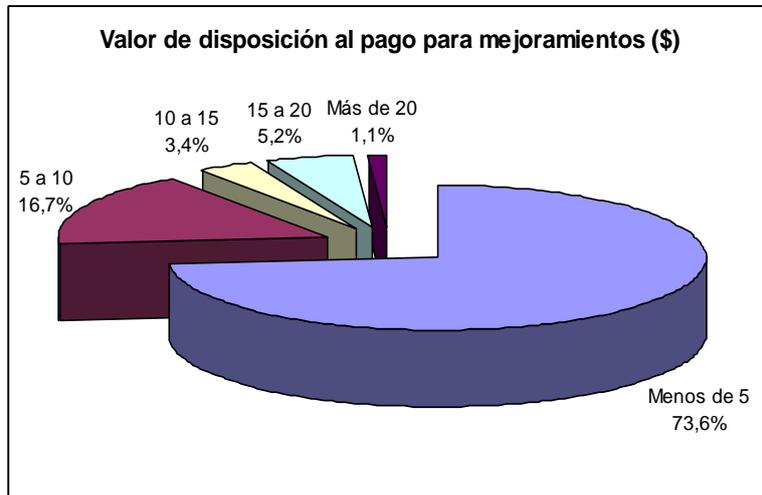


Tabla 12. Disposición al Pago Derivación Chután – San Joaquín

Gráfico 12. Disposición al Pago en dólares de Bolívar: Derivación Chután – San Joaquín

El gráfico 12 muestra que el 73.6% de los usuarios de la derivación Chután San Joaquín están dispuestos a pagar menos de 5 dólares para el mejoramiento del canal. El 16.7% pagaría más de 5 dólares y el 9.7% pagaría más de 10 dólares al mes para mejoramiento del Canal de Riego Montufar.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	65,7
5 a 10	22,9
10 a 15	0,0
15 a 20	0,0
Más de 20	11,4

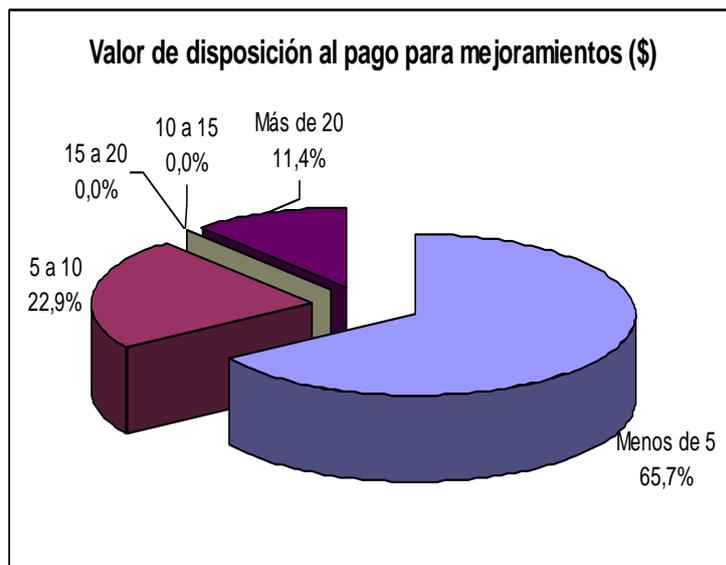


Tabla 13. Disposición al Pago Derivación Monjas – Cuarantún

Gráfico 13. Disposición al Pago en dólares Derivación Monjas – Cuarantún

El gráfico 13 muestra que el 65.7% de los usuarios de la derivación Monjas - Cuarentún están dispuestos a pagar menos de 5 dólares para el mejoramiento del canal. El 22.9% pagaría más de 5 dólares y el 11.4% pagaría más de 10 dólares al mes para mejoramiento del Canal de Riego Montufar.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	64,4
5 a 10	31,0
10 a 15	0,0
15 a 20	4,6
Más de 20	0,0

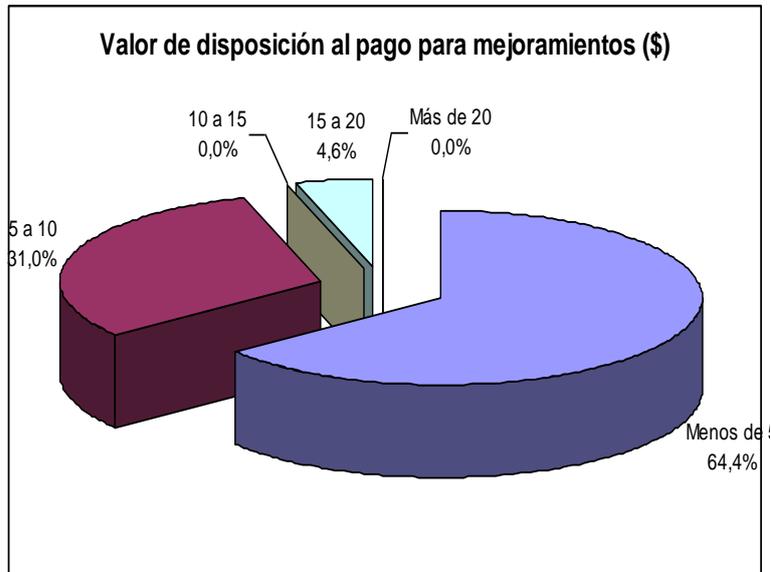


Tabla 14. Disposición al Pago Derivación Puntalés

Gráfico 14. Disposición al Pago en dólares Derivación Puntalés

El gráfico 14 correspondiente a la disposición a pagar por mejoramiento del canal en la derivación de Puntalés muestra el 64.4% de los usuarios está dispuesto a pagar menos de 5 dólares, el 31.1% de 5 a 10 dólares y el 4.6% pagaría más de 15 dólares.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	100,0
5 a 10	
10 a 15	
15 a 20	
Más de 20	



Tabla 15. Disposición al Pago Derivación Los Andes

Gráfico 15. Disposición al Pago en dólares Derivación Los Andes

El gráfico 15 muestra que el 100% de la derivación Los Andes pagaría menos de 5 dólares para el mejoramiento del canal de riego.

DISPOSICIÓN AL PAGO (DÓLARES)	%
Menos de 5	54,0
5 a 10	22,2
10 a 15	0,0
15 a 20	19,0
Más de 20	4,8

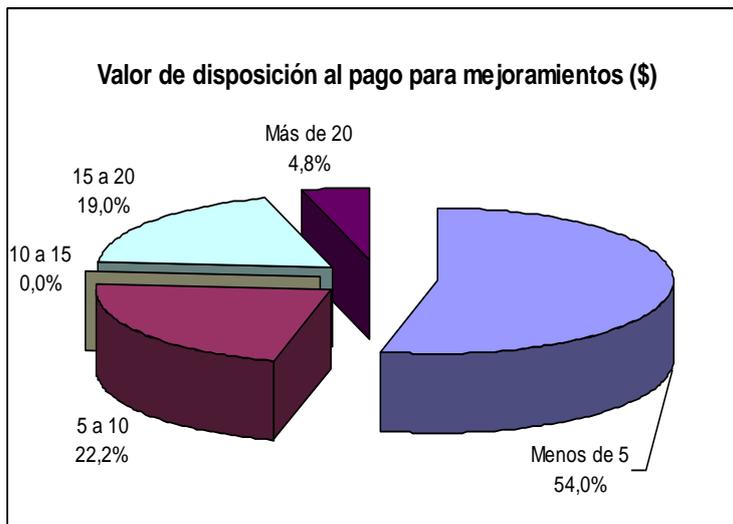


Tabla 16. Disposición al Pago Derivación C10

Gráfico 16. Disposición al Pago en dólares Derivación C10

El gráfico 16 correspondiente a la disposición a pagar por el mejoramiento del canal en la derivación C10 muestra el 54% de los usuarios está dispuesto a pagar menos de 5 dólares, el 22.2% de 5 a 10 dólares y solo el 23.8% pagaría más de 15 dólares.

#### ANÁLISIS PAGOS POR MEJORAS DEL CANAL

Todos los sectores estarían de acuerdo en pagar un valor fijo mensual para mejorar la distribución del agua y dar mantenimiento del Sistema de Riego Montúfar. Este valor estaría establecido en 5 dólares mensual por usuario. Si embargo en la derivación de Los Andes pagarían menos de 5 dólares, caso opuesto se da en la derivación C10 donde el abastecimiento del agua se realiza por horario y son los más afectados por la ausencia del agua de riego, ellos están dispuestos a pagar más de 5 dólares para que llegue el caudal de agua adecuado a sus terrenos en forma oportuna.

Considerando que no existe un consenso total por el pago mensual adicional, en Asamblea General del Sistema los beneficiarios del Sistema de Riego Montufar en forma unánime y democráticamente se compromete ha contribuir con 6 dólares por una sola ocasión como un aporte especial

para la automatización de compuertas principales del canal de riego, además de un pago anual de 19 dólares para mejorar la distribución del agua y dar mantenimiento al canal principal del Sistema de Riego Montúfar.

**Imagen 2**  
**Asamblea General del Sistema de Riego Montúfar**



Fuente: Archivo de la Junta Directiva del Sistema de Riego Montufar

### 3.2. LA DEMANDA HÍDRICA

#### a. UTILIZACIÓN ACTUAL DEL AGUA DE RIEGO

El caudal actual de concesión, según consta en el acta de transferencia el canal de riego Montufar es de 3.5 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ) mientras que los aforos de la cantidad de agua real usada según los funcionarios de la Junta General de Usuarios del sistema de riego y repartida en todas las derivaciones, se demuestra en la tabla 17.

**Tabla 17: Detalle de Caudales y Áreas Regadas**

Derivación	Caudal (l/s)	Área regada (ha)	Consumo medio (l/ha)
La Paz	180	190,89	0,94
Cuesaquita	90	109,59	0,82
Cuesaca	580	651,69	0,89
Pistud	50	40,15	1,25
Chambudez	180	185,91	0,97
Chután		352,81	
San Joaquín	650	366,25	0,90 Chutan + Sn Joaquin
Monjas	100	116,85	0,86
Cuarantún	120	127,94	0,94
Puntalés	250	264,67	0,94
Los Andes	400	436,41	0,92
Chulunguasi	40	47,96	0,83
Cúnquer	120	163,99	0,73
El Izal	120	153,18	0,78
Almulchín	60	74,7	0,80
San Francisco de Villacis	10	12,08	0,83
Garbanzal	110	134,75	0,82
Piquiucho	20	27,25	0,73
La Piedra	20	24,8	0,81
Total	3100	3481,87	0,89 promedio

Fuente: Archivo de la Junta Directiva del Sistema de Riego Montufar

El número actual de hectáreas regables actualmente es de 3481,87. Si se considera el maíz como uno de los cultivos con mayor demanda hídrica en la zona con un requerimiento de 0,8 l/s, la demanda total sería 2785 l/s

### 3.3. LA OFERTA HÍDRICA

Dentro de la oferta hídrica se considerará la oferta instantánea del momento de los aforos realizados en la bocatoma del canal de riego, como se resume en la tabla 18.

**Tabla 18: Caudal Promedio**

Caudal medido	m <sup>3</sup> /s
Caudal río Cuasmal	9,85
Caudal río Minas	3,68
Caudal ecológico río Cuasmal	6,92
Caudal ecológico río Minas	3,58
Entrada río Cuasmal al canal	2,93
Entrada río Minas al canal (actual)	0,10
Entrada río Minas al canal (normal)	0,28
Caudal al inicio del canal	3,03
<b>Fuente: Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar</b>	

Para establecer la oferta es necesario determinar el caudal mínimo ecológico de cada uno de los ríos. Según varios investigadores, (Benetti et al., 2003; Silveira y Silveira, 2003; y muchos más) el caudal mínimo ecológico de un cauce se encuentra alrededor del 10% del caudal medio histórico, por lo tanto para obtener el caudal mínimo se aplica la siguiente calculo:

$$\begin{aligned} \text{Caudal mínimo ecológico río Cuasmal: } & 0.985 \text{ m}^3/\text{s} = 985 \text{ l/s} \\ \text{Caudal mínimo ecológico río Minas:} & 0.368 \text{ m}^3/\text{s} = 368 \text{ l/s} \end{aligned}$$

**Fuente:** INAR Carchi

Luego, el agua disponible para alimentar el canal, no obstante la capacidad de obra civil de conducción, la diferencia entre los caudales de los ríos y sus ecológicos correspondientes:

Caudal disponible río Cuasmal: 8,865 m<sup>3</sup>/s = 8865 l/s  
 Caudal disponible río Minas: 3,312 m<sup>3</sup>/s = 3312 l/s

**AGUA TOTAL DISPONIBLE 12,177 m<sup>3</sup>/s**

Fuente: INAR Carchi

**Tabla 19: Presupuesto de Aguas**

	Instantánea Febrero	Aporte completo río Minas (280 l/s)	Agua Total disponible
<b>Oferta</b>	3030 l/s	3210 l/s	12177 l/s
<b>Demanda</b>	2785 l/s	2785 l/s	2785 l/s
<b>Diferencia</b>	<b>+245 l/s</b>	<b>+425 l/s</b>	<b>+9392 l/s</b>
	<b>SUPERAVIT</b>	<b>SUPERAVIT</b>	<b>SUPERAVIT</b>
<b>Fuente: INAR Carchi</b>			

**EXPLICACIÓN DEL CUADRO**

- a. La columna “Instantánea febrero”, se refiere al análisis desarrollado en el momento de los aforos realizados en el mes de febrero 2009 sin la aportación completa del río Minas.
  - b. La segunda columna “Aporte completo del río Minas” plantea un escenario real en el caso de que la aportación total del río Minas (hasta la marca habitual de algas en el canal) sea cargada.
  - c. La tercera columna plantea en un escenario real utilizando el agua total existente en los dos ríos sin utilizar los caudales mínimos ecológicos, y no obstante de la obra civil que no abastece para el transporte de tal cantidad de agua. Éste escenario se plantea para sugerir el desarrollo de los estudios necesarios para la implantación de una represa que permitiese el almacenamiento en los tiempos lluviosos.
- Aún bajo las condiciones actuales existe un superávit de agua que lo demuestra el desperdicio de 430 l/s que se vierten a la quebrada en el sector de Los Andes

### **3.4 SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN O DISTRIBUCIÓN**

De acuerdo a las observaciones realizadas en el trabajo de campo así como a las entrevistas mantenidas con los agricultores de la zona del Sistema de Riego Montúfar se estima que la mejor manera de distribuir el agua a los usuarios con equidad y garantizando que todos dispongan de acceso al recurso hídrico se sugiere la siguiente forma de reparto de acuerdo al cultivo más exigente en agua que se realiza en la zona como es el maíz, otros cultivos llamados de secano como: arvejas y cebolla no requieren las mismas cantidades de agua por ciclo de cultivo.

Además el maíz tiene mayor ciclo de cultivo en la zona y principalmente se lo comercializa como mazorca tierna (choclo) reduciendo el ciclo vegetativo a 16 semanas.

Al reducir el ciclo vegetativo se puede alternar con otros cultivos en el año. La siguiente propuesta de reparto de riego, de acuerdo a la experiencia alcanzada y de acuerdo a parámetros manejados en otros países en los que el recurso hídrico es valioso por su escases y que sin embargo alcanzan altas producciones, se la realizará de acuerdo a la metodología del análisis del Cultivo de Máxima Exigencia. Un maíz de regadío plantado a 0,70 m entre líneas y 0,2 m entre plantas consume en el año entre 6500 y 8500 m<sup>3</sup> de agua, que tiene un rendimiento en grano seco con 14% de humedad a la cosecha de 6000 kg/ha, para el ejemplo se trabajan con los siguientes valores.

Se debe resaltar que en el caso del Ecuador el riego que se aporta a los cultivos en muchas zonas es un riego de apoyo y si todo el ciclo productivo se lo hace bajo riego se cubre sin problemas del cultivo más exigente.

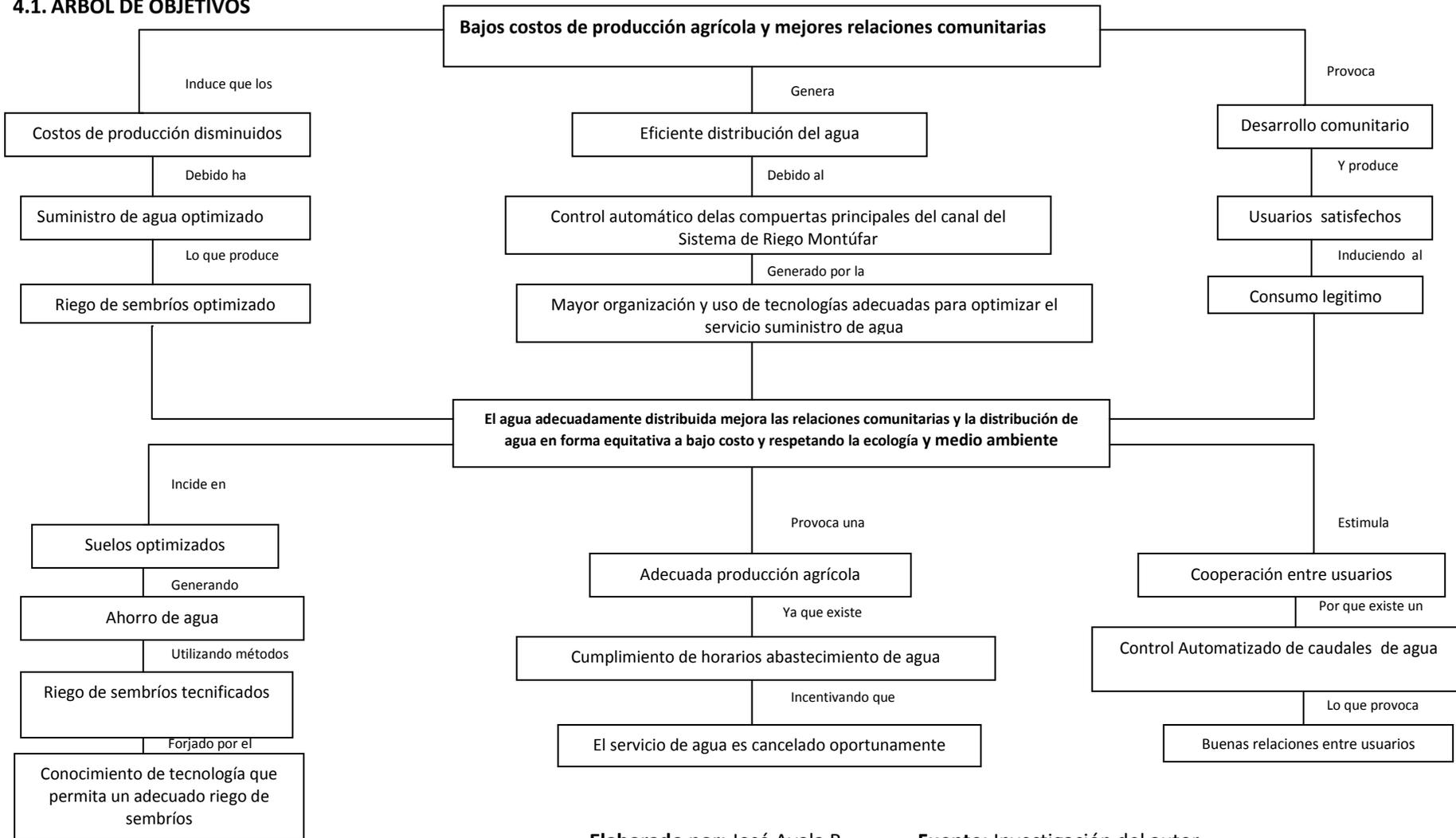
Las necesidades medias hídricas para un cultivo de maíz en:

Clima:	calurosos temperatura media anual de 20°C
Tipo de suelo:	textura de suelo entre franco y franco arenosos
Necesidades hídricas:	8000 m <sup>3</sup> /h x ciclo
Ciclo de regadío:	16 semanas
Caudal semanal:	8000 m <sup>3</sup> /ha x ciclo (16 semanas de ciclo)
Caudal semanal:	500 m <sup>3</sup> /ha x ciclo
Caudal del ramal:	La Paz 180 l/s
Volumen en 1 hora:	648 m <sup>3</sup>
Agua manejada:	Una persona en riego por gravedad maneja 30 l/s
Usuarios en riego:	180 l/s    30 l/s = 6 usuarios en riego
m <sup>3</sup> de agua/ hora:	30 l/s * 3600 s = 108000 l    o 108 m <sup>3</sup> /h
Tiempo de riego:	Necesidad de riego semanal / m <sup>3</sup> /h
Tiempo de riego:	4,62 h de riego por ha caudal 30 l/s
Tiempo de riego:	4 h con 37 minutos/ha con caudal de 30 l/s
Hectáreas regadas:	En 24 h se riegan 5,19 ha o 5 ha con 30 l/s
Hectáreas regadas:	En 24h se riegan 30 ha con 180 l/s (6 usuarios)
Área regada del ramal:	191 h
Turno de riego:	Un turno de riego cada 7 días (6.36 días)

De la misma forma se deben establecer las necesidades de riego en forma participativa con todas las Sub Juntas Sectoriales con el objetivo de ser equitativos en el reparto y buen uso del recurso hídrico, además de conocer situaciones particulares que pueden requerir un análisis mucho más minucioso para conocer las verdaderas necesidades de riego para una determinada zona hace falta disponer de datos tanto climatológicos y de características del suelo con un historial de por lo menos 10 años además de conocer las necesidades reales de los cultivos y variedades plantadas la topografía de los terrenos y la tecnología empleada en el riego y cultivo.

#### 4. ESTRATEGIA DE NEGOCIO

##### 4.1. ÁRBOL DE OBJETIVOS



Elaborado por: José Ayala B.

Fuente: Investigación del autor

#### 4.2. Matriz del Marco Lógico

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejorar las relaciones comunitarias y optimizar producción agrícola del cantón Bolívar año 2010-2014	$\frac{\text{Producción agrícola actual}}{\text{Producción agrícola anterior}} \times 100$	-Total de producción -Total de consumo de agua -Total de conflictos comunitarios	La comunidad incorpora el uso de tecnología para mejorar la producción agrícola
PROPOSITO	Incorporar el uso de tecnología actualizada que permita una adecuada distribución del agua del canal de riego Montufar	$\frac{\text{Software instalado}}{\text{Software contratado}} \times 100$	-Encuestas y monitoreo que verifiquen el uso de tecnología en sus sembríos	La comunidad acepta la forma administración y distribución del agua de riego
COMPONETES	<b>C1. Tecnología</b> Se ha implementado un software que permite mantener actualizado el catalogo de usuario, monitorear y distribuir adecuadamente el agua del canal de riego "Montufar", mediante el uso de herramientas con tecnología GIS	100% de software implementado, validado y en producción en el 1 semestre del año 2011	-Actas de entrega de recepción del software y sistema de comunicaciones -Informes de pruebas validación abalizadas por los técnicos y presidente de la juntas de regantes -Licencias de software y manuales técnicos y usuario	Existe un software y un sistema de comunicación inalámbrica con tecnología de punta que permite adecuada administración y distribución del agua en el canal de riego "Montufar", disminuyendo costos de producción y manteniendo a la comunidad en armonía
	<b>C2. Gestión Comunitaria</b> La comunidad comprende e incorpora métodos adecuados para el riego de sus sembríos y la importancia del ahorro de los recursos naturales no renovables	100% de los talleres de motivación de ahorro de agua, técnicas de riego actualizadas y gestión comunitaria realizados	-Registro de asistencia de los usuarios a los talleres. -Informe de asistencia de tutores -Registro pago a tutores contratados	
	<b>C3. Capacitación técnica</b> Personal de la junta de regantes del canal de riego "Montufar" capacitados en el uso adecuado del software de administración del canal y mantenimiento de la infraestructura de comunicación inalámbrica instalada	100% del personal administrativo y técnico dela junta de regantes del canal de riego "Montufar" capacitados en la administración y mantenimiento del software instalado y red inalámbrica e infraestructura	-Registro de asistencia del personal de la junta de regantes capacitados en la administración y mantenimiento de la infraestructura dela red de comunicación	
ACTIVIDADES	1.1. Definición de tecnología a utilizar	Acta de reunión con la junta directiva del canal de riego de "Montufar"	-Registro de firmas de los participantes	Existe Tecnología, profesionales, personal y presupuesto, para el
1.TECNOLOGÍA	1.2. Adquisición de licencias de software	Especificaciones técnicas de	-Facturas de adquisición	

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
		adquisición Acta de recepción del software		desarrollo de cada una de las actividades.
	1.3. Adquisición de Hardware necesario	Especificaciones técnicas de adquisición Acta de entrega de recepción de hardware	-Facturas de adquisición	La comunidad muestra interés en solucionar conflictos comunitarios y mejorar la producción agrícola
	1.4 Adquisición de GPS	Especificaciones técnicas de adquisición Acta de entrega de recepción de GPS	-Facturas de adquisición	
	1.5. Levantamiento topográfico del terreno	-Información técnica de la Junta de regantes de Bolívar -Contratos aprobados	-Contrato de personal Técnico - Informe técnico	
	1.6. Estudio de Caudal de agua en el canal	Información técnica de la Junta de regantes de Bolívar Contratos aprobados	-Contrato de personal Técnico - Informe técnico del caudal	
	1.7. Diseño de la base de datos	Base de datos normalizada al 100% a nivel 3	-Documentación impresa del diseño de la base de datos	
	1.8. Desarrollo de la aplicación para controlar las compuertas y administración del canal de riego "Montufar"	100% de la aplicación desarrollada y puesta en producción	-Manuales técnico y de usuario de la aplicación desarrollada	
	1.9. Diseño de alimentación de energía para automatizar compuertas	100% de los puntos automatizados con energía suficiente para la automatización y transmisión de información	-Planos de red de alimentación de energía aprobados	
	1.10. Elaboración de contratos con la empresa eléctrica para suministro de energía	Contratos de Suministro de energía eléctrica legalizados Especificaciones técnicas	--Facturas de consumo	
	1.11. Adquisición de Sistemas de paneles solares	Especificaciones técnicas de	-Facturas de adquisición	

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
		adquisición Acta de entrega recepción de Sistemas de paneles solares		
	1.12. Adquisición de motores	Especificaciones técnicas de adquisición Acta de entrega de recepción de motores	-Facturas de adquisición	
	1.13. instalación de torres, antenas de transmisión de datos y paneles solares	100% de las torres, antenas de transmisión y paneles solares instalados Acta de entrega recepción	-Contrato de personal Técnico -Certificación técnica de instalaciones - Garantías de funcionamiento	
	1.14. Programación de autómatas e instalación de sensores	100% de autómatas programados y sensores instalados Acta entrega recepción		
	1.15. Elaboración de prueba del software instalado	-Informe técnico sobre la pruebas realizadas -Manuales Técnicos y de usuario	Certificación de la calidad de funcionamiento eficiente del software	
	1.16. Elaboración de pruebas de conectividad y transmisión de datos	-Informe técnico sobre la pruebas realizadas -Manuales Técnicos y de usuario	Certificación técnica de conectividad y transmisión de datos	
	1.17. Entrega del software , hardware y red de comunicaciones a los responsables de la administración del canal de riego "Montufar"	100% del software, hardware y red de comunicación instalada en producción	Acta de entrega recepción del software, hardware y red de comunicación instalados	
<b>2. GESTIÓN COMUNITARIA</b>	2.1. Taller sobre Organización comunitaria	$\frac{\text{Nro.de asistentes}}{\text{Total personas de la comunidad}} \times 100$	-Registro de asistencia -Encuesta de satisfacción	
	2.2.Taller sobre negociación y liderazgo dirigido a las juntas de aguas	$\frac{\text{Nro.de dirigentes asistentes}}{\text{Total difigentes convocados}} \times 100$	-Registro de asistencia -Encuesta de satisfacción	

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
	2.3. Encuentros motivacionales para líderes comunitarios y propietarios de haciendas	$\frac{\text{Nro.de líderes y dueños asistentes}}{\text{Total líderes y dueños}} \times 100$	-Registro de asistencia -Encuesta de satisfacción	
	2.4. Conformación participativa de las directivas de sub-junta de regantes.	Nro. de sub-juntas conformadas	-Actas de conformación de sub-juntas -Registro de asistencia usuarios	
<b>3.CAPACITACIÓN TÉCNICA</b>	3.1. Capacitación en Administración del software instalado para automatizar compuertas principales del canal de riego "Montufar"	$\frac{\text{Nro.de aprobados}}{\text{Total de participantes}} \times 100$ - Perfil del capacitador - Herramientas a utilizarse -contrato aprobados	-Evaluación del personal -Registro de asistencia -Certificado final d aprobación -Guías de l estudiante	
	3.2. Capacitación en la administración de la base de datos y cartografía	$\frac{\text{Nro.de aprobados}}{\text{Total de participantes}} \times 100$ - Perfil del capacitador - Herramientas a utilizarse -contrato aprobados	-Evaluación del personal -Registro de asistencia -Certificado final d aprobación -Guías del estudiante	
	3.3. Capacitación en la administración de la red inalámbrica	$\frac{\text{Nro.de aprobados}}{\text{Total de participantes}} \times 100$ - Perfil del capacitador - Contenidos del curso	-Evaluación del personal -Registro de asistencia -Certificado final d aprobación -Guías de l estudiante	
	3.4. Capacitación en mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura instalada en las compuertas principales del canal de riego "Montufar"	$\frac{\text{Nro.de aprobados}}{\text{Total de participantes}} \times 100$ - Perfil del capacitador - Herramientas a utilizarse -contrato aprobados	-Registro de asistencia -Certificado final d aprobación -Guías de l estudiante -Evaluación del personal	
<b>Elaborado por:</b> José Ayala B.		<b>Fuente:</b> Investigación del autor		<b>Leyendas:</b> C1: Componente 1 C2: Componente 2

## 5. FACTIBILIDAD TÉCNICA

### 5.1. TAMAÑO

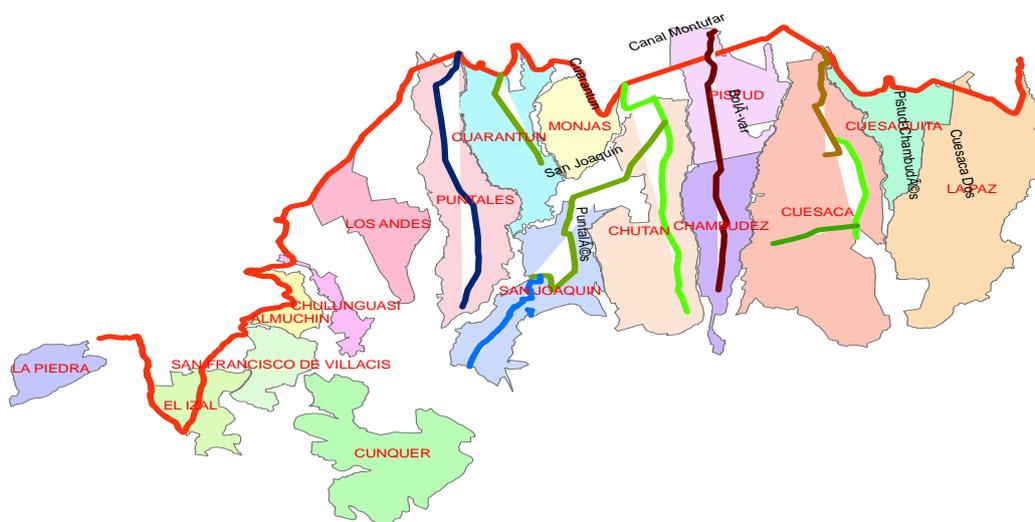
El Sistema de Riego Montufar canaliza el agua a la parte sur de la Provincia del Carchi, (Cantones Bolívar y parte baja de Montufar) en la margen derecha del río Apaquí, afluente del Mira, sobre una meseta, limitada al Norte con el canal principal de dicho sistema en una extensión de 35 km, al Sur con el Río Chota, al Este con el Río Apaquí y al Oeste, con la quebrada de San Francisco.

El área irrigada comprende los sectores de La Paz, Cuesaquita, Cuesaca, Pistud, Chambudez, Chutan, San Joaquín, Monjas, Cuarentun, Puntales, Los Andes, Chulunhuasi, Cunquer, El Izal, Almuchin, San Francisco de Villacis, Garbanzal, Piquiucho, y La Piedra - Tutapiz

La superficie irrigada por el Sistema de Riego Montúfar es 3454.37 hectáreas de una área total de 3803.50 hectáreas.

Entre las obras civiles de importancia construidas en este proyecto se encuentran: la conducción principal conformada por canal abierto en 21 km y 18 túneles que suman 14 km.

**Mapa 1:** Sectores del Sistema de Riego Montúfar



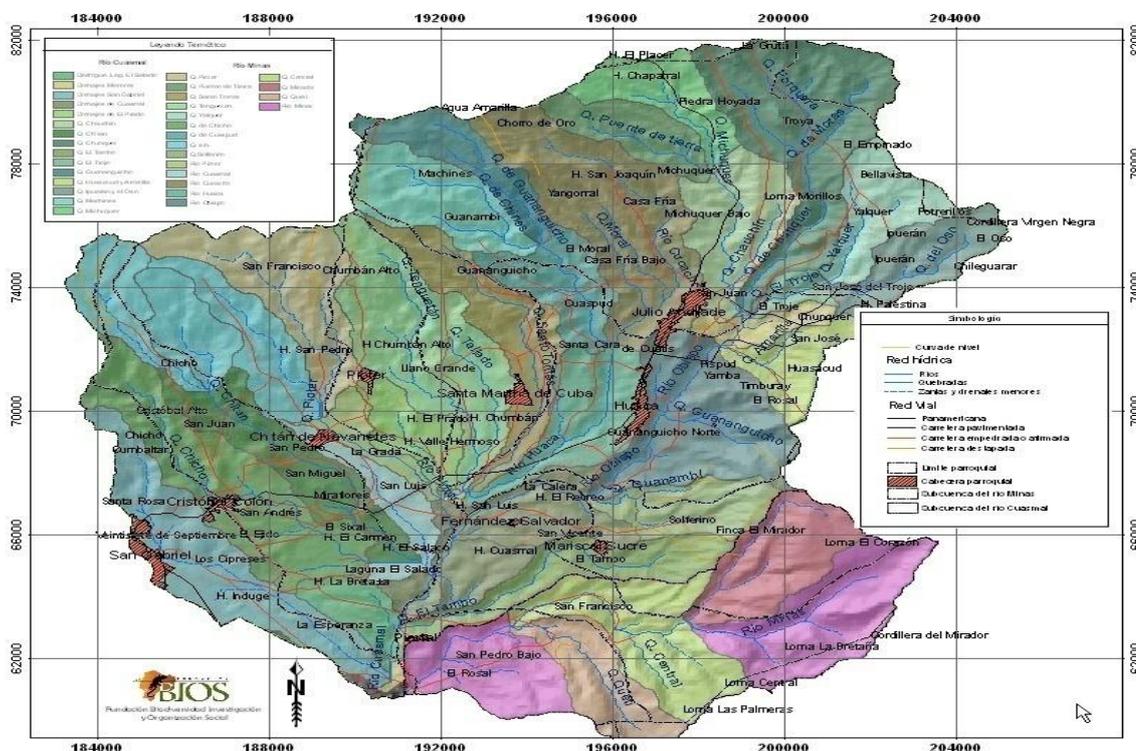
**Fuente:** Junta Directiva del Sistema de Riego Montufar

### 5.2. LOCALIZACIÓN

El Sistema de Riego Montufar se encuentra situado en los cantones Montufar y Bolívar, Provincia del Carchi, tiene como afluentes los ríos Minas y Cuasmal.

El Sistema de Riego Montufar tiene los siguientes límites: Norte, con la quebrada Tesalia; SUR, con el Río Chota; ESTE, con el Río Apaquí; y OESTE, con la quebrada de San Francisco, que incluye los sectores: La Paz, Guacur – Chamanal Cuesaquita, El Sitio, Cuesaca, Pistud – Chambudez, Bolívar, Chután, San Joaquín, Monjas, Cuarantún, Izal, Garbanzal, La Piedra.

Mapa 2: Mapa satelital del a Provincia del Carchi



Fuente: INAR Carchi

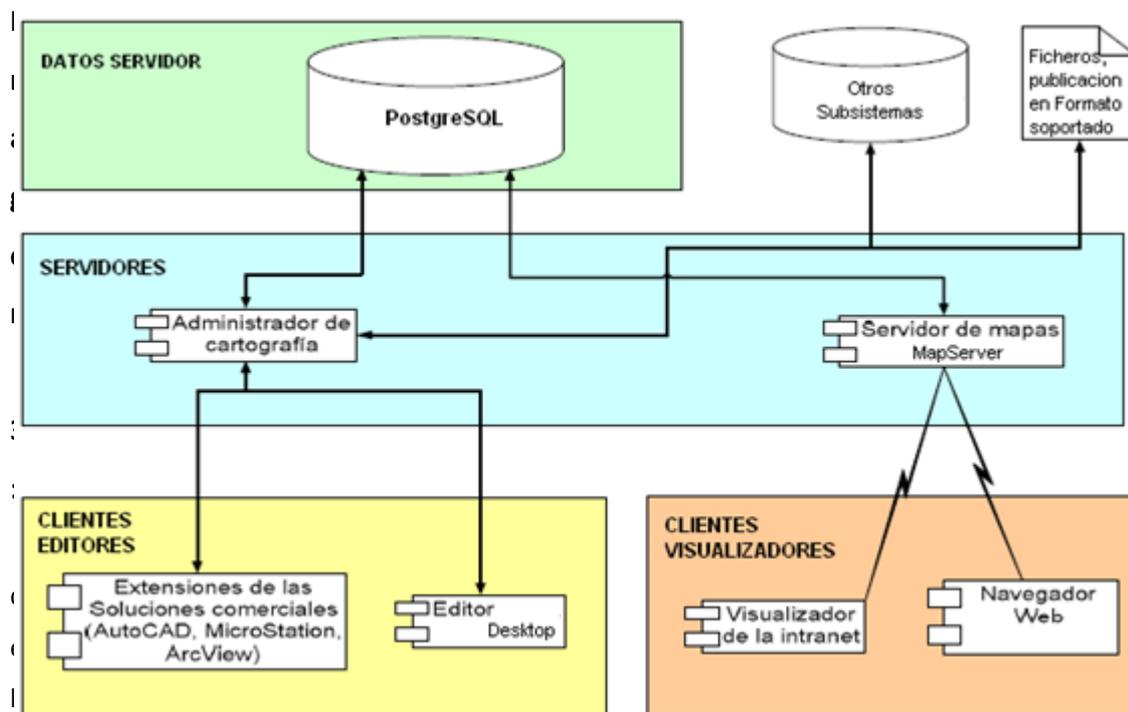
### 5.3. DETERMINACIÓN DE LA TECNOLOGÍA A APLICARSE

En la actualidad el avance de la tecnología crece en forma acelerada, es por eso que para seguir la tendencia del desarrollo técnico-científico de la comunidad a nivel internacional, se ve en la necesidad de ir desarrollando e innovando plataformas que sean cada día más adaptables y flexibles a las necesidades del entorno; es por estas razones que hay que ir desarrollando

nuevas aplicaciones informáticas que sean más eficaces y que estén enrumadas a la tecnología Web que es un medio de comunicación utilizado hoy en día a nivel mundial.

La tecnología a aplicase en este proyecto esta en base en herramientas GIS Cliente-Servidor, que permita aplicar geoprocesos en tiempo real y a su vez facilitar componentes modernos geográficos accesibles a toda la Subdirección a través de la Web.

**Imagen 3: Arquitectura del Modelo Propuesto**



**Elaborado por:** José Ayala B.

### 5.3.1. LA IMPLEMENTACIÓN COMPROMETE

#### 5.3.1.1. Base de datos

- ✓ PostgreSQL con PostGIS suministrado con la distribución.

#### -Servicios básicos internos

- ✓ Administrador de cartografía. Acceso a la información geográfica en forma de mapas, gestión de usuarios/permisos, acceso a datos.
- ✓ Servidor de mapas. Permite la publicación de información geográfica en Internet.

#### 5.3.1.2. Clientes GIS

- ✓ Permiten al usuario navegar por la información geográfica realizando distintas operaciones sobre la misma.
- ✓ Posibilidad de integración con soluciones comerciales (ArcInfo 9.3, AutoCAD 2010)
- ✓ Incorporar en la distribución su propio editor GIS.
- ✓ Clientes visualizadores. Permiten navegar por mapas a través de Internet (navegador Web) e Intranet (visualizador Intranet).

#### 5.3.1.3. Módulos

Asistentes para la gestión del Centro de administración de la junta de Regantes de Bolívar (Fomento Productivo, Gestión Ambiental, Planificación, Riego, Fomento Agropecuario, Cuencas y Micro cuencas, Catastros, entre otros).

#### 5.3.1.4. Procesos en Línea

- ✓ El principal objetivo de la implementación es automatizar las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar, que permitirá realizar un seguimiento y monitoreo en línea de cada compuerta del canal principal, generando informes fiables y actualizados para mejorar la distribución del agua de riego a todos los sectores involucrados.
- ✓ Contar con una herramienta ágil y dinámica al momento de obtener reportes fiables de flujos de caudal, para mantener un suministro de agua adecuada a sus usuarios en base a horarios establecidos por la junta de regantes del Sistema de Riego Montúfar.
- ✓ Procesar y visualizar datos espaciales con potentes seguridades actuales implementadas en el sistema central de la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar. Esta información será restringida para uso exclusivo de la Junta Directiva y Administrador del sistema.

#### 5.3.2. MÉTODO DE IMPLEMENTACIÓN

Como metodología de desarrollo de software se optó por EXTREME PROGRAMING (XP Programación Extrema), por ser considerada las

más exitosa en la actualidad para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega es extremadamente exigente. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya finalidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

Sus características se basan en:

**Pruebas Unitarias:** se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.

**Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

**Programación en pares:** una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

Al no encontrar una empresa en el mercado nacional que este dedicada a implementar este tipo e soluciones, la implementación de la misma estará a cargo de la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar, quien conformará un equipo de trabajo con personal experto en:

- ✓ Desarrollo de Aplicaciones GIS y Componentes Electrónicos
- ✓ Cartografía digital
- ✓ Área Ambiental
- ✓ Hidrografía

Quienes serán contratados en base a los requerimientos de implementación de la solución.

**6. FACTIBILIDAD FINANCIERA**  
**6.1. DETALLE DEL PROYECTO.**

EQUIPOS DE COMPUTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSION
PCS SERVIDORES BLADE O HP	2.800,00	2.800,00
TECNOLOGIA EM64T		
PROCESAD. QUAD CORE INTEL XEON E5440 (2,83GHZ,1333 MHZ)		
MEMORIA RAM DE 4GB EXPANDIBLE A 32GB		
DOS DISCOS DUROS DE 1TByte, HOT PLUG DE 10000 RPM		
CONTROLADORA DE ARREGLO DE DISCOS: RAID 0,1		
DOS INTERFAZ DE RED INTEGRADAS 10/100/1000 MBPS		
CONEXIÓN SAN: TARJ. HBA DUAL DE FIBER CHANNEL DE 4 GBPS		
NIVEL DE SOPORTE DE HARDWARE: POR 3 AÑOS, 24 X 7		
GPS GARMIN FULL COLOR precisión 1 metro	750,00	1.500,00
GPS marca Garmin modelo Map 60CSX, 12 canales		
El GPSMAP 60CSx es actualización de la GPSMAP 60CS,		
PCS PORTATILES HP CORE S DUO 4gb RAM	1.120,00	4.480,00
Note book HP DV7-3183 INTEL CORE I5 4GB 500GB VIDEO NVIDIA		
PCS ESCRITORIO	750,00	3.000,00
TARJETA MADRE - INTEL DG35EC S-775		
TARJETA DE VIDEO 1GB PCI-EXPRESS		
PROCESADOR INTEL CORE 2 QUAD 2.80GHZ S-775		
MEMORIA DDR2 4GB (2X2 Gb)		
DISCO DURO 1TB SATA 7400 rpm		
DVD WRITER LG / SAMSUNG		
LECTOR DE TARJETAS		
MONITOR LG/SAMSUNG 20" LCD FLAT PANEL		
REGULADOR DE VOLTAJE 1000/1200 w		
LICENCIA WINDOWS XP PROFESIONAL SP3		
PROYECTOR EPSON POWER LITE S8 3000 lúmenes	845,00	845,00
Proyector Ultra Fino Casio Xj-s53 3000 ansi lumen		

<b>EQUIPOS DE COMPUTO</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL INVERSION</b>
IMPRESORA HP CM1312nfi LASER COLOR	670,00	670,00
Copias hasta 99 múltiples, Imprime, Escanea, Fax		
Resolución 600dpi		
TABLERO INTERWRITE / mimio TOUCH SCREEN	1.260,00	1.260,00
IMPRESIÓN DE MAPAS EN TENSAFLEX ESCALA 1:10000	300,00	300,00
SWITCH LINKSYS SW2048 CAPA 3 24 puertos administrable	1.325,00	1.325,00
DISCO PORTATIL SAMSUNG 1TERABYTE(Backup)	160,00	320,00
<b>TOTAL EQUIPOS DE COMPUTO</b>		<b>16.500,00</b>
<b>MAQUINARIA</b>		
MOTOR CON CREMALLERA DUCTORES DE 1/4 HP 40-60 RPM	380,00	3.800,00
ADAPTADORES DEL SISTEMA	90,00	900,00
VALVULAS SELENOIDES (AUTOMATAS)	70,00	700,00
SISTEMA DE PANELES SOLARES 110 V. 2000 WATIOS	1.900,00	9.500,00
2 Placas Solares, batería, regulador de corriente		
Transformador de corriente		
INSTALACIONES ELECTRICAS 110 V RED EMELNORTE	1.500,00	7.500,00
TORRES DE TRANSMISION DE DATOS	260,00	1.300,00
Cable de acero, tensores y accesorios		
ANTENAS TRANSMISION DE DATOS	120,00	600,00
CAJAS DE REVISION 1.50 M X 2 M	200,00	2.000,00
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>		<b>26.300,00</b>
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL INVERSION</b>
Escritorio para secretaria	400,00	400,00
Estación trabajo para programación y digitación	350,00	1.050,00
Muebles y accesorios	3.000,00	3.000,00
<b>TOTAL EQUIPOS DE OFICINA</b>		<b>4.450,00</b>
		-
<b>DESARROLLO DE SOFTWARE</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
Software para controlar las puertas principales del sistema de riego Montufar	25.195,42	25.195,42
<b>TOTAL SOFTWARE</b>		<b>25.195,42</b>
<b>TOTAL GENERAL DE INVERSIÓN</b>		<b>72.445,42</b>

### 6.2. DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS

La depreciación es el desgaste de los activos de los activos fijos en la vida útil. Se entiende por vida útil el lapso durante el cual se espera que los activos contribuyan a la generación de ingresos de la organización.

Los desgastes de los activos se provocan por el deterioro que sufren por el uso, obsolescencia por avances tecnológicos, acción de factores naturales y los cambios en la demanda de bienes y servicios.

La vida útil de los activos esta regulada en la Ley de Régimen Tributario, la misma que manifiesta que toda la infraestructura del sector público será depreciada a 50 años y para instituciones privadas a 20 años. Considerando que la infraestructura del canal de riego fue construida con recursos públicos y sin fines de lucro para dar un servicio social, se determinó que la infraestructura se deprecie en 50 años.

DEPRECIACION DE ACTIVOS									
ACTIVO FIJO	VALOR	VIDA UTIL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Infraestructura	2.000,00	50	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Maquinaria y Equipo	23.700,00	10	2.370,00	2.370,00	2.370,00	2.370,00	2.370,00	2.370,00	2.370,00
Equipos Informáticos	17.100,00	3	5.700,00	5.700,00	5.700,00				
Muebles y Enseres	4.450,00	10	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00	445,00
Software	25.195,42	5	5.039,08	5.039,08	5.039,08	5.039,08	5.039,08		
<b>TOTAL DEPRECIACIÓN</b>			<b>13.554,08</b>	<b>13.554,08</b>	<b>13.554,08</b>	<b>7.854,08</b>	<b>7.854,08</b>	<b>2.815,00</b>	<b>2.815,00</b>

### 6.3. ESTIMACIÓN DE INGRESOS.

Los ingresos que tiene el Sistema de Riego Montúfar están basados en los aportes que realizan los usuarios del servicio con son:

- a. Aporte de 19 dólares anuales por usuario para mejoramiento y mantenimiento del canal de riego.
- b. Aporte extraordinario de 6 dólares por usuario para implementación del proyecto de automatización de las compuertas principales del Sistema de Riego Montúfar.

Esta contribución solo se realiza el primer año el proyecto.

- c. Pago de 25 dólares anuales por hectárea por el servicio de agua de riego a los terrenos de cada usuarios.

Los ingresos se proyectan en base al incremento del 3% de usuarios por año por cuanto existe un fraccionamiento de terrenos ya se por venta o reparto de herederos, además se integran los usuarios que consumen el agua clandestinamente.

DATOS GENERALES DE INGRESOS	
Pago Anual para Mejoramiento (en dólares)	19
Pago Anual por el servicios de agua de rio (en dólares)	25
Crecimiento de Usuarios anual	3%
Usuarios Iniciales	1.863
Total Hectáreas	3.454,37

ESTIMACION DE INGRESOS							
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Número de Usuarios por Año	1.863,00	1.919	1.976	2.036	2.097	2.160	2.225
Aporte Anual por Usuario	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00	19,00
<b>TOTAL INGRESOS POR APORTE DE MEJORAMIENTO</b>	<b>35.397,00</b>	<b>36.458,91</b>	<b>37.552,68</b>	<b>38.679,26</b>	<b>39.839,64</b>	<b>41.034,82</b>	<b>42.265,87</b>

ESTIMACION DE INGRESOS POR HECTAREA							
CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Hectáreas Totales	3.454,37	3.454,37	3.454,37	3.454,37	3.454,37	3.454,37	3.454,37
Pago anual del Servicio	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
<b>TOTAL INGRESOS POR SERVICIO DE AGUA DE RIEGO</b>	<b>86.359,25</b>						

APORTE EXTRAORDINARIO	
CONCEPTO	AÑO 1
Número de usuarios Inicio proyecto	1.863,00
Aporte por Inicio del Proyecto por usuario	6,00
<b>TOTAL APORTE EXTRAORDINARIO</b>	<b>11.178,00</b>

<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>132.934,25</b>	<b>122.818,16</b>	<b>123.911,93</b>	<b>125.038,51</b>	<b>126.198,89</b>	<b>127.394,07</b>	<b>128.625,12</b>
-----------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

#### 6.4. GASTOS ADMINISTRATIVOS Y COSTO DE SERVICIO

Para que el Sistema de Riego Montúfar funcione en forma adecuada y cumpla sus obligaciones es necesario considerar los siguientes gastos:

GASTOS ADMINISTRATIVOS CON INCREMENTE ANUAL DEL 5% POR INFLACIÓN								
TIPO	RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Remuneraciones	Personal de apoyo	68.541,50	71.968,58	75.567,00	79.345,35	83.312,62	87.478,25	91.852,17
Gastos Generales	Agua	200,00	210,00	220,50	231,53	243,10	255,26	268,02
	Luz	1.400,00	1.470,00	1.543,50	1.620,68	1.701,71	1.786,79	1.876,13
	Teléfono	1.200,00	1.260,00	1.323,00	1.389,15	1.458,61	1.531,54	1.608,11
	Internet	384,00	403,20	423,36	444,53	466,75	490,09	514,60
	Mantenimiento	600,00	630,00	661,50	694,58	729,30	765,77	804,06
	Combustibles	1.400,00	1.470,00	1.543,50	1.620,68	1.701,71	1.786,79	1.876,13
Depreciaciones		13.554,08	-13.554,08	13.554,08	7.854,08	7.854,08	2.815,00	2.815,00
Capacitación		8400						
Equipo de Apoyo		37950						
<b>Total de Gastos OPERATIVOS</b>		<b>133.629,58</b>	<b>90.965,86</b>	<b>94.836,45</b>	<b>93.200,57</b>	<b>97.467,89</b>	<b>96.909,50</b>	<b>101.614,22</b>

Incremento de Sueldos	5%	ANUAL
-----------------------	----	-------

#### 6.5. COSTOS FINANCIEROS

El monto de financiamiento es de 50,000 dólares, con cuotas mensuales, considerando que la institución financiera tiene un porcentaje 9.25% anual se elaboró la siguiente tabla de amortización.

CARACTERISTICAS DEL PRÉSTAMO	
Tasa anual	9,25%
Periodos	60
Préstamo por	50,000
Pagos al año	12
Cuota Mes	1.043,99

SISTEMA DE RIEGO MONTÚFAR								
TABLA DE AMORIZACIÓN								
Periodo	Capital	Interés	Cuota	Capital Pagado	Saldo	Gasto Interés	Pago Anual	Capital Pagado Anual
1	50.000,00	385,42	1.043,99	658,58	49.341,42			
2	49.341,42	380,34	1.043,99	663,65	48.677,77			
3	48.677,77	375,22	1.043,99	668,77	48.009,00			
4	48.009,00	370,07	1.043,99	673,93	47.335,07			
5	47.335,07	364,87	1.043,99	679,12	46.655,95			
6	46.655,95	359,64	1.043,99	684,36	45.971,60			
7	45.971,60	354,36	1.043,99	689,63	45.281,96			
8	45.281,96	349,05	1.043,99	694,95	44.587,02			
9	44.587,02	343,69	1.043,99	700,30	43.886,71			
10	43.886,71	338,29	1.043,99	705,70	43.181,01			
11	43.181,01	332,85	1.043,99	711,14	42.469,87			
12	42.469,87	327,37	1.043,99	716,62	41.753,25	4.281,19	12.527,94	8.246,75
13	41.753,25	321,85	1.043,99	722,15	41.031,10			
14	41.031,10	316,28	1.043,99	727,71	40.303,39			
15	40.303,39	310,67	1.043,99	733,32	39.570,07			
16	39.570,07	305,02	1.043,99	738,98	38.831,09			
17	38.831,09	299,32	1.043,99	744,67	38.086,42			
18	38.086,42	293,58	1.043,99	750,41	37.336,01			
19	37.336,01	287,80	1.043,99	756,20	36.579,81			
20	36.579,81	281,97	1.043,99	762,03	35.817,78			
21	35.817,78	276,10	1.043,99	767,90	35.049,88			
22	35.049,88	270,18	1.043,99	773,82	34.276,07			
23	34.276,07	264,21	1.043,99	779,78	33.496,28			
24	33.496,28	258,20	1.043,99	785,79	32.710,49	3.485,18	12.527,94	9.042,76
25	32.710,49	252,14	1.043,99	791,85	31.918,64			
26	31.918,64	246,04	1.043,99	797,96	31.120,68			
27	31.120,68	239,89	1.043,99	804,11	30.316,57			

SISTEMA DE RIEGO MONTÚFAR								
TABLA DE AMORIZACIÓN								
Periodo	Capital	Interés	Cuota	Capital Pagado	Saldo	Gasto Interés	Pago Anual	Capital Pagado Anual
28	30.316,57	233,69	1.043,99	810,30	29.506,27			
29	29.506,27	227,44	1.043,99	816,55	28.689,72			
30	28.689,72	221,15	1.043,99	822,84	27.866,87			
31	27.866,87	214,81	1.043,99	829,19	27.037,69			
32	27.037,69	208,42	1.043,99	835,58	26.202,11			
33	26.202,11	201,97	1.043,99	842,02	25.360,09			
34	25.360,09	195,48	1.043,99	848,51	24.511,58			
35	24.511,58	188,94	1.043,99	855,05	23.656,52			
36	23.656,52	182,35	1.043,99	861,64	22.794,88	2.612,33	12.527,94	9.915,61
37	22.794,88	175,71	1.043,99	868,28	21.926,60			
38	21.926,60	169,02	1.043,99	874,98	21.051,62			
39	21.051,62	162,27	1.043,99	881,72	20.169,90			
40	20.169,90	155,48	1.043,99	888,52	19.281,38			
41	19.281,38	148,63	1.043,99	895,37	18.386,01			
42	18.386,01	141,73	1.043,99	902,27	17.483,74			
43	17.483,74	134,77	1.043,99	909,22	16.574,52			
44	16.574,52	127,76	1.043,99	916,23	15.658,28			
45	15.658,28	120,70	1.043,99	923,30	14.734,99			
46	14.734,99	113,58	1.043,99	930,41	13.804,58			
47	13.804,58	106,41	1.043,99	937,58	12.866,99			
48	12.866,99	99,18	1.043,99	944,81	11.922,18	1.655,24	12.527,94	10.872,70
49	11.922,18	91,90	1.043,99	952,09	10.970,09			
50	10.970,09	84,56	1.043,99	959,43	10.010,65			
51	10.010,65	77,17	1.043,99	966,83	9.043,82			
52	9.043,82	69,71	1.043,99	974,28	8.069,54			
53	8.069,54	62,20	1.043,99	981,79	7.087,75			
54	7.087,75	54,63	1.043,99	989,36	6.098,39			

SISTEMA DE RIEGO MONTÚFAR								
TABLA DE AMORIZACIÓN								
Periodo	Capital	Interés	Cuota	Capital Pagado	Saldo	Gasto Interés	Pago Anual	Capital Pagado Anual
55	6.098,39	47,01	1.043,99	996,99	5.101,40			
56	5.101,40	39,32	1.043,99	1.004,67	4.096,73			
57	4.096,73	31,58	1.043,99	1.012,42	3.084,31			
58	3.084,31	23,77	1.043,99	1.020,22	2.064,09			
59	2.064,09	15,91	1.043,99	1.028,08	1.036,01			
60	1.036,01	7,99	1.043,99	1.036,01	0,00	605,76	12.527,94	11.922,18
		<b>12.639,69</b>	<b>62.639,69</b>	<b>50.000,00</b>				

#### 6.6. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

La Junta del Sistema de Riego Montufar es una Institución sin fines de lucro por lo tanto la utilidad esperada por el aporte realizado es 0%, con lo cual el Costo Promedio Ponderado de Capital calculado es 6%, el mismo que se utilizará en el cálculo del Valor Actual Neto.

COSTO PROMEDIO PONDERADO DEL CAPITA				
Aportes Junta Sistema de Riego Montúfar	26.515,00	34,7%	0%	0%
Obligaciones Bancarias	50.000,00	65,3%	9,25%	6%
Total Inversión	76.515,00	100%		<b>6%</b>

#### 6.7. CÁLCULO DEL FLUJO DE CAJA OPERACIONAL

Para determinar las entradas y salidas de dinero que pueda tener la Institución en un período de 7 años se elaboró el siguiente flujo de caja operacional del Sistema de Riego Montúfar.

**SISTEMA DE RIEGO MONTUFAR**  
**FLUJO DE CAJA OPERACIONAL**  
**AÑO 2011 - 2017**  
**VALORADO EN USD \$**

<b>ENTRADAS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>
total aportes	132.934,25	122.818,16	123.911,93	125.038,51	126.198,89	127.394,07	128.625,12
<b>TOTAL ENTRADAS</b>	<b>132.934,25</b>	<b>122.818,16</b>	<b>123.911,93</b>	<b>125.038,51</b>	<b>126.198,89</b>	<b>127.394,07</b>	<b>128.625,12</b>
<b>SALIDAS</b>							
Gastos Operativos	133.629,58	90.965,86	94.836,45	93.200,57	97.467,89	96.909,50	101.614,22
(-) Depreciación	- 13.554,08	- 13.554,08	- 13.554,08	- 7.854,08	- 7.854,08	- 2.815,00	- 2.815,00
Pago por Obligación Bancaria	12.527,94	12.527,94	12.527,94	12.527,94	12.527,94	12.527,94	12.527,94
<b>TOTAL SALIDAS</b>	<b>132.603,44</b>	<b>89.939,71</b>	<b>93.810,30</b>	<b>97.874,42</b>	<b>102.141,75</b>	<b>106.622,44</b>	<b>111.327,16</b>
ENTRADAS	132934,25	122818,16	123911,93	125038,51	126198,89	127394,07	128625,12
(-) SALIDAS	132603,44	89939,71	93810,30	97874,42	102141,75	106622,44	111327,16
<b>(=) FLUJO DE CAJA OPERACIONAL</b>	<b>330,81</b>	<b>32878,45</b>	<b>30101,62</b>	<b>27164,09</b>	<b>24057,14</b>	<b>20771,64</b>	<b>17297,96</b>
SALDO INICIAL DE CAJA	4.069,58	4.400,39	37.278,84	67.380,46	94.544,55	118.601,69	139.373,33
<b>SALDO FINAL DE CAJA</b>	<b>4.400,39</b>	<b>37.278,84</b>	<b>67.380,46</b>	<b>94.544,55</b>	<b>118.601,69</b>	<b>139.373,33</b>	<b>156.671,29</b>

**6.8. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL CASO BASE (VAN – TIR)**

Para el cálculo del Valor Actual Neto se considero el Balance General del Sistema de Riego Montufar (**ver Anexo3**), por efectos de la homogenización la tasa de descuento esta determinada por el costo promedio ponderado de capital, determinado por el aporte de usuarios y obligaciones adquiridas por la Junta del Sistema de Riego Montúfar.

Considerando que la Junta del Sistema de Riego Montúfar es una Institución sin fines de lucro podemos ver que el cálculo del VAN es positivo (+), lo que determina la factibilidad de la inversión.

<b>CÁLCULO DEL VAN</b>		
<b>AÑO</b>	<b>FLUJO</b>	<b>VALOR PRESENTE</b>
0	(76.515,00)	(76.515,00)
1	330,81	311,95
2	30.101,62	26.767,83
3	30.101,62	25.242,05
4	27.164,09	21.480,35
5	24.057,14	17.939,15
6	20.771,64	14.606,30
7	17.297,96	11.470,33
<b>VAN</b>		<b>41.302,97</b>
<b>TIR</b>		<b>19%</b>

<b>SIMULACIÓN</b>	
<b>TASA DE DESCUENTO</b>	<b>6%</b>

#### 6.9. VIABILIDAD DEL PROYECTO

La viabilidad del presente proyecto se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. La socialización del proyecto en las Juntas Sectoriales que conforman el Sistema de Riego Montúfar fue una de las principales actividades que se realizaron, mediante reuniones de trabajo con la Junta Directiva representante de la Asamblea del Sistema de Riego Montúfar, encuestas y entrevistas como de herramientas técnicas de recopilación de datos, lo cual determinó que tanto los directivos como usuarios manifiesten su conformidad en la automatización de las puertas principales del Sistema de Riego Montúfar.
2. Siendo la viabilidad financiera fundamental en el proyecto y en base al análisis realizado podemos determinar que los datos e índices son positivos. Los cuales viene expresados en:
  - c. El aporte de la Junta del sistema de Riego Montúfar de 26.515 dólares, más el aporte extraordinario de 6 dólares de los usuarios al inicio del proyecto y por una sola ocasión dando un total de 11.178

- dólares, que se podrá hacer efectivo en el momento que inicie la implementación el proyecto.
- d. Los costo de equipos e infraestructura ha utilizarse en el proyecto son los convenientes dentro del mercado, su tecnología es la adecuada para este tipo de proyecto.
  - e. La generación del flujo de caja operacional a 7 años garantiza la disposición correcta del mismo para un correcto control presupuestario, con proyecciones lógicas de incremento tanto en ingresos como gastos, con porcentajes que consideran la inflación(gasto) y un incremento sostenido de clientes (ingresos); razón esta que viabiliza el proyecto manteniendo un flujo positivo.
  - f. El cálculo Valor Neto Actual (van) muestra un saldo positivo (+), a pesar que la Institución el sin fines de lucro, determinado que la inversión es aconsejable y por lo tanto el proyecto es **“SOSTENIBLE”**.
3. El proyecto muestra una utilidad moderada que cubre la depreciación de capital (inflación) y permite capitalización de utilidades para posteriores inversiones sin tener que recurrir ha endeudamiento o uso de capital externo y sobre todo sin tener que recurrir en incrementos de tasas adicionales a los usuarios el Sistema de Riego Montúfar.
4. El proyecto tiene alto impacto en el área social ya que todos los beneficiarios mejoran sus relaciones comunitarias y se tecnifican logrando mejorar su calidad de vida, además la comunicación con los directivos del Sistema de Riego Montúfar se vuela más dinámica, creando liderazgo y realizando una buena gestión empresarial.
- Presenta en un alto impacto económico al generar utilidades en beneficio de los mismos usuarios, permitiendo realizar proyectos de capacitación para conocer métodos eficientes de irrigación que permita disminuir el impacto ambiental al controlar el desgaste del suelo por desmineralización.

#### **FUENTES BIBLIOGRÁFICAS**

- DEL AGUILAR ANA ROSA, Economía Digital.
- JÁCOME V. WALTER, Bases Teóricas Y Prácticas Para El Diseño Y Evaluación De Proyectos Productivos Y De Inversión.
- SANÍN ÁNGEL HÉCTOR, Guía Metodológica General Para Preparación Y Evaluación De Proyectos De Inversión Social
- ORTEGÓN EDGAR, PACHECO JUAN FRANCISCO, ROURA HORACIO, Metodología General De Identificación, Preparación Y Evaluación De Proyectos De Inversión Pública, CEPAL
- ORTEGÓN EDGAR, PACHECO JUAN FRANCISCO, Roura Horacio, Metodología Del Marco Lógico Para Planificación, El Seguimiento Y La Evaluación De Proyectos Y Programas CEPAL.

#### **FUENTES DOCUMENTALES**

- Constitución de la República del Ecuador
- INAR – CARCHI, Archivos de Mapas Geográficos
- Informe Nacional “Gestión del agua en el Ecuador”, Galarraga 2000
- JUNTA DIRECTIVA DEL SISTEMA DE RIEGO MONTÚFAR, Catalogo de Usuario, Tasas de Cobro a Junio Del 2010.
- Manual Administrativo del Sistema de Riego Montúfar

#### **FUENTES EXPERTAS**

- PABON CARLOS ING. , Vocal de la Directiva del Sistema de Riego Montúfar
- ROLDAN MEJÍA JOSE, Juez de Aguas del Sistema de Riego Montúfar
- RAMIREZ CARLOS ING. , Asesor Financiero

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### ENCUESTA APLICADA A LOS USUARIOS DEL SISTEMA DE RIEGO MONTÚFAR

##### CONSIDERACIONES:

La presente encuesta tiene por objetivo conocer cuales son los cultivos que se realizan en los diferentes sectores, la disposición de pago para mejorar la distribución del agua en el Sistema de Riego Montúfar; por lo que solicito contestar en forma sincera y veraz a las siguientes preguntas. Por su valioso aporte anticipo mi agradecimiento. La encuesta es anónima y confidencial lo cual garantiza la autenticidad de la información.

##### ENCUESTA

Marque con una (x) en el literal que crea conveniente o llene los espacios asignados.

1. A que Sector Pertenece: .....
  
2. ¿Que tiene sembrado?
  - a. .... (Principal)
  - b. .... (Alternativo)
  
3. Indique como riega su cultivo:  

Por surco	( )
Por Goteo	( )
Por Aspersión	( )
  
4. ¿Llega el agua a su terreno en forma adecuada?  

Si	( )	No	( )
----	-----	----	-----
  
5. ¿Pagaría un valor adicional mensual para mejorar el servicio de distribución del agua y mantenimiento del canal de riego?  

Si	( )	Valor: -----
No	( )	
  
6. ¿Esta Ud. de acuerdo que la Junta Directiva del Sistema de Riego Montúfar utilice tecnología para mejorar la distribución del agua?  

Si	( )	No	( )
----	-----	----	-----

Porque:

**ANEXO 2**

**ENTREVISTA AL JUEZ DE AGUAS DEL SISTEMA DE RIEGO MONTUAR**

CONSIDERACIONES:

La presente entrevista tiene el objetivo de conocer como se controla y distribuye del agua a los usuarios del Sistema de Riego Montúfar; por lo que solicito contestar en forma sincera y veraz a las siguientes preguntas. Por su valioso aporte anticipo mi agradecimiento.

ENTREVISTA

1. ¿Qué tiempo trabaja en la Junta de Aguas? .....
2. ¿Cuenta con los recursos necesarios para realizar su trabajo?  
SI ( ) NO ( )
3. ¿Conoce específicamente las funciones y responsabilidades de su cargo?  
SI ( ) NO ( )
4. ¿Cuál es su criterio sobre la distribución del agua de riego a los usuarios?
5. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes con los usuarios?
6. ¿Considera que los procedimientos utilizados por la Junta de Aguas son los adecuados para la distribución y control del agua de riego?
7. Considera que la calidad del servicio es:  
Excelente ( ) Muy Buena ( ) Buena ( ) Regular ( )  
¿Por qué?

## ANEXO 3

**SISTEMA DE RIEGO MONTUFAR**  
**BALANCE GENERAL**  
**AL 2 DE ENERO DEL 2011**  
**VALORADO EN USD\$**

**ACTIVOS****Activos Corrientes**

Caja – Bancos	4.069,58	
<b>Total Activos Corrientes</b>		<b>4.069,58</b>

**Activos no Corrientes**

Equipos de computo	16.500,00	
Maquinaria	26.300,00	
Equipos de Oficina	4.450,00	
Desarrollo de Software	25.195,42	
<b>Total Activos No Corrientes</b>		<b>72.445,42</b>

**TOTAL ACTIVOS** **76.515,00**

**PASIVO Y PATRIMONIO****Pasivo**

Obligaciones por Pagar	50.000,00	
<b>Total Pasivo</b>		<b>50.000,00</b>

**Patrimonio**

Aportes	<b>26.515.00</b>	
<b>Total Patrimonio</b>		<b>26.515.00</b>

**TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO** **76.515,00**