

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis previa a la obtención del Título de: INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DEL RIEGO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA
ACEQUIA TABACUNDO.**

AUTOR:

OCHOA MÁRMOL ALEXIS MAURICIO

DIRECTOR:

ING. CHARLES CACHIPUENDO

Quito, Mayo del 2013

Declaratoria de Responsabilidad

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cayambe, Mayo del 2013

(f) Ochoa Mármol Alexis Mauricio

DEDICATORIA

En especial a nuestro Padre Dios, que me dio la oportunidad de estar en este mundo y me brinda su fortaleza y amistad para cumplir los objetivos que me planteado.

A mi familia en especial a mi abuelita, madre, esposa, mi hijo Alexis, padre y hermanos que han dado todo su apoyo tanto moral, espiritual y económico para lograr terminar está carrera y estar preparado y listo para aportar a mi país con mis conocimientos.

A mis grandes amigos que los considero como mi familia, mil gracias María Del Carmen y Adolfo quienes siempre están prestos a darme la mano cuando más les necesito.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Politécnica Salesiana en especial al Ing. Charles Cachipundo director de tesis, quien me dio la oportunidad de realizar mi trabajo de tesis en el tema de recursos naturales y guiarme durante todo este proceso.

Al CODEMIA-CPM, prestigiosa institución que me abrió las puertas para realizar este trabajo, en especial al Directorio de este periodo en especial al compañero Manuel Castillo, Fabián Morocho, Marcelo Mora, Luís Achiña.

Índice General

| | |
|---|-----------|
| 1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN | 17 |
| 2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO | 20 |
| 3. BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS | 22 |
| 3.1. Beneficios | 22 |
| 3.2. Beneficiarios | 22 |
| 3.2.1. Beneficiarios Directos | 22 |
| 3.2.2. Beneficiarios Indirectos | 22 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 23 |
| 4.1. Gestión del Agua | 23 |
| 4.1.1. Derechos de Agua..... | 23 |
| 4.1.2. Gestión social del agua | 24 |
| 4.1.3. Gestión Comunitaria del Agua | 25 |
| 4.1.4. La Organización Social para la Gestión del Agua y del Ambiente | 26 |
| 4.1.5. Marco Legal del Agua en el Ecuador | 26 |
| 4.1.6. Valoración del Agua | 30 |
| 4.1.7. El Agua de Riego y el Desarrollo..... | 31 |
| 4.1.7.1. Desarrollo Local | 31 |
| 4.1.7.2. El Sumak Kawsay..... | 32 |
| 4.1.8. Planificación Participativa | 33 |
| 4.2. La Producción Agropecuaria..... | 34 |
| 4.2.1. Sistemas de Producción | 34 |
| 4.2.2. Los Elementos de un Sistema de Producción..... | 34 |
| 4.2.3. Los Subsistemas de Producción Ageopecuaria. | 35 |
| 4.2.4. Producción Agropecuaria para la Soberanía y Seguridad Alimentaria..... | 36 |
| 4.3. Necesidades Hídricas de los Cultivos..... | 37 |
| 4.3.1. Evapotranspiración de Referencia ETo | 37 |
| 4.3.2. Coeficiente de Cultivo (Kc) | 38 |
| 4.4. Sistemas de Riego..... | 38 |
| 4.4.1. Sistema de Riego por Inundación..... | 39 |
| 4.4.2. Sistema de Riego por Aspersión..... | 39 |
| 4.4.3. Sistema de Riego por Goteo..... | 40 |
| 4.5. Infraestructura de un Sistema de Riego. | 40 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 4.6. | Ambiente y el Agua..... | 41 |
| 4.6.1. | Conservación de Páramos | 41 |
| 4.6.2. | El Deterioro de las Fuentes de Agua | 42 |
| 4.6.3. | Calidad del Agua para Riego | 43 |
| 4.7. | Sistemas de Información Geográfica en la Gestión del Agua..... | 43 |
| 5. | PROCEDIMIENTO Y RECURSOS | 45 |
| 5.1. | Procedimiento..... | 45 |
| 5.1.1. | Coordinación y socialización del producto a realizarse..... | 45 |
| 5.1.2. | Levantamiento y Digitalización de la Información. | 45 |
| 5.1.3. | Digitalización de la infraestructura de la acequia Tabacundo..... | 46 |
| 5.1.4. | Balance hídrico de la acequia Tabacundo..... | 46 |
| 5.1.5. | Elaboración del Plan de Riego de la Acequia Tabacundo. | 47 |
| 5.2. | RECURSOS | 47 |
| 5.2.1. | Recursos Materiales..... | 47 |
| 5.2.2. | Recursos Económicos | 47 |
| 5.2.3. | Talento Humano | 48 |
| 6. | RESULTADOS | 49 |
| 6.1. | Diagnóstico de la zona de estudio | 50 |
| 6.1.1. | Ubicación Política Territorial y Geográfica | 50 |
| 6.1.2. | Situación Social..... | 51 |
| 6.1.2.1. | Población..... | 51 |
| 6.1.2.2. | Educación..... | 53 |
| 6.1.2.3. | Salud | 54 |
| 6.1.2.4. | Vivienda..... | 54 |
| 6.1.3. | Características Biofísicas | 55 |
| 6.1.3.1. | Hidrografía | 55 |
| 6.1.3.2. | Suelo | 55 |
| 6.1.3.3. | Flora..... | 56 |
| 6.1.3.4. | Fauna..... | 57 |
| 6.1.3.5. | Climatología..... | 57 |
| 6.1.3.6. | Temperatura | 58 |
| 6.1.3.7. | Precipitación..... | 58 |
| 6.1.3.8. | Humedad Relativa | 60 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| 6.1.3.9. | Viento..... | 60 |
| 6.1.3.10. | Radiacion Solar (Duracion Solar Relativa)..... | 61 |
| 6.1.3.11. | Evapotranspiración de Referencia | 62 |
| 6.1.4. | Ámbito Socio – Organizativo para la Gestión del Agua de Riego en la acequia Tabacundo..... | 63 |
| 6.1.4.1. | Legitimidad y Legalidad del CODEMIA-CPM..... | 64 |
| 6.1.4.2. | Estructura Institucional del CODEMIA..... | 65 |
| 6.1.4.3. | Organización de los Usuarios/as de Base..... | 66 |
| 6.1.4.4. | Usuarios/as de la Acequia Tabacundo | 68 |
| 6.1.4.5. | Administración de la Acequia Tabacundo | 69 |
| 6.1.5. | El Ámbito Económico – Productivo en la Gestión del Riego de la Acequia Tabaundo..... | 71 |
| 6.1.5.1. | Sistemas de Producción | 72 |
| 6.1.5.2. | Sistema de Producción Agropecuario de Subsistencia | 75 |
| 6.1.5.3. | Sistema de Producción Ganadero | 79 |
| 6.1.5.4. | Sistema Producción Florícola..... | 80 |
| 6.1.5.5. | Valoración económica del Agua de Riego | 85 |
| 6.1.6. | Ámbito Tecnológico en la Gestión del Agua de Riego de la Acequia Tabacundo..... | 86 |
| 6.1.6.1. | Oferta Hídrica..... | 87 |
| 6.1.6.2. | Demanda Hídrica..... | 88 |
| 6.1.6.3. | Sistema de Riego Acequia Tabacundo..... | 90 |
| 6.1.6.3.1. | Captación | 90 |
| 6.1.6.3.2. | Conducción | 94 |
| 6.1.6.3.3. | Distribución..... | 105 |
| 6.1.6.3.3.1. | Canales Secundarios | 105 |
| 6.1.6.3.3.2. | Bocatomas de Distribución | 111 |
| 6.1.6.3.3.3. | Almacenamiento de Agua de Riego..... | 115 |
| 6.1.6.3.3.4. | Tipo de Riego | 116 |
| 6.1.7. | Ámbito Ambiental en la Gestión del Agua de Riego de la Acequia Tabacundo..... | 117 |
| 6.1.7.1. | Marco Legal Ambiental | 117 |
| 6.1.7.2. | Páramos de Influencia de la Acequia Tabacundo..... | 118 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 6.1.7.3. | Calidad de las aguas de la Acequia Tabacundo..... | 120 |
| 6.2. | Problemática..... | 122 |
| 6.2.1. | Ámbito Socio-organizativo | 123 |
| 6.2.2. | Ámbito Económico – Productivo | 125 |
| 6.2.3. | Ámbito Tecnológico | 128 |
| 6.2.4. | Ámbito Ambiental | 130 |
| 6.3. | Análisis del Entorno y del Medio Interno | 133 |
| 6.4. | Actores..... | 138 |
| 6.4.1. | Actores Internos | 139 |
| 6.4.2. | Actores Externos | 140 |
| 6.5. | Misión..... | 144 |
| 6.6. | Visión..... | 144 |
| 6.7. | Principios del Plan de Riego | 144 |
| 6.8. | Objetivos..... | 147 |
| 6.9. | Estrategias | 148 |
| 6.10. | Identificación de Estrategias y Acciones. | 149 |
| 6.10.1. | Ámbito Socio - Organizativo | 150 |
| 6.10.2. | Ámbito Económico - Productivo | 153 |
| 6.10.3. | Ámbito Tecnológico | 158 |
| 6.10.4. | Ámbito Ambiental | 160 |
| 7. | CONCLUSIONES | 164 |
| 8. | RECOMENDACIONES..... | 166 |
| 9. | RESUMEN..... | 167 |
| 10. | SUMARY | 171 |
| 11. | BIBLIOGRAFÍA | 175 |
| 12. | ANEXOS | 177 |

Índice de Cuadros.

| | |
|---|-----|
| CUADRO 1. Población Económicamente Activa e Inactiva en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 52 |
| CUADRO 2. Superficie bajo riego y por clase de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 75 |
| CUADRO 3. Superficie bajo riego y por tipo de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 77 |
| CUADRO 4. Superficie bajo riego y por tipo de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 78 |
| CUADRO 5. Usuario/as que tienen como fuente de agua la acequia Tabacundo y agua subterránea. | 83 |
| CUADRO 6. Sistemas de tarifas diferenciadas y valores por el servicio del agua de riego en acequia Tabacundo. | 86 |
| CUADRO 7. Oferta de agua en la captación de la acequia Tabacundo. | 88 |
| CUADRO 8. Demanda de agua en la captación de la acequia Tabacundo. | 89 |
| CUADRO 9. Características principales del sistema de conducción principal de la acequia Tabacundo. | 94 |
| CUADRO 10. Caudales en l/s de las diferentes compuertas instaladas, en la acequia Tabacundo. | 112 |
| CUADRO 11. Análisis de la calidad de agua, en la acequia Tabacundo. Pedro Moncayo 2013” | 121 |
| CUADRO 12. Actores internos, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 140 |
| CUADRO 13. Actores externos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 141 |
| CUADRO 14. Actores externos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 142 |
| CUADRO 15. Actores externos nacionales del sector público y sociedad civil. | 143 |

Índice de Gráficos.

| | |
|---|----|
| GRÁFICO 1. Población por parroquia ubicada dentro de la zona de influencia directa e indirecta de la acequia Tabacundo. | 51 |
| GRÁFICO 2. Población por parroquia y género ubicada dentro de la zona de influencia directa e indirecta de la Acequia Tabacundo. | 52 |
| GRÁFICO 3. Ocupación de la Población en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 53 |
| GRÁFICO 4. Tipo y número de viviendas, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 54 |
| GRÁFICO 5. Temperatura en ° C promedio de las estaciones meteorológicas en la acequia Tabacundo..... | 58 |
| GRÁFICO 6. Precipitaciones en mm promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo. | 59 |
| GRÁFICO 7. Humedad Relativa en promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo. | 60 |
| GRÁFICO 8. Velocidad del viento en m/s promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo. | 61 |
| GRÁFICO 9. Duración solar en promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo. | 62 |
| GRÁFICO 10. Evapotranspiración de referencia promedio de las estaciones meteorológicas de Olmedo, Tabacundo y Tomalón, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 63 |
| GRÁFICO 11. Organigrama del CODEMIA-CPM. | 66 |
| GRÁFICO 12. Organigrama de la OSGs UNOPAC en relación al agua de riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 67 |
| GRÁFICO 13. Organigrama de la Junta de Regantes Tabacundo en relación al Agua de Riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 68 |
| GRÁFICO 14. Beneficiarios/as directos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 69 |
| GRÁFICO 15. Organigrama Estructural – Administrativo del CODEMIA para la gestión del agua de riego en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 70 |
| GRÁFICO 16. Superficie total, regable y bajo riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 71 |

| | |
|---|-----|
| GRÁFICO 17. Superficie total, regable y bajo riego por organización de base, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 72 |
| GRÁFICO 18. Superficie bajo riego por sistema de producción, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 73 |
| GRÁFICO 19. Superficie en hectáreas de los diferentes sistemas de producción por organización de usuarios/as de base, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 74 |
| GRÁFICO 20. Tipo de cultivos en el sistema de producción agropecuario, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 76 |
| GRÁFICO 21. Haciendas Ganaderas por usuarios y por superficie bajo riego, en la acequia Tabacundo. | 79 |
| GRÁFICO 22. Unidades Productivas Agropecuarias dedicadas al cultivo de flores por usuarios y por superficie bajo riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 81 |
| GRÁFICO 23. Tipos de fuentes de agua para uso agrícola, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 82 |
| GRÁFICO 24. Oferta y demanda de agua de riego por mes en el sistema de riego, de la acequia Tabacundo. | 90 |
| GRÁFICO 25. Sistemas de conducción secundaria del agua de riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 105 |
| GRÁFICO 26. Esquema de la estructura de una compuerta y/o óvalo tipo instalada en la acequia Tabacundo. | 111 |
| GRÁFICO 27. Bocatomas comunitarias, familiares e individuales en función del caudal y la superficie regada, en la acequia Tabacundo. | 113 |
| GRÁFICO 28. Esquema de medición de caudal en las bocatomas principales, en la acequia Tabacundo. | 113 |
| GRÁFICO 29. Número de bocatomas por organización y juntas de regantes, en la acequia Tabacundo. | 114 |
| GRÁFICO 30. Caudal en litros por segundo en relación a la superficie regada por organización y juntas de regantes, en la acequia Tabacundo. | 115 |
| GRÁFICO 31. Sistemas de almacenamiento de agua de riego, en la acequia Tabacundo. | 116 |

| | |
|---|-----|
| GRÁFICO 32. Tipo de sistema de riego en relación a la superficie regada, en la acequia Tabacundo..... | 117 |
| GRÁFICO 33. Relaciones a nivel interno y externo para la gestión del agua de riego en la acequia Tabacundo. | 138 |
| GRÁFICO 34. Actores internos y externos, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo..... | 139 |

Índice de Mapas

| | |
|---|-----|
| MAPA 1. Ubicación Geográfica del área de influencia de la acequia Tabacundo... | 50 |
| MAPA 2. Ubicación de las Captaciones de la Acequia Tabacundo..... | 91 |
| MAPA 3. Ubicación del Trayecto de la Acequia Tabacundo y Túneles..... | 104 |
| MAPA 4. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados en la COINOA..... | 106 |
| MAPA 5. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados, Diseñados y a Canal Abierto en la UNOPAC | 107 |
| MAPA 6. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados, Diseñados y a Canal Abierto en la TURUJTA | 108 |
| MAPA 7. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de a Canal Abierto en la Junta de Regantes Tabacundo | 109 |
| MAPA 8. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego a Canal Abierto en la Junta de Regantes La Esperanza | 110 |

Índice de Fotografías.

| | |
|--|-----|
| FOTOGRAFÍA 1. Asamblea General y legitimidad del CODEMIA-CPM. | 65 |
| FOTOGRAFÍA 2. Primera Captación en la quebrada Angurreal. | 92 |
| FOTOGRAFÍA 3. Segunda Captación en la quebrada Chimborazo..... | 92 |
| FOTOGRAFÍA 4. Unión de las quebradas | 93 |
| FOTOGRAFÍA 5. Tercera Captación en el sector Guanes Parroquia Olmedo..... | 93 |
| FOTOGRAFÍA 6. Infraestructura de conducción principal de la acequia Tabacundo en el sector de escaleras Parroquia Olmedo | 95 |
| FOTOGRAFÍA 7. Captación, desarenador y desripiador en el sector de Guanes Parroquia Olmedo. | 96 |
| FOTOGRAFÍA 8. Conducción principal acequia Tabacundo paso de quebrada en la comunidad Muyurco Parroquia Olmedo | 97 |
| FOTOGRAFÍA 9. Conducción principal acequia Tabacundo en la comunidad el prado parroquia de Ayora..... | 97 |
| FOTOGRAFÍA 10. Conducción principal acequia Tabacundo, infraestructura de hormigón en la comunidad de San Esteban parroquia de Ayora. | 98 |
| FOTOGRAFÍA 11. Conducción principal acequia Tabacundo, infraestructura de hormigón desarenador y regulador de caudal en la comunidad del Prado parroquia de Ayora..... | 98 |
| FOTOGRAFÍA 12. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de forma irregular de tierra en la comunidad de Florencia parroquia de Tupigachi..... | 99 |
| FOTOGRAFÍA 13. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de hormigón en la comunidad de San Pablito de Agualongo parroquia de Tupigachi... | 99 |
| FOTOGRAFÍA 14. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra y su cauce pasa por el medio de una empresa florícola la comunidad de San José parroquia de Tabacundo..... | 100 |
| FOTOGRAFÍA 15. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra y el canal se encuentra ubicado dentro de una empresa florícola, de Nuevo Amanecer parroquia de Tabacundo. | 101 |
| FOTOGRAFÍA 16. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de hormigón con compuerta de regulación de caudales, comunidad de San José parroquia de Tabacundo..... | 101 |

| | |
|---|-----|
| FOTOGRAFÍA 17. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, parroquia de Tabacundo. | 102 |
| FOTOGRAFÍA 18. Conducción principal acequia Tabacundo entrada al sistema de sifón, parroquia de La Esperanza. | 102 |
| FOTOGRAFÍA 19. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, comunidad Mojanda parroquia de La Esperanza. | 103 |
| FOTOGRAFÍA 20. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, barrio Chimbacalle parroquia de La Esperanza. | 103 |
| FOTOGRAFÍA 21. Bocatoma tipo instalada en la acequia Tabacundo. | 112 |

Índice de Anexos.

| | |
|---|-----|
| ANEXO 1. Formato de actualización del Padrón de usuarios/as de la acequia Tabacundo..... | 177 |
| ANEXO 2. Información por bocatoma de distribución del CODEMIA-CPM | 178 |
| ANEXO 3. Organizaciones de Base del y números de usuarios/as del CODEMIA-CPM | 181 |
| ANEXO 4. Haciendas Ganaderas en la influencia del CODEMIA-CPM..... | 182 |
| ANEXO 5. Unidades Productivas dedicadas al sistema de producción florícola en la influencia del CODEMIA-CPM. | 183 |
| ANEXO 6. Parámetros ambientales de calidad del agua para riego que establece la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes del recurso agua vigente en la legislación del Ecuador. | 185 |
| ANEXO 7. Organigrama para mejorar el sistema de gestión administrativo y operativo del agua de riego de la acequia Tabacundo..... | 187 |

1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

En la sierra ecuatoriana las UPAs (Unidades Productivas Agropecuarias), según el III Censo Nacional Agropecuario, asciende a 4 762 331 ha, de las cuales 1 962 228 ha (31%) tienen vocación agropecuaria y 2 800 113 ha (69%) corresponden a zonas de pastos naturales, montes y bosques, páramos y otros usos. De la superficie agrícola solo se riegan 362 255 ha es decir, el 42% del total de la superficie con riego del país.

En el norte de la provincia de Pichincha en especial los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo han basado su producción agropecuaria en la ganadería para la producción de leche, cultivos andinos como cereales, leguminosas, tubérculos, hortalizas con sus diferentes asociaciones, la crianza de animales menores como ovinos, porcinos y cuyes es considerada una actividad importante dentro de las UPAs, a partir del año 1980 estos cantones empieza a desarrollarse la producción de flores para la exportación, disminuyendo la producción agropecuaria para el autoconsumo y el abastecimiento local. El agua de riego considerado como un factor importante para la planificación y desarrollo de los territorios, a lo largo de la historia ha desatado muchos debates y resistencias a nivel nacional en especial por los indígenas campesinos, es así que las propuestas que han generado estos actores sociales han ido tomando mucha relevancia mismas que se ven plasmadas en la Constitución del 2008 la cual considera al agua como patrimonio y sector estratégico del Estado ecuatoriano prohíbe cualquier tipo de privatización y reconoce la gestión comunitaria del agua, en este contexto se ha modificado el marco legal para la gestión del agua faltando inclusive una ley de aguas que permita dinamizar el tratamiento especial que la carta magna del estado ecuatoriano da al agua.

La acequia Tabacundo considerada legítimamente como patrimonio de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo por servir de agua de riego por más de 110 años, hasta el año 2006 fue administrada por el Municipio de Pedro Moncayo fuera del marco legal existente en ese momento y deficientemente gestionada por este gobierno cantonal el cual no contaba con los criterios sociales, ambientales y técnicos

necesarios para manejar eficientemente este recurso tan importante. Estos problemas y otros como el calentamiento global, el crecimiento de la población, malas políticas gubernamentales, la no culminación del proyecto Cayambe Pedro Moncayo, desataron que en el territorio se vayan discutiendo, analizando y resolviendo de manera participativa las alternativas de solución, es así que se forma legítimamente un Pre directorio de Aguas Cayambe – Pedro Moncayo para gestionar comunitariamente el agua de riego de esta acequia y, en el año 2008 obtienen la personería jurídica como CODEMIA-CPM (Consortio de Desarrollo de Manejo Integral de Agua y Ambiente Cayambe – P. Moncayo) y paralelamente se consigue la concesión de las aguas que circulan por la acequia Tabacundo a nombre de todos los usuarios/as organizados en el CODEMIA – CPM.

El CODEMIA-CPM es una institución sin fines de lucro con el objetivo de contribuir al Buen Vivir “SUMAK KAWSAY” fortaleciendo la gestión comunitaria de los recursos naturales en especial como institución el agua de riego. El CODEMIA – CPM tiene una organización de base que son los usuarios/as del agua de riego de la acequia Tabacundo, estos a su vez se organizan en sus comunidades y/o juntas de agua de riego y estas pertenecen a Organizaciones de Segundo Grado (OSGs) y Organizaciones de Regantes en cada parroquia, son beneficiarios de esta acequia dos parroquias del cantón Cayambe y tres parroquias del cantón Pedro Moncayo, los usuarios/as de esta acequia tienen sistemas de producción diferentes y se los ha logrado clasificar en pequeños productores agropecuarios, haciendas ganaderas para la producción de leche y empresas florícolas para la exportación de flores son aproximadamente tres mil usuarios/as directos con cuatro mil hectáreas bajo riego y más de 15 mil beneficiarios indirectos.

La gestión comunitaria del agua de riego que aplica el CODEMIA – CPM se basa en descentralizar la distribución del agua a sus comunidades o juntas de riego, con el fin de fortalecer estas organizaciones y que el riego sea un eje fundamental para la planificación de sus actividades. Las funciones administrativas y operativas del CODEMIA - CPM en relación al agua de riego son: realizar proyectos participativos-técnicos en relación al agua de riego, planificar calendarios de distribución de agua de riego a nivel general, resolver conflictos sociales y técnicos conjuntamente con las

organizaciones de usuarios/as de cada parroquia, operar y mantener las captaciones y demás obras de arte del sistema de riego, realizar mejoras a nivel del canal principal, manipular (abrir, cerrar, modificar, instalar) las compuertas principales a nivel del canal principal. Otras de las funciones de la dirigencia de CODEMIA – CPM son: fortalecer el ámbito socio-organizativo, gestionar recursos y mantener relaciones permanentes en los diferentes niveles de gobierno y organizaciones no gubernamentales y privadas para fortalecer la gestión y desarrollo de los cantones de influencia, actualmente el CODEMIA - CPM tiene una administración pequeña que consta de un técnico administrador, un contador, una secretaria-recaudadora y un equipo de 4 operadores. La planificación del CODEMIA, se realiza a nivel de asambleas generales, reuniones de directorio y reuniones semanales entre la administración y operación, se establece un presupuesto a comienzos de cada año que es una guía para establecer políticas de acción en función de fortalecer la organización.

Actualmente se cuenta con una nueva legislación en función del tema agua desde la Constitución de la República del Ecuador aprobada en el año 2008, el COOTAD (Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización) y la LORSA, (Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria) y una nueva Ley Orgánica de Agua que está en discusión en este momento, de igual manera se ha modificado la institucionalidad en función del tema agua, lo que hace que se modifique la planificación a nivel nacional y local, existe también un PNR (Plan Nacional de Riego y Drenaje) pero, todavía en varias provincias no se cuenta con los planes provinciales lo que hace que la gestión del agua todavía no exista lineamientos básicos para realizar una planificación del riego que se enmarque dentro del marco legal vigente.

El Plan Integral de Riego de la acequia Tabacundo, se enfoca a dar una herramienta fundamental que se convierta en una guía y orientación de propuestas flexibles necesarias para garantizar y fortalecer la gestión comunitaria del Riego en los diferentes ejes como son: el socio-organizativo, el económico-productivo, el tecnológico y el ambiental en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO

El presente producto consistió en la elaboración de un documento en el que se establece un plan integral de riego de la acequia Tabacundo el cual consta de un diagnóstico situacional en la zona de influencia, identificación de problemas, análisis del medio interno y externo, planteamientos de objetivos y estrategias para mejorar la gestión del agua de riego en la acequia Tabacundo dentro de los ámbitos socio-organizativo, técnico, económico productivo y ambiental.

Para elaborar el diagnóstico se levantó un padrón de usuarios/as de riego de la acequia Tabacundo, se diseñó, analizó y validó una ficha rápida en varios talleres de socialización con los dirigentes de las organizaciones, posterior a esto los dirigentes de cada comunidad y/o junta de regantes mediante su sistema y dinámica socio-organizativo hicieron llenar la ficha a cada uno de los usuarios/as de su influencia. Esta ficha preguntó aspectos relacionados a la gestión del agua de riego, dentro del aspecto socio-organizativo: parroquia, sector, comunidad y/o junta de regantes al que pertenecen, en cuanto a la propiedad se preguntó sobre el representante de la propiedad, número de cédula, acceso al agua de riego, sistema de producción, superficie total, potencial regable, bajo riego, cultivo actual, fuente de agua y sistema de riego que práctica en la propiedad.

Paralelamente en el mismo periodo que se encuesta a los usuarios/as, se realizó un recorrido total con los representantes de las organizaciones de usuarios/as por la acequia Tabacundo con el objetivo de georeferenciar la infraestructura de captación, las bocatomas hacia los predios de la acequia principal esta actividad se la realizó con navegadores GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se recopiló información cartográfica base de los dos cantones Cayambe y Pedro Moncayo con esta información y con ayuda de los SIG (Sistemas de Información Geográfica) y de los CAD (Diseño Asistido por Computadora) de software libre se digitalizó la acequia Tabacundo y se implantó los puntos georeferenciados, con esta información se realizó talleres en cada una de las comunidades y/o junta de regantes para presentar y validar la información, se aprovechó estos talleres para digitalizar los canales secundarios de la acequia principal.

La información sistematizada del padrón de usuarios/as y de georeferenciar la acequia Tabacundo nos ayudó para generar una línea base sobre los ejes: socio-organizativos, económicos productivos, tecnológicos y se generaron varios mapas temáticos en función de la infraestructura del canal principal, las captaciones, obras de arte y canales secundarios de la acequia Tabacundo. Esta información nos ayudó a visualizar y analizar la distribución del agua de riego.

En el eje ambiental CODEMIA-CPM tiene un convenio interinstitucional con la Universidad Andina y por medio de este convenio con el Área de Salud, se realizó los análisis de calidad del agua en seis puntos estratégicos de los 65 km de recorrido que tiene la acequia Tabacundo y se determinó parámetros de coliformes totales y DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno).

Establecido el diagnóstico situacional de la influencia de la acequia Tabacundo en los ámbitos: socio-organizativo, tecnológico, económico productivo y ambiental, se estableció un Plan de Riego de la Acequia Tabacundo mismo que en su contenido tiene la problemática de los diferentes ejes, un análisis del entorno interno como externo (FODA), la Misión y la Visión, los principios, objetivos estratégicos y lineamientos de acción encaminadas en mejorar la gestión del riego de la acequia Tabacundo.

3. BENEFICIOS Y BENEFICIARIOS

3.1. Beneficios

Los beneficios de este producto son: brindar un documento guía en el cual tenga lineamientos estratégicos para fortalecer la gestión del riego de la acequia Tabacundo desde el punto de vista social, técnico, económico-productivo y ambiental.

3.2. Beneficiarios

3.2.1. Beneficiarios Directos

Los beneficiarios directos del producto son 2 535 usuarios/as del agua de riego de la acequia agrupados en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, 5 parroquias (Olmedo, Ayora, Tupigachi, Tabacundo y La Esperanza) que abarcan 49 comunidades: 2 comunidades de la Organización de Segundo Grado COINOA (Corporación de Organizaciones Indígenas de Olmedo y Ayora), 11 comunidades de la Organización de Segundo Grado UNOPAC (Federación de Comunidades Indígenas de Ayora Cayambe), 5 comunidades de la Organización de Segundo Grado TURUJTA (Corporación de Comunidades Indígenas de Tupigachi), 23 organizaciones de base entre comunidades y juntas de regantes de la Organización de regantes JUNTA DE REGANTES TABACUNDO, , y 8 organizaciones de base entre comunidades y juntas de regantes de la Organización de regantes JUNTA DE REGANTES LA ESPERANZA.

3.2.2. Beneficiarios Indirectos

Son beneficiarios directos las familias de las diferentes organizaciones y juntas de regantes que fundamentan su sustento económico en función de la dinámica agropecuaria donde están presentes las casas financieras, productores, comercializadores, negocios, el transporte, etc.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Gestión del Agua

Gestionar es planificar, controlar, administrar, operar y mantener en relación a objetivos a cumplirse. Cuando las personas han tomado conciencia sobre las razones para gestionar los recursos naturales hablamos de gestión social de los recursos naturales. La gestión de los recursos naturales puede darse en diversos niveles: microcuenca, Subcuenca, cuenca hidrográfica, la gestión del agua a todo nivel es un hecho político ya que es un recurso de carácter estratégico para el país. La gestión del agua en el Ecuador puede darse desde lo público o comunitario.

Si el manejo de los recursos es solidario, con responsabilidad compartida decimos que los recursos cumplen una función social. Cuando además de gestionar los recursos naturales tratamos de resolver todos los problemas para cuidar y aprovechar de manera adecuada el agua y los páramos hablamos de una gestión integral (CHICAIZA, MALDONADO, REGALADO, & ZAPATA, 2002).

4.1.1. Derechos de Agua

“El agua “es de todos y es de nadie”. Pertenece a la tierra y a los seres vivos, incluyendo al ser humano. Se distribuye equitativamente de acuerdo a necesidades, costumbres y normas comunitarias, y según su disponibilidad cíclica.” (IZA, 2003).

El agua no obedece a nadie y es un elemento natural que depende del tiempo, clima, y topografía. Y solo aquellas culturas y grupos humanos donde el agua es apreciada valorada comprenden su exacto valor, las organizaciones comunitarias, hoy en día han reivindicado el legal derecho de todos y todas a poder servirse de este recurso natural, para comprender la importancia extrema de lo que significa Derecho del Agua para ello se han organizado y trabajan y aportan para poder conseguirla diariamente, “ Los campesinos habían establecido que el agua es para quienes trabajen en las mingas participe en la organización y pague las cuotas de acuerdo con los niveles de aportes establecidos colectivamente ” (BOELEN & HOOGEN DAM, 2007)

El objetivo de cualquier sistema de riego es conducir el agua desde la fuente a la zona de riego y aplicarlas a parcelas y cultivos en momentos de escasez y precipitación, para así hacer posible la producción agrícola. Dentro de un sistema, entonces el propósito de cada uno de los regantes es llevar su cuota de flujo a sus parcelas. Para que cada uno de los usuarios pueda llevar una parte de agua a su parcela, y sepa cuándo y cuánto, se precisa de una buena definición de los derechos de agua de todos los usuarios, ya que estos son la base normativa para la autogestión del sistema. (BOELENS & HOOGEN DAM, 2007)

Los derechos de agua, en este contexto de sistemas autogestionados, pueden definirse como “la exigencia autorizada sobre el uso de (una parte de) un flujo de agua, que incluye ciertos privilegios, restricciones, obligaciones y sanciones que acompañan esta autorización, entre los que se resalta la facultad de participar en la toma de decisiones colectivas sobre la gestión y el destino del sistema”. (BOELENS & HOOGEN DAM, 2007)

4.1.2. Gestión social del agua

Los procesos de gestión social de los recursos que practican ciertos sectores de la población campesina e indígena de los países andinos mantienen un modo de administración de los recursos distinto de la propiedad individual y de la estricta lógica de mercado. Frente a las políticas de gestión pública de los recursos que tienden a fomentar la privatización y mercantilización de los recursos, estos sectores reivindican un derecho de gestión local de sus territorios y recursos. (SEXTON, 2002)

En las comunidades andinas, los recursos naturales, antes de ser bienes privados y mercantiles, han sido, y son todavía en muchos casos, bienes regidos por una serie de derechos y obligaciones producto de la historia y de las luchas sociales. El acceso a agua, praderas o tierra no depende siempre de un título de propiedad. Los usos dependen de una construcción social que no obedece estrictamente a los enfoques de propiedad y utilidad individual sino a procesos de gestión colectiva de estos bienes a partir de acuerdos negociados en el seno de un grupo que garanticen los derechos individuales. Los criterios de la gestión son técnicos y económicos, pero fundamentalmente responden a criterios sociales, ambientales e históricos. Radican en la búsqueda de consenso entre actores de un territorio para administrar los intereses colectivos en aras del aprovechamiento de los recursos. (SEXTON, 2002)

En la visión andina, la gestión de los recursos se basa en un proceso de reciprocidad, de complementariedad entre individuos, entre sistemas de producción, entre pisos ecológicos. Las sociedades andinas se organizan para tomar en cuenta los intereses individuales y colectivos con una visión amplia de su territorio. Se busca la construcción de un acuerdo. (SEXTON, 2002)

La gestión social de los recursos naturales se puede definir como el conjunto de procesos y mecanismos que sirven para regular el uso y la administración de los recursos naturales comunes considerados como bienes comunes de un grupo social, con el objetivo de lograr acuerdos entre actores sociales. La gestión social es la construcción de un acuerdo entre actores de un territorio y el reconocimiento de derechos y obligaciones individuales y colectivos. (SEXTON, 2002)

4.1.3. Gestión Comunitaria del Agua

El concepto de gestión comunitaria es bastante nuevo. Nace por los años ochenta, cuando comenzó lo que se conoce como "la década del agua" porque, entre los años 1980 y 1990 se expandieron los primeros sistemas de agua potable comunitarios. Sin embargo, por entonces, se los entendía solo como elementos y obras físicas: casetas, tanques, tuberías, etc. No se tenía en cuenta, la opinión ni actividad de las personas de la comunidad, en el problema del agua. Poco a poco, se pudo advertir la necesidad y la importancia de la participación de la comunidad en todo el proceso: desde la planificación, pasando por la ejecución y terminando con la administración, operación y mantenimiento del sistema. (CAJAS & MALDONADO, 2002)

La Gestión Comunitaria es una manera de hacer las cosas, que tiene vida propia y va mucho más allá de la instalación y funcionamiento del sistema. Su característica principal, es la participación directa de la comunidad, en la administración sostenible del proyecto. La Gestión Comunitaria, profundiza la participación comunitaria y no se queda únicamente en la administración, operación y mantenimiento del sistema, sino que asume también el control, la responsabilidad, la autoridad y la proyección hacia el futuro, de la prestación del servicio. Mira hacia delante, con una mirada inquieta y comprometida. (CAJAS & MALDONADO, 2002)

En un sentido más amplio y concreto, la gestión comunitaria puede entenderse como la capacidad de una comunidad para: participar, planificar, organizar, administrar, operar y mantener, vigilar y controlar, buscar y potenciar recursos, liderar, convocar, representar, y apropiarse de nuevos conocimientos. En gestión comunitaria: La comunidad tiene legítima autoridad, autonomía y efectivo control sobre la gestión del agua, las organizaciones comunitarias tienen autoridad y autonomía para recoger los dineros para la operación, mantenimiento, administración y ampliación de los sistemas. Entonces, queda claro que la Gestión Comunitaria no es posible, si no se considera a la organización como una empresa comunitaria, por más pequeña o sencilla que ésta pueda ser. (CAJAS & MALDONADO, 2002)

4.1.4. La Organización Social para la Gestión del Agua y del Ambiente

La organización o grupo social es la base para realizar toda gestión en cuanto al agua y ambiente, de la organización depende el grado de acción y el alcance que tenga un proyecto de acuerdo a la visión, misión grado de copelación y compromisos de las personas, existen varios tipos de organizaciones según “Finalidad: con fin de lucro (Empresas). Sin fin de lucro ONG (Organizaciones no Gubernamentales), Estructura: formales, Informales, Tamaño: grande, Mediana, Pequeña, Micro emprendimiento. Localización: Multinacional – internacional, Nacional, Local o regional. Producción: Bienes, Servicios. Propiedad: Pública, Privada. Mixta. Grado de integración: Totalmente integrada, Parcialmente integrada. Actitud frente a los cambios: Rígido, Flexible”, pero todas buscan satisfacer las necesidades propias de una comunidad. (CHICAIZA, MALDONADO, REGALADO, & ZAPATA, 2002)

Las organizaciones sociales que en la última década han tomado más fuerza y logrado sin duda contribuir fuertemente al desarrollo comunitario del país, la organización ha sido la base para que las personas logren metas comunes, como concesiones de agua, acequias, canales, mingas, liderazgos y muchas han encabezado la lucha social por los derechos del agua y por ende del ambiente, por lo tanto son esta bases firmes para sustentar el recurso. Los sistemas de gestión del agua deben basarse en un concepto de integralidad, a partir de una concepción territorial de cuenca, de usos compatibles y sustentabilidad del recurso. La priorización de los usos del agua debe basarse en mecanismos participativos que permitan garantizar su conservación y el acceso equitativo (IZA, 2003).

4.1.5. Marco Legal del Agua en el Ecuador

La Constitución 2008 hace un amplio tratamiento con respecto del agua y su gestión a nivel general y, también, hace precisiones importantes en cuanto a la gestión del riego y drenaje. Junto a ésta están nuevas leyes que permiten llevar a nivel de concreción los postulados constitucionales; entre las más importantes: la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (aún pendiente de aprobación), la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria (LORSA), el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), entre otras.

En la nueva Constitución Política de la República del Ecuador del 2008, resultado de un consenso participativo de las bases sociales, se busca un nuevo modelo de gestión

del agua y se evidencia los principios y los artículos más importantes con respecto a la gestión del agua en el Ecuador

Derechos a la naturaleza

“Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.” (CONSTITUYENTE, 2008)

Conservación de cuencas

“Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.” (CONSTITUYENTE, 2008)

Derecho humano al agua

“Art. 3.- Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Art. 12.- El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.” (CONSTITUYENTE, 2008)

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

“2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.”
(CONSTITUYENTE, 2008)

El agua: patrimonio nacional estratégico de uso público, prohibición de privatización, gestión pública o comunitaria del agua, autoridad única del agua y orden de prelación.

“Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.”
(CONSTITUYENTE, 2008)

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley. (CONSTITUYENTE, 2008)

Soberanía Alimentaria

“Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Art. 282.- El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes.” (CONSTITUYENTE, 2008)

El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. (CONSTITUYENTE, 2008)

“En mayo del 2008, mediante Decreto Ejecutivo se crea la SENAGUA (Secretaría Nacional del Agua) adscrita a la Presidencia de la República, dándole una jerarquía de Ministerio y con funciones de rectoría, regulación, planificación y control del agua.” (MAGAP, 2012)

De igual manera el antes denominado INAR (Instituto Nacional del Riego), actualmente ha sido reestructurado e incorporado como Subsecretaría de Riego y Drenaje en la estructura institucional del MAGAP (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca).

4.1.6. Valoración del Agua

Valoración Cultural del agua

“El agua es natural...como el aire, como el sol. Para los campesinos es un regalo sagrado porque es poderosa. Hace milagros, cosas que el humano no puede hacer.” (SÁNCHEZ, ZAPATTA, HADJAJ, & ULLAURI, 2003)

Con su poder, el agua trae paz y bienestar a los pueblos cuando está generosa; pero peleas y desgracias cuando está mezquina. Si faltara el agua el mundo mismo se volvería peligroso. El agua es la sangre de la tierra. Llega fría y animosa, penetra la tierra sedienta, hiere sus entrañas calientes y la fecunda. Hace el milagro de reproducir la vida. Otro milagro del agua es convertirse en alimento. Unida a la tierra brinda al humano el brote tierno y los frutos que le prolongan la existencia. Con razón debemos cuidar el agua como una joya natural preciosa, sagrada. Según la valoración cultural el agua es gratis...es un regalo de Dios. (SÁNCHEZ, ZAPATTA, HADJAJ, & ULLAURI, 2003)

Valoración Histórica del agua

Está claro que los campesinos y los indígenas tienen derecho a la tierra, tienen derecho al agua, tienen derecho a los recursos naturales. No es para culpar a los campesinos por la erosión y la deforestación. La erosión no es por los pobres sino por la pobreza, que es muy diferente. Es decir, por las condiciones injustas del mercado. Según la valoración histórica, el agua vale la sangre de nuestros mayores. (SANCHEZ, ZAPATA, & ULLAURI, 2003)

El precio que se da al agua es una construcción social que no sólo responde a la ley de la oferta y la demanda en una lógica pura de competencia. Su definición pone en juego una multitud de formas sociales heredadas de una construcción histórica en la colectividad: reglas de derecho, principios éticos, relaciones de confianza y de poder. (ZAPATTA & GASSELIN, 2005)

Los usuarios pueden reconocer un gran valor al agua, sin que se pague un precio alto por ella, en particular en las economías campesinas. Este valor es de carácter sociocultural, pero se refiere también, a la posibilidad de minimizar el riesgo en las producciones de autoconsumo, fuera de los intercambios monetizados. En una escala mayor, los conflictos geopolíticos en torno a los derechos de aprovechamiento o de dominio sobre el agua, demuestran cuanto valor se da al agua aun cuando no exista un precio de intercambio. (ZAPATTA & GASSELIN, 2005)

Valoración Económica del Agua

A lo largo de nuestra población tanto de Cayambe y Pedro Moncayo, han existido diferentes comunidades vinculadas al uso del agua (poblaciones a lo largo de la acequia) para ellas el agua ha sido tan importante como vital, tan constituida en la propia vida de las personas, que su condición de imprescindible ha pasado inadvertida.

“En la actualidad “Los costos cada vez más altos de los combustibles fósiles conllevan a un aumento del precio por metro cúbico de agua tratada y agua residual” (PERALTA, 2006)

El valor y costo del agua. El agua en sus condiciones naturales tiene un valor económico. El mismo se expresa como Valor Económico Total, derivado de su valor de uso directo (riego, industria, recreación, etc.), valor de uso indirecto (hábitat, depurador de contaminantes, etc.), valor de no uso de existencia y legado (bellezas escénicas, sitios culturales, sitios históricos) y valor de opción (hábitat de biodiversidad, potencial uso y no uso). El costo del agua se compone de los costos de capital, operación, mantenimiento, confiabilidad del abastecimiento, costo de oportunidad y los costos de las externalidades impuestas a la sociedad por su aprovechamiento. (PÉREZ, 2002)

Un uso sustentable del agua debe buscar equiparar el costo total con el valor total. En tal sentido, estimar el costo de agua puede servir como una aproximación, lo más seguro de orden inferior del valor del agua. Lo anterior puede resultar incomprensible si no se relaciona con aspectos como el papel del agua como bien intermedio (agua de riego), como bien privado (uso doméstico) y bien público (recreación, calidad, papel en las inundaciones, hábitat, belleza escénica, entre otros). Entender el papel del agua para la sociedad, y por ende su valor económico, ayuda a descifrar la importancia de su valoración. (PÉREZ, 2002).

4.1.7. El Agua de Riego y el Desarrollo

4.1.7.1. Desarrollo Local

El desarrollo local es un proceso eminentemente social. Tiene su punto de origen en los espacios locales y se proyecta luego hacia los niveles superiores de la organización territorial, generando entonces múltiples puntos de

encuentro con la descentralización política. En la medida en que se trata de dinámicas esencialmente sociales, corresponde que el Estado se concentre sólo en apoyar la organización y gestión social orientada a provocar el cambio y el mejoramiento de las condiciones de vida, producción y bienestar en general. Además, el Estado puede delegar progresiva, pero sostenidamente, una serie de funciones y responsabilidades que resulta más conveniente que se encuentren en manos de la sociedad, en razón de mayor interés, eficiencia y eficacia. El Estado debe tener un rol promocional y a la vez subsidiario en el desarrollo local. (QUEDENA, 2002)

El desarrollo local abre necesariamente un campo de discusión sobre los temas que deben dejar de tener un carácter estatal para pasar a integrar las agendas sociales. Tal debate debería abordar lo que se entiende por gestión social y cuándo se justifica, de la misma manera que aquellas funciones que siendo de necesidad o de interés social requieren de tratamiento, supervisión o gestión pública, así como también considerar funciones compartidas entre la gestión pública y la gestión social, como por ejemplo, los programas sociales orientados a aplacar el hambre o atender necesidades básicas insatisfechas que bien podrían ser responsabilidad estatal, aunque administradas por las propias organizaciones sociales, bajo supervisión. El desarrollo local, entonces, es un proceso social cuya direccionalidad va de abajo hacia arriba y que tiene un encuentro obligado con los niveles más descentralizados del Estado, que generalmente son las municipalidades y los organismos descentralizados o desconcentrados. (QUEDENA, 2002)

4.1.7.2. El Sumak Kawsay

El “buen vivir” parte de su versión indígena ancestral, propone medidas de equilibrio y complementariedad entre los seres humanos tales como la minga, el randi-randi, la integración con la Pacha Mama y el medio, no se trata de retornar al pasado ni que las sociedades indígenas son sinónimo de perfección, el Sumak Kawsay reconoce el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano. Este derecho de las personas se conecta con el derecho de la naturaleza a que se respete su existencia y sus ciclos vitales, declara de interés público la recuperación y preservación ambiental. En los siguientes artículos de la Constitución Política del Estado Ecuatoriano reconoce el derecho de las personas al Buen Vivir.

“Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.” (CONSTITUYENTE, 2008)

“Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.” (CONSTITUYENTE, 2008)

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional (CONSTITUYENTE, 2008).

4.1.8. Planificación Participativa

El planeamiento estratégico participativo del desarrollo local es un instrumento de gestión orientado a apoyar el cambio en las localidades a partir del fortalecimiento de su sistema social (las personas y sus organizaciones sociales) e institucional (como las municipalidades y otras instituciones públicas comprometidas con el desarrollo de la localidad), promoviendo el desarrollo de capacidades internas y compromisos entre los distintos tipos de actores que intervienen. (QUEDENA, 2002)

La planificación estratégica participativa, entonces, no guarda ninguna relación con aquella planificación tradicional basada en aspectos puramente físicos o territoriales, que intenta resolver situaciones y problemáticas a partir de consideraciones exclusivamente técnicas, y que generalmente impone sus resultados a la población. Muchos planes realizados desde algunos organismos públicos sin consultar a las poblaciones, ni en su elaboración ni en sus resultados, responden a esta perspectiva y lamentablemente siguen siendo muy frecuentes. (QUEDENA, 2002)

La planificación estratégica participativa para el desarrollo local permite aprovechar y articular esfuerzos de planificación realizados a nivel comunitario, conocidos con diferentes denominaciones y realizados, por

supuesto, con ciertas particularidades distintivas, como la planificación comunal participativa, el diagnóstico rural participativo, el sondeo rural o la micro planificación. (QUEDENA, 2002)

4.2. La Producción Agropecuaria

4.2.1. Sistemas de Producción

Es el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción y de la fuerza de trabajo disponible en un entorno socio-económico y ecológico determinado. (APOLLIN & EBERHART, 1999)

4.2.2. Los Elementos de un Sistema de Producción

La aplicación del concepto de “sistema” a la finca campesina nos lleva a definir tres elementos constitutivos en una unidad de producción familiar: De esta manera, el sistema de producción está constituido por tres elementos principal: a) La fuerza de Trabajo o Mano de obra, b) La tierra, o el medio explotado, c) El capital o los instrumentos de producción. (APOLLIN & EBERHART, 1999)

La Fuerza de Trabajo o Mano de Obra

Se compone de los miembros del grupo familiar que participan en el proceso de producción y la mano de obra asalariada permanente. La fuerza de trabajo se caracteriza por: la composición según edad y sexo, los períodos de disponibilidad para la actividad agropecuaria y para las actividades no agropecuarias, los mecanismos existentes para la toma de decisiones, modalidades de apropiación y repartición de la producción como los ingresos de la explotación (entre hombres y mujeres), los conocimientos técnicos. (APOLLIN & EBERHART, 1999)

La Tierra o el Medio Explotado

Está constituido por: las tierras de cultivo, las tierras de pastoreo, las condiciones de acceso al agua para riego, sus características ambientales, su grado de artificialización (plantaciones, presencia de riego), la localización en los diferentes medios agroecológicos, extensión y el modo de tenencia de la tierra, la dotación de agua (volumen y frecuencia). (APOLLIN & EBERHART, 1999)

El Capital o los Instrumentos de Producción

“Se constituyen por: las herramientas, el equipamiento (bombas de agua, aspersores para riego, etc.), las Infraestructuras (corrales, silos, empacadoras, etc.), los animales de trabajo y d transporte, el material genético animal y vegetal, los derechos de agua de riego.” (APOLLIN & EBERHART, 1999)

4.2.3. Los Subsistemas de Producción Ageopecuaria.

El sistema de producción es un conjunto de actividades agrícolas, pecuarias y no agrícolas. Por lo tanto, puede ser definido como una combinación de subsistemas (sistemas de cultivo, sistemas de crianza, sistemas de transformación, actividades no agrícolas). El Sistema de cultivo es el conjunto de procedimientos aplicados a una unidad de terreno manejada de manera homogénea, que se caracteriza por la naturaleza de los cultivos, el orden de sucesión y los itinerarios técnicos aplicados”. El Sistema de crianza es el conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados por un productor en vista de valorizar recursos vegetales por medio de animales domésticos. Sistema de transformación es la transformación de productos agropecuarios. Actividades no agrícolas son pequeños negocios, artesanías, venta de la fuerza de trabajo a la ciudad, entre otras. (APOLLIN & EBERHART, 1999)

Tipos de Cultivos:

“Cultivos permanentes o perennes: Son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos. Son cultivos que se plantan y después de un tiempo relativamente largo llegan a la edad productiva. Tienen un prolongado periodo de producción que permite cosechas durante varios años, sin necesidad de ser sembrados o plantados después de cada cosecha.” (INEC, MAGAP, & SICA, 2000)

“Cultivos Transitorios: Son cultivos de productos agrícolas que se destinan a la alimentación humana y/o animal o para materias primas industriales u otros usos.

Son cultivos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es generalmente menor a un año, llegando incluso a ser de unos pocos meses.” (INEC, MAGAP, & SICA, 2000)

“Pastos Cultivados: Son los pastos sembrados que rebrotan después de haber sido cortados o usados para pastoreo. Se destinan, prácticamente en su totalidad, para alimento del ganado.” (INEC, MAGAP, & SICA, 2000)

“Cultivos asociados: Corresponde a la práctica generalizada de siembra entreverada de dos o más productos que comparten una misma superficie.” (INEC, MAGAP, & SICA, 2000)

“Tierras en barbecho o rastrojo: Son aquellas que en el día de la entrevista se encontraron sin cultivos (en reposo), siempre que el periodo de permanencia en ese estado, calculado hasta el día de la entrevista, haya sido menor de un año.” (INEC, MAGAP, & SICA, 2000)

4.2.4. Producción Agropecuaria para la Soberanía y Seguridad Alimentaria

La Soberanía Alimentaria, se ha convertido en un concepto central de los movimientos campesinos y en las organizaciones de la sociedad civil que están preocupadas por la reforma agraria y el desarrollo. El movimiento campesino internacional Vía Campesina desarrollo el concepto y lo introdujo dentro del debate público durante la Cumbre Alimentaria Mundial en 1996. Durante la pasada década el tema se ha vuelto un tema mayor en el debate agrícola internacional. Soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a definir su propia alimentación y agricultura para proteger y regular la producción agrícola, doméstica y comercializarla con la finalidad de alcanzar objetivos de desarrollo sostenible y así determinar el punto en el cual quieren ser autosuficientes para restringir el arribo de productos en sus mercados y proveer a sus comunidades. (JORGEDEN, 2010)

La soberanía alimentaria no niega el comercio, si no que más bien promueva la formulación de políticas y prácticas de comercio que sirvan a los derechos. Las ideas claves son el derecho a definir las políticas y agriculturas propias para proteger y regular mercados y el desarrollo de prácticas que hagan efectivo el derecho a la alimentación. El concepto de soberanía alimentaria surgió como una respuesta a negociaciones dentro de la organización mundial de comercio (OMC) para la liberación de los mercados y el control de la agricultura. Los acuerdos de libre comercio realizados por algunos Estados,

no les permitirán más a estos Estados el proteger sus mercados internos, sino que les obligarán a organizar producciones agrícolas en una ideología de libre comercio. (JORGERDEN, 2010)

El concepto de seguridad alimentaria tiene que ser entendido en el contexto más general del derecho a una adecuada alimentación y el concepto de seguridad alimentaria. El derecho a una adecuada alimentación, como uno de los derechos humanos, es reconocido en varios instrumentos internacionales. Se argumenta que el derecho a una adecuada alimentación está indivisiblemente vinculado a la inherente desigualdad de la gente y es indispensable para la obtención de otros derechos humanos incluidos en el acta internacional de los derechos humanos 1999. (JORGERDEN, 2010)

Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a sus alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana.

En la constitución Ecuatoriana y en la práctica política del régimen actual es interesante de esta crisis dramática que un concepto desarrollado “desde abajo” desde los mismos productores y sus organizaciones, haya podido entrar en los grandes debates internacionales y también en Ecuador, cuya nueva constitución ha incorporado el concepto. Se menciona por primera vez en el capítulo segundo sobre “Los derechos del buen vivir” donde el artículo 13 hace el siguiente señalamiento. “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos más sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado Ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria” (JORGERDEN, 2010)

4.3. Necesidades Hídricas de los Cultivos

Para determinar las necesidades hídricas de los cultivo es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos.

4.3.1. Evapotranspiración de Referencia ETo

La ETo se puede calcular utilizando datos meteorológicos. Como resultado de una consulta de expertos realizada en mayo de 1990, el método de FAO Penman-Monteith ahora se recomienda como el único método estándar para la definición y el cálculo de a evapotranspiración de referencia. El método de FAO Penman-Monteith

requiere datos de radiación, temperatura del aire, humedad atmosférica y velocidad del viento.

“Es la cantidad de agua transpirada por el cultivo y evaporada desde la superficie del suelo en donde se asienta el cultivo.” (FUENTES, 2003)

4.3.2. Coeficiente de Cultivo (Kc)

*El valor del coeficiente de cultivo depende de las características de la planta, y expresa la variación de su capacidad para extraer el agua del suelo durante su período vegetativo. Esta variación es más evidente en cultivos anuales, que cubren todo su ciclo en un período reducido de tiempo. En estos cultivos hay que distinguir cuatro etapas en su período vegetativo; **Primera etapa:** etapa inicial o de establecimiento del cultivo. Abarca desde la siembra o plantación hasta que el cultivo queda plenamente establecido: cubre o sombrea un 10% de la superficie del suelo, suponiendo que los rayos del sol incidan perpendicularmente, **Segunda etapa:** etapa de desarrollo del cultivo: o de rápido desarrollo de cultivo. Abarca desde el final de la etapa anterior hasta que el cultivo cubre o sombrea de forma efectiva la superficie del suelo (no menos del 70-80% de ésta), **Tercera etapa:** etapa de mediados del período o de máxima evapotranspiración. Abarca desde final de la etapa anterior hasta la iniciación de la maduración del que se manifiesta por el envejecimiento del follaje, **Cuarta etapa:** etapa final o de maduración y cosecha. Abarca desde el final de la etapa anterior (que se manifiesta por una marcada disminución en el consumo de agua) hasta la maduración del cultivo o su cosecha. (FUENTES, 2003)*

4.4. Sistemas de Riego

Todos los cultivos de campo necesitan de suelo, agua, aire y luz solar para crecer y desarrollarse. El suelo sirve de soporte físico para las plantas; también almacena agua y nutrientes que posteriormente podrán ser extraídos por las plantas mediante sus raíces. En ausencia de agua los cultivos no pueden crecer. El exceso de agua tampoco es bueno para la mayoría de los cultivos. La fuente más conocida de agua para las plantas es precisamente el agua de lluvia. Si llueve demasiado poco debe suministrarse agua procedente de otras fuentes, será preciso regar. La cantidad de agua de riego requerida depende no solo de la disponible procedente de lluvias previas, sino también de la cantidad que necesitan los diferentes cultivos. (FUENTES, 2003)

El éxito o fracaso de una agricultura de riego depende en gran medida del método de riego que se aplique, el cual debe permitir que el cultivo alcance su máximo rendimiento sin deteriorar el suelo (erosión, lixiviación -o lavado- de nutrientes, concentraciones de sales). No existe un método de riego ideal o uno mejor que otro que se pueda emplear en forma eficiente en todas las condiciones de suelo y cultivo; los métodos de riego se diseñan para determinadas condiciones de operación. (FUENTES, 2003)

4.4.1. Sistema de Riego por Inundación

El riego por inundación consiste en cubrir el suelo con una capa o lámina de agua de mayor o menor espesor, el suelo se humedece al tiempo que el agua lo va cubriendo, es el más tradicional y fue el usual hasta finales del Siglo XIX en que se inventó el riego localizado. Su tendencia actual es a ser sustituido por otras técnicas ya que su mayor inconveniente es el despilfarro de agua que lleva consigo, Es muy significativo el dato de que las pérdidas de agua originadas sólo por evaporación, en largos recorridos y a cielo abierto, se estiman en aproximadamente un 25%, sin contar las filtraciones incontroladas, roturas de conductos etc. (FUENTES, 2003)

El agua procedente del centro de acopio, llámese embalse, pantano o centro de almacenamiento, discurre a través de grandes canales hasta los centros de distribución que repartirán por acequias medianas y pequeñas hasta llegar a la parcela objeto del riego donde llegará el agua por gravedad, inundando la zona de plantación. La pericia del buen labrador, y su experiencia, harán que el reparto del agua, por medio de tablillas o piedras con barro, sea el adecuado. Nadie como él conoce la capacidad de filtrado de su suelo hasta llegar al punto de saturación, y, nadie como él sabe aprovechar el caudal que recibe sólo por un tiempo determinado. Evidentemente este primitivo método también ha evolucionado y en las grandes superficies dedicadas a cultivos más industrializados, es impensable un riego de estas características que no vaya precedido por un estudio técnico de los marcos de plantación más adecuados según el tipo de cultivo, porosidad del suelo, temperatura según la estación meteorológica etc. (FUENTES, 2003)

4.4.2. Sistema de Riego por Aspersión

Es aquel sistema de riego que trata de imitar a la lluvia. Es decir, el agua destinada al riego se hace llegar a las plantas por medio de tuberías y mediante unos pulverizadores, llamados aspersores y, gracias a una presión determinada, el agua se eleva para que luego caiga pulverizada o en forma de

gotas sobre la superficie que se desea regar. Para conseguir un buen riego por aspersión son necesarios: presión en el agua, red de tuberías adecuadas a la presión del agua, aspersores adecuados que sean capaces de esparcir el agua a presión que les llega por la red de distribución y depósito de agua que conecte con la red de tuberías. (FUENTES, 2003)

4.4.3. Sistema de Riego por Goteo

Este sistema ha supuesto un importantísimo avance al conseguir la humedad en el sistema radicular aportando gota a gota el agua necesaria para el desarrollo de la planta. A diferencia del riego tradicional y de la aspersión, aquí el agua se conduce desde el depósito o la fuente de abastecimiento a través de tuberías y en su destino se libera gota a gota justo en el lugar donde se ubica la planta. El agua se infiltra en el suelo produciendo una zona húmeda restringida a un espacio concreto. Espacio que funciona en vertical y horizontal formando lo que se ha venido en llamar por su forma bulbo de humedad. El auténtico avance del Riego por Goteo ha sido conseguir mantener la humedad necesaria en la zona radicular de cada planta, y sólo en esa zona. (FUENTES, 2003)

Por consiguiente no se moja todo el suelo sino parte del mismo, y sólo en la parte necesaria para el desarrollo de las raíces. Ese bulbo húmedo variará, según las características del suelo, la cantidad de agua y el tiempo que hagamos durar ese constante goteo. Como consecuencia y, al acotar la superficie humedecida, las raíces limitan su expansión a ese espacio y no a otro. Otra característica, consecuencia de esta modalidad de riego, es el mayor aprovechamiento de las tierras ya que al concentrar la humedad en pequeñas bolsas se crean espacios secos que dan la oportunidad a un planteamiento de aprovechamiento del suelo mucho más racional e intensivo. (FUENTES, 2003)

4.5. Infraestructura de un Sistema de Riego.

Una red de riego es una organización compleja de control del agua en la cual se combinan elementos físicos, obligaciones organizativas y reglamentarias y de desarrollo. La interrelación de estos principios permite su funcionamiento. Su creación requiere una colaboración entre los pobladores o usuarios, a pesar de las dificultades ocasionadas por las relaciones de poder existentes en cada zona específica. (OLAZÁVAL, 2002)

En los Andes, las poblaciones locales construyeron la gran mayoría de los sistemas de riego, los más antiguos, cuyo origen superan los cinco siglos,

hasta la actualidad existen varios de estos sistemas desde su estructura hasta su gestión y administración. Los canales de riego constituyen uno de los puntales de su organización social, la tecnología se adaptaron a los inevitables cambios estructurales ocurridos en el Ecuador. Los elementos importantes de un sistema de riego son: bocatoma, conducciones y captaciones, embalse, represa, desarenador, reguladores de caudales, conducción principal, bocatomas, compuerta y/o óvalos, distribución de agua a las parcelas (reservorios, sistemas de riego: inundación, aspersión, goteo-fertirrigación). (OLAZÁVAL, 2002)

La infraestructura de conducción principal para riego son conductos artificiales por los que circula el agua por la misma caída que le da la gravedad, sin que se ejerza presión. Pueden ser de hormigón o de tierra y de diferentes formas entre estas se encuentran: trapezoidal uso: en tierra y revestidos, triangular uso: en cunetas revestidas en carreteras, en canales pequeños de tierra, rectangular uso: en roca y revestidos, parabólico (forma que toman los canales naturales y viejos en la tierra) uso: revestidos, semicircular uso: en canales prefabricados, circular (trabaja parcialmente lleno) uso: en túneles, alcantarillas, redes terciarias, en herradura uso: túneles. Existen diferentes tipos infraestructura de conducción entre las más importantes tenemos: canal revestido, canal de tierra, tubería, acueducto, sifón. En los sistemas de riego principales existen daños frecuentes que hay que solucionar entre los más importantes tenemos: derrumbos y asentamientos. (OLAZÁVAL, 2002)

4.6. Ambiente y el Agua

4.6.1. Conservación de Páramos

El estado de conservación de este ecosistema en el Ecuador, al igual en términos generales que en los otros países parameros, puede resumirse diciendo que existe un mosaico de diferentes estados desde bien conservado hasta muy degradado. Un estudio demostró para el Ecuador una invertida en el sentido de que el estado de conservación de los páramos del norte, del sur y del oriente es mejor que el de los páramos centrales y occidentales han estimado que la mitad de todos los páramos de pajonal tiene un bajo estado de conservación y apenas una décima parte está en buen estado de conservación. La explicación básica para la aparición de este patrón parece estar en que las provincias de la Sierra central y particularmente en la cordillera occidental, han sido más accesibles y han tenido históricamente más habitantes y que las otras zonas, especialmente las orientales, presentan una topografía y un clima poco propicios para los asentamientos y las actividades de los seres humanos. (MORALES, 2006)

La utilización de los páramos ecuatorianos, especialmente los de la sierra central (fundamentalmente las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar y Cañar) se remonta a tiempos preincaicos. Se encuentran fortificaciones, miradores, reservorios y otros indicios de culturas como la Kañari, la Puruhá, la Caranqui y la Palta en varios puntos a lo largo de las partes altas de los Andes ecuatorianos. El páramo constituyó uno de los elementos unificadores del Imperio Inca, como lo demuestra, por ejemplo, el hecho de que mucho del Qapac Ñan o Gran Camino del Inca vaya por este ecosistema, o las varias fortificaciones y observatorios estratégicos (pucarás) incas en las alturas andinas. (MORALES, 2006)

El equilibrio entre mantener la productividad interna del páramo para generar bienestar en una población grande y pobre que vive de sus productos y servicios y una productividad externa, representada por los servicios ambientales que sirven mayoritariamente a gente que no es del páramo (y que muchas veces desconoce por completo su importancia) es posiblemente el mayor reto para la conservación de este ecosistema. Esto es cierto tanto en el Ecuador como en todos los otros países que lo poseen. No se puede echar de su terruño a la gente del páramo o impedirle que trabaje como lo ha hecho, a veces desde hace siglos para mantener el servicio hídrico o turístico a favor de la gente de afuera. Tampoco se puede pedir que esta gente esté dispuesta a colaborar con la conservación de este ecosistema fundamental (a través de un sinnúmero de mecanismos) si carece de conocimientos y sensibilización adecuados. La productividad del páramo se convierte en un concepto particularmente complejo que trasciende al análisis de productos o servicios aislados y entra en un ámbito de notable multidisciplinariedad donde hay que pisar firme sobre el suelo, pero sin perder la creatividad ni el optimismo. Dentro de este marco, este trabajo ha pretendido colaborar con datos generales que ayuden a que esta discusión tan necesaria y trascendente se desarrolle de manera participativa e informada. (MORALES, 2006)

4.6.2. El Deterioro de las Fuentes de Agua

La expansión indiscriminada de la frontera agrícola, la colonización, el desarrollo de actividades agroindustriales, petroleras y mineras sin consideraciones ambientales, la apertura de carreteras en áreas frágiles, la cacería y pesca indiscriminada, la introducción de especies exóticas, la presión demográfica y los desastres naturales son los principales factores que inciden, directa o indirectamente, sobre la integridad de los ecosistemas, fragmentándolos y destruyéndolos, con lo que se afecta la biodiversidad. El incremento de la frontera agrícola se expresa como un problema ambiental, pero no debe dejar de considerarse que refleja problemas originados en el

mundo agrario: búsqueda de obtención de la renta sobre la tierra, inequitativa distribución de la tierra, bajos rendimientos productivos, pobreza rural, etc.

4.6.3. Calidad del Agua para Riego

No todas las aguas son favorables para las plantas. Al considerar la calidad de las aguas para utilizarlas en los regadíos hay que tener en cuenta las características físicas y químicas que presentan. La calidad del agua de riego depende del contenido salino (sodio) y de los posibles elementos disueltos particularmente tóxicos para las plantas, como los cloruros, boratos y otros. Algunas sales, como las de calcio, pueden ser beneficiosas, otras son benéficas para los cultivos en concentraciones pequeñas y negativas a concentraciones elevadas, y determinadas sustancias son nocivas siempre, a cualquier concentración. El cloruro de sodio o sal marina, por ejemplo, afecta a la mayor parte de los cultivos aunque se encuentre en el agua en proporciones ínfimas. (MORALES, 2006)

Cabe señalar, sin embargo, que en los períodos de mayor consumo hay una tendencia a disminuir la salinidad del agua, mientras que en las épocas en que los riegos son escasos o nulos los índices de salinidad se acentúan. Se ha observado que los cursos de agua que se nutren de las aguas sobrantes de los campos a través de las acequias de drenaje, proporcionan para los riegos siguientes unas aguas de peor calidad que las aguas que reciben a la entrada de la red. El agua de riego experimenta muchos cambios notables en su composición en las distintas estaciones, y se ha comprobado asimismo que a medida que el agua se aleja del punto de captación tiende a incrementarse el contenido de algunos elementos. (MORALES, 2006)

4.7. Sistemas de Información Geográfica en la Gestión del Agua

El nuevo modelo de gestión de la demanda se basa en el uso eficiente de los recursos disponibles. En este sentido, las nuevas tecnologías han introducido en el mundo del riego enfoques que hace unos años se consideraban impensables. Los programas informáticos de gestión de regadíos y de redes de riego, la mejora en la regulación y control de las estaciones de bombeo, etc., así como disponer de la información en tiempo real de los cultivos existentes en las zonas de actuación, son algunas de las cuestiones que las nuevas tecnologías han contribuido a desarrollar. La teledetección y los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas de gran interés para la planificación y gestión del regadío, permitiendo realizar un seguimiento de la

superficie regada, la distribución de cultivos y estimar el consumo de agua en las zonas regables. (CREA, 2010)

La parte más importante de este modelo de gestión es el hecho de llevar implícito un amplio consenso entre gestores (Confederaciones Hidrográficas y Administración Regional) y usuarios (regantes), de manera que éstos últimos se convierten en una pieza clave de la gestión al ser los que realizan de forma directa la mayor parte de las labores de control y vigilancia del uso de agua, manteniendo actualizada permanentemente las bases de datos que identifican a cada uno de los usuarios. La participación conjunta de todos los actores implicados en el proceso de gestión hace que ésta sea una gestión transparente y unánimemente aceptada, una vez consensuadas las bases de partida como son la identificación de los usuarios y sus derechos de uso de agua en función de la disponibilidad de recursos. Este modelo de gestión contempla dos partes bien diferenciadas pero interconectadas entre sí como son, por un lado, un inventario de regadíos a nivel regional, en el que se incluye toda la información relativa a cada parcela, tanto para los regadíos públicos como para los privados y, por otro lado, la parte de ayuda a la toma de decisiones que permite, a través del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SIAR), módulos de cálculo y conexiones con otros programas, el analizar y gestionar las zonas regables. (CREA, 2010)

5. PROCEDIMIENTO Y RECURSOS

5.1. Procedimiento

Este producto se elaboró en cuatro etapas bien definidas; el primero consistió en realizar un diagnóstico situacional en el territorio de influencia de la acequia Tabacundo mediante la aplicación de una ficha y posterior a esto se realizó la tabulación, interpretación y análisis de resultados, la segunda etapa consistió en la consolidación, digitalización y análisis de la información cartográfica existente de la influencia de la acequia Tabacundo, el tercer momento fue realizar un balance hídrico y por último se realizó la elaboración del plan integral del riego de la acequia Tabacundo.

De manera secuencial el procedimiento fue el siguiente:

5.1.1. Coordinación y socialización del producto a realizarse.

Se realizó una reunión con los dirigentes del CODEMIA-CPM para socializarles y explicarles del trabajo que se pretende realizar de esta manera se acogió las sugerencias de los dirigentes y, se procedió a la planificación y metodología de trabajo, posterior a esto se organizó espacios en las asambleas generales de cada organización de las parroquias para socializar, validar la ficha y planificar el trabajo.

5.1.2. Levantamiento y Digitalización de la Información.

En coordinación con los dirigentes de las organizaciones se socializó y validó la ficha censal, a los dirigentes de cada comunidad y/o junta de regantes entregamos la ficha censal para que las llenen conjuntamente con los usuarios/as de su influencia, posterior a esto se recibió todas las fichas llenas y se procedió a la digitalización en Microsoft Excel, se ordenó la información a través de tablas dinámicas; con esta

información se estableció el diagnóstico situacional sobre aspectos socio-organizativos, agrícola productivo, y tecnologías de riego.

5.1.3. Digitalización de la infraestructura de la acequia Tabacundo.

Se recopiló la información cartográfica existente sobre la zona de influencia de la acequia Tabacundo a través de mapas cartográficos del Instituto Geográfico Militar (IGM), se procedió a escanearlos y luego a digitalizarlos usando el software GIS, se compiló la información y se digitalizó el trayecto de la acequia, posterior a esto se planificó salir a tomar datos con navegador GPS de los puntos x, y, z de la infraestructura de la acequia esto es captaciones, obras de arte, compuertas derribadoras de agua, luego con cada dirigente de la comunidad o junta de riego se procedió a digitalizar los trayectos de los canales secundarios, con esta información procedimos a realizar mapas temáticos sobre la infraestructura de la acequia Tabacundo.

Para esquematizar la infraestructura en relación a la distribución del agua de riego desde el canal principal hasta la llegada de agua en las parcelas se elaboraron los mapas temáticos que contienen la ubicación de los óvalos, canales secundarios (acequia abierta, sistema entubado y sistema mixto acequia abierta – entubado). Estos mapas temáticos se los realizó en software libre de los sistemas de información geográfica.

5.1.4. Balance hídrico de la acequia Tabacundo.

Se realizó un balance hídrico de la acequia Tabacundo para esto la metodología fue la siguiente: se obtuvo la oferta de agua de riego en la captación en los diferentes meses del año con datos de aforaciones realizadas por el CODEMIA - CPM de los años 2007 al 2010, las necesidades hídricas se las obtuvo con la base de datos climáticos de las estaciones instaladas por el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología), nos basamos también en un estudio de la FAO 56 para determinación de necesidades hídricas de los cultivos y se procedió a correr el

programa de computación que puede ser usado para el cálculo de los requerimientos de agua de los cultivos y de sus requerimientos de riego en base a datos climáticos y de cultivo ya sean existentes o nuevos (CROPWAT), con esta información se estableció lineamientos importantes para mejorar la eficiencia y la aplicación de agua de riego.

5.1.5. Elaboración del Plan de Riego de la Acequia Tabacundo.

Se procedió a elaborar el documento final que analiza la problemática, los lineamientos y estrategias en los ejes: socio-organizativo, económico productivo, tecnológico y ambiental, con el fin de mejorar la gestión comunitaria del riego de la acequia Tabacundo.

5.2. RECURSOS

5.2.1. Recursos Materiales

- GPS (Sistemas de Posicionamiento Global).
- Material de oficina (copias, resmas de papel, esferos, marcadores, borrador, lápiz, libretas, papelógrafos).
- Computador portátil.
- Cámara de fotos.
- Libros, folletos y revistas de información.
- Cartografía básica de los cantones Cayambe – P. Moncayo.

5.2.2. Recursos Económicos

- Transporte
- Alimentación
- Copias
- Teléfono

- Impresiones
- Internet

5.2.3. Talento Humano

- Dirigentes del CODEMIA-CPM.
- Dirigentes de las comunidades y/o juntas de regantes.
- Operadores de la acequia Tabacundo.
- Director del Producto.
- Investigador.

6. RESULTADOS

Este producto pretende dotar de información necesaria al CODEMIA-CPM, para mejorar y fortalecer la gestión y el manejo del agua de riego de la acequia Tabacundo y para esto se propone un Plan de Gestión Integral del Riego el cual comprende: un diagnóstico situacional, descripción de la problemática, análisis del entorno y del medio interno (FODA), actores principales, misión y visión, principios, objetivos y estrategias en cuatro ámbitos fundamentales:

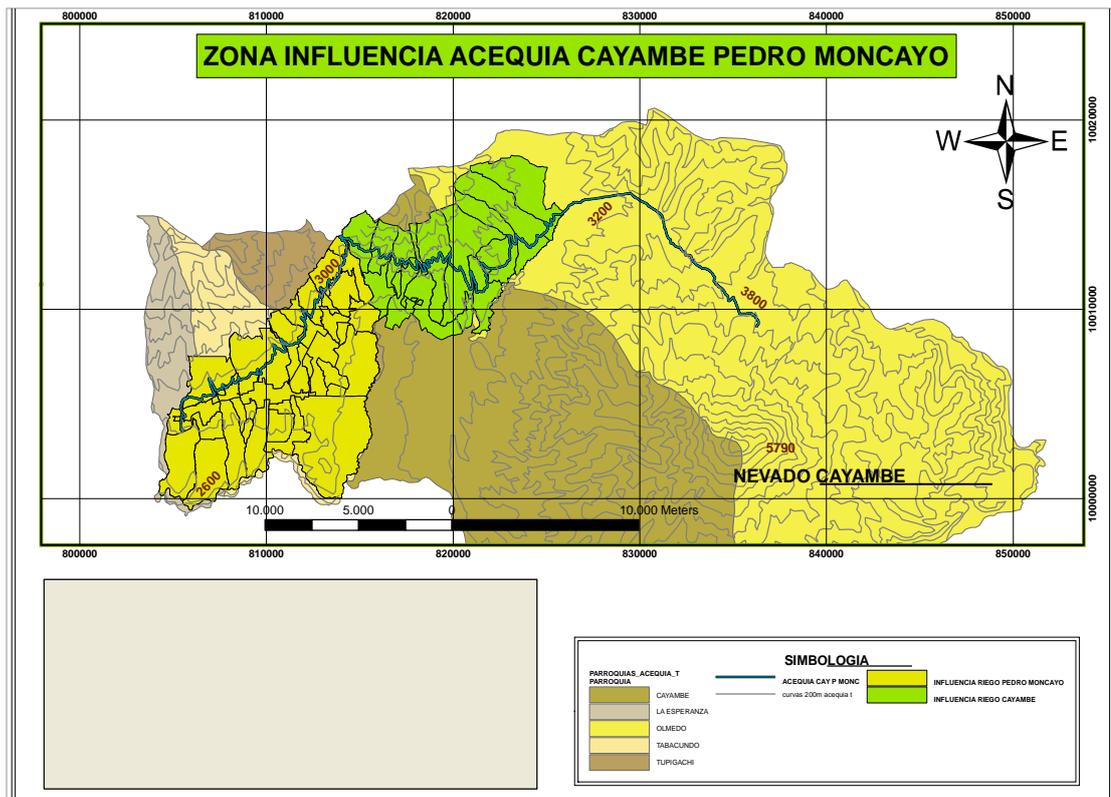
- Ámbito Socio – organizativo,
- Ámbito económico – productivo,
- Ámbito tecnológico y
- Ámbito ambiental.

6.1. Diagnóstico de la zona de estudio

6.1.1. Ubicación Política Territorial y Geográfica

La acequia Tabacundo nace en las faldas del nevado Cayambe al nororiente de la provincia de Pichincha, teniendo su primera infraestructura de captación a los 3 800 m s n m, y en su trayecto con una longitud de 15 km va atravesando ríos y quebradas que desembocan aguas abajo en el río la Chimba hasta llegar a la segunda captación a los 3 332 m s n m , la acequia tiene un recorrido de 65 km hasta su último usuario/a ubicado a los 2 600 m s n m y va cobijando a cinco parroquias de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo que abarcan 49 organizaciones de base entre estas comunidades, barrios y juntas de riego.

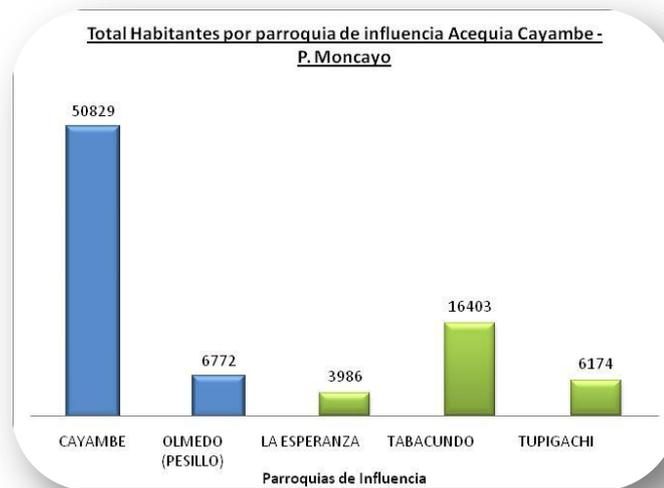
MAPA 1. Ubicación Geográfica del área de influencia de la acequia Tabacundo.



6.1.2. Situación Social

6.1.2.1. Población

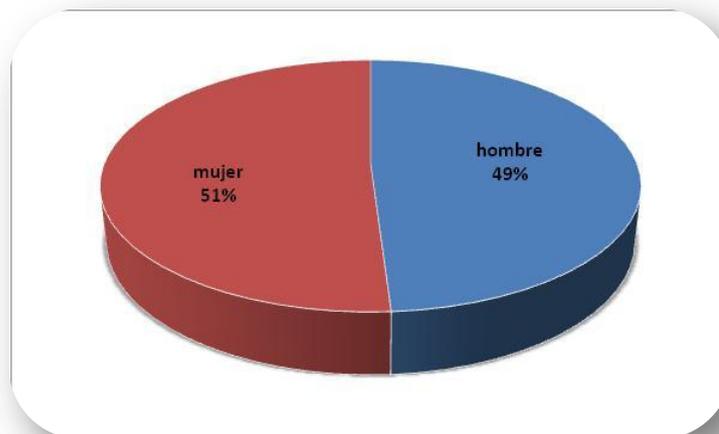
Existe como cabecera cantonal de Cayambe que incluye Ayora y Juan Montalvo, una población de 50 829 habitantes, la parroquia Olmedo 6 672 habitantes, la cabecera cantonal de Tabacundo tenemos 16 403 habitantes, parroquia Tupigachi con 6 174 habitantes y la parroquia la Esperanza con 3 986 habitantes. (Gráfico 1)



Fuente: Censo de Población y de Vivienda CPV 2010.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 1. Población por parroquia ubicada dentro de la zona de influencia directa e indirecta de la acequia Tabacundo.

En el gráfico 2 podemos observar que no existe una diferencia significativa entre hombres y mujeres con 49% y 51% respectivamente, esto puede ser como consecuencia de la activación económica por parte del sector ganadero y florícola que a la vez hace que no exista migración a las ciudades grandes como Quito.



Fuente: Censo de Población y de Vivienda CPV 2010.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 2. Población por parroquia y género ubicada dentro de la zona de influencia directa e indirecta de la Acequia Tabacundo.

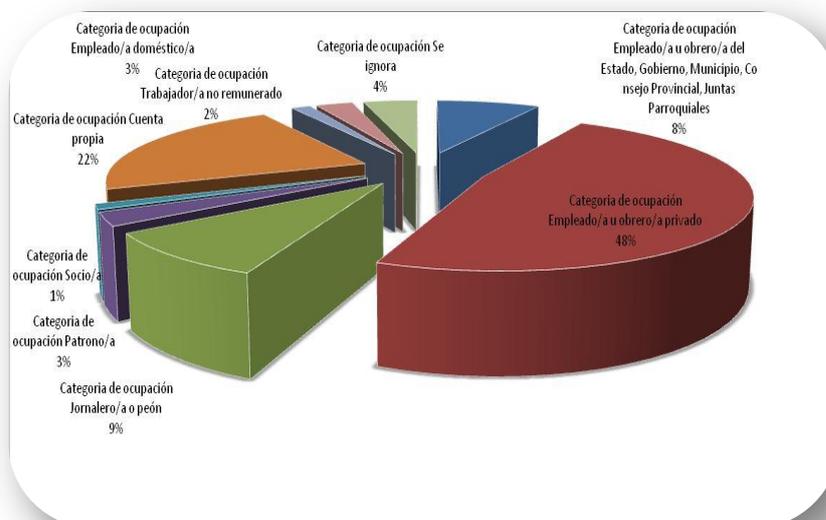
En el cuadro 1 se detalla la población económicamente activa (PEA) y la población económicamente inactiva (PEI) de las parroquias que se encuentran dentro de la influencia del CODEMIA-CPM, obteniendo el 36,11% de la población económicamente activa y un 23,95% de la población económicamente inactiva tomados desde los 10 años de edad.

CUADRO 1. Población Económicamente Activa e Inactiva en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| Nombre del Cantón | Nombre de la Parroquia | Condición de Actividad (10 y más años) | |
|-------------------|------------------------|--|---------------|
| | | PEA | PEI |
| CAYAMBE | CAYAMBE | 23.795 | 15.647 |
| | OLMEDO (PESILLO) | 2.986 | 2.250 |
| PEDRO MONCAYO | LA ESPERANZA | 1.780 | 1.248 |
| | TABACUNDO | 7.551 | 4.806 |
| | TUPIGACHI | 2.428 | 2.133 |
| | Total | 36.112 | 23.951 |

Fuente: INEC, CENSO 2001
Elaborado por: El Autor

En el gráfico 3 se describe las diferentes categorías de ocupación de población de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo de la provincia de Pichincha, según el censo del 2001.



Fuente: INEC
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 3. Ocupación de la Población en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.2.2. Educación

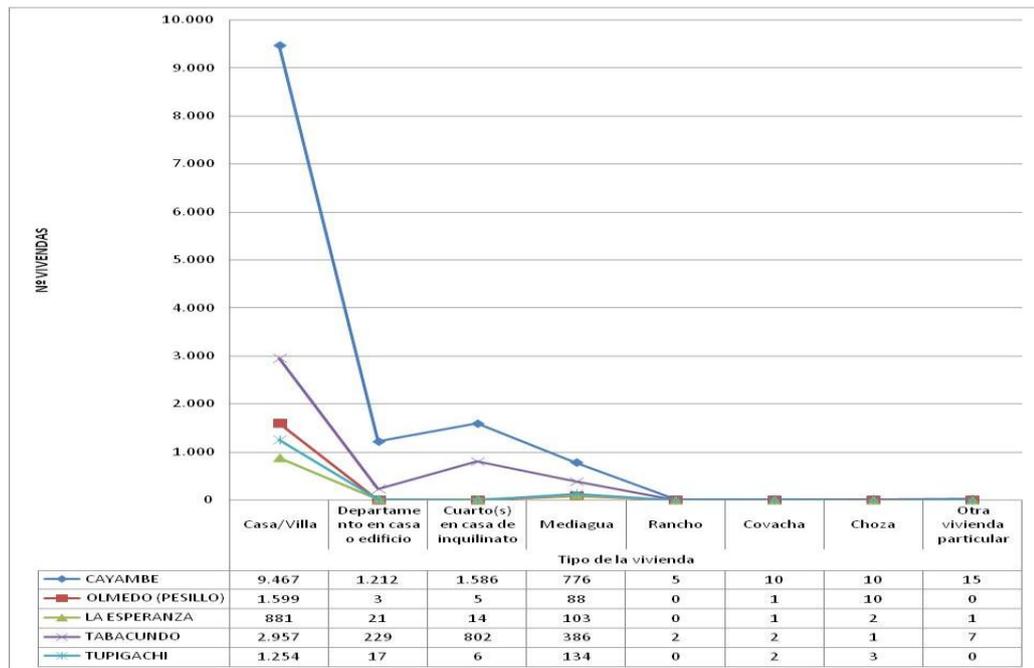
En el área de influencia el analfabetismo funcional para el año 2001 era del 23% para los hombres y del 36% en las mujeres, este indicador muestra la inequidad del acceso a la educación que tiene el género femenino, sin embargo con los programas emprendidos por los gobiernos provinciales y seccionales se espera que este indicador disminuya.

6.1.2.3. Salud

Los indicadores de mortalidad infantil a nivel de país se encuentran en el 13,30%, en el cantón Cayambe tenemos el 20,90% y en el cantón Pedro Moncayo el 34,30% que son índices altos. La desnutrición crónica es otro indicador importante de salud y se observa que los dos cantones tienen un índice similar, este índice nos dice el porcentaje de niños de 1 a 5 años que tienen una talla por debajo de la medida normal.

6.1.2.4. Vivienda

En el gráfico 4, se ilustra el tipo y número de viviendas construidas en cada parroquia correspondiente al área de influencia de la acequia Tabacundo, donde en las cabeceras cantonales de Cayambe y Tabacundo poseen la mayor cantidad de viviendas en el territorio.



Fuente: INEC 2001
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 4. Tipo y número de viviendas, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.3. Características Biofísicas

6.1.3.1. Hidrografía

El sistema fluvial principal que abastece de riego, bebedero de animales y en ocasiones de uso doméstico a tres parroquias del Cantón Pedro Moncayo (Tupigachi, Tabacundo y La Esperanza) y dos parroquias del cantón Cayambe, es la unidad de cuenca del río la Chimba ubicada en las faldas del nevado Cayambe, esta forma parte de la microcuenca del río el Pisque, misma que es parte de la subcuenca del río Guayllabamba y de la cuenca del Esmeraldas.

El sistema que abastece en su mayoría de agua potable en el cantón Pedro Moncayo es el Complejo Lacustre de Mojanda, está conformado por tres lagunas: La Grande o Caricocha con una superficie de 320 ha y, dos lagunas menores llamadas Guarmicocha o Laguna Negra y Chiriacu. En total, el sistema cubre una extensión de 369 ha es decir, unos 40 millones de metros cúbicos.

6.1.3.2. Suelo

El suelo es otro de los elementos importantes del territorio, ya que al relacionarse con una agua de calidad es favorable para la vida humana, animal y vegetal, además es el elemento básico para el desarrollo de las actividades productivas de tipo agrícola y pecuario, por esa razón es importante conocer sus características para poder darle el uso más idóneo así como un eficiente manejo para su conservación, caso contrario pueden producirse fenómenos nocivos como la erosión y la contaminación.

En el cantón Cayambe se puede diferenciar tres tipos de suelo: Suelos derivados de materiales piroclásticos, alofánicos, francos - arenosos, con gran capacidad de retención de agua, muy negros en régimen frígido y mésico, negros en régimen térmico y con presencia de horizonte amarillo de gran espesor en régimen hipertérmico. Suelos poco profundos, erosionados, sobre una capa dura (cangagua) a menos de un metro de profundidad, con horizonte argílico de poco espesor, textura franco arcillo arenoso. Suelos negros, profundos, francos,

derivados de materiales piroclásticos, con menos de 30% de arcilla. (CACHIPUENDO, 2011)

Para Pedro Moncayo, los tipos de suelo existentes son: En la parte alta tierra negra, franco y arcilloso, suelos profundos derivados de materiales piroclásticos. En la parte media son suelos meteorizados con baja retención de humedad, franco arenoso, limo arenoso, poco profundo, con una retención media de humedad derivados de materiales volcánicos, meteorizados de acuerdo al proceso de erosión de sedimentación. En la parte baja los suelos son arenosos severamente erosionados en los cuales diferentes áreas o superficies se encuentran cangagua, con una retención de humedad muy baja y con menos de 1% de materia orgánica, entre 0 a 20 centímetros. (CACHIPUENDO, 2011)

6.1.3.3. Flora

La Flora es muy importante durante el ciclo hidrológico, debido a la evapotranspiración que origina y a la acción de amortiguamiento y protección del impacto directo del agua sobre el suelo.

“En cuanto a la flora dentro de los cantones se tienen como principales zonas de proliferación de especies al páramo, la ceja andina, la altiplanicie y laderas. Principalmente en los márgenes de los ríos Pisque y Guayllabamba.”
(CACHIPUENDO, 2011)

Entre las especies más representativas tenemos: El pajonal: de la familia de las gramíneas, Stipa ichu, ugsha en quichua, se desarrolla a pesar de las inclemencias del clima. El romerillo o matequilcana: es el hypericum laricifolium de la familia de las Hipericaceas. Constituye un ciprés enano que posee flores grandes de coloración amarilla y flores rojas de menor tamaño. Antiguamente se utilizaba para teñir de verde y servía para escribir en mate que es lo que significa matequilcana. Chuquiragua: Chuquiragua insignis, pertenece a la familia de las plantas compuestas de hojas espinosas pequeñas, es una planta febrífuga propia de los páramos posee flores rojizas. Chocho de monte o chocho de páramo: tauri en lenguaje indígena antiguo. Es el Lupinus pubecens de la familia de las Papilionaceas, es utilizada para fertilización de los suelos por su riqueza de nitrógeno. Mortiño: es el Vaccinium floribundus, de la familia de las Ericáceas. Almohadilla: su nombre científico es Hypochaeris sp, de la familia de las Compuestas. Pumamaqui: su nombre científico es Oreopanax ecuadorensis de la familia de las Araliáceas. (CACHIPUENDO, 2011)

6.1.3.4. Fauna

*La fauna de la micro-cuenca se encuentra representada por las siguientes especies: lobo de páramo; su nombre científico es *Canis azarae*, vive en las regiones altas principalmente en los páramos, conejos; su nombre científico es *Lepus sp*, se los encuentra en el páramo son de color café grisáceo, curiquire; su nombre científico es *Polyborus Vielli*, se los encuentra en los páramos del Mojanda y se alimenta de gusanos. Las cabeceras de la micro-cuenca del río el Pisque están en los nevados del volcán Cayambe (5 780 m s n m) y los páramos del Parque Nacional Cayambe-Coca. Una parte del Parque Nacional Cayambe Coca (16 610 ha del total de 403 103 ha, equivalente a un 4,12%) está dentro de la micro-cuenca. (CACHIPUENDO, 2011)*

El Parque Nacional Cayambe-Coca es una área natural protegida ubicada entre las provincias de Napo, Pichincha, Sucumbíos e Imbabura. Es un lugar de recreación, que a la vez genera información científica para la protección de los recursos sostenibles del país. El Parque alberga cerca de 900 especies de aves, 110 de anfibios, 140 de reptiles y más de 200 mamíferos. Es el hogar de especies vulnerables como el cóndor. Es el área protegida con mayor diversidad vegetal y animal en el Ecuador, en ella se han identificado 10 zonas de vida que de alguna forma explica la diversidad climática, paisajista y biológica. (CACHIPUENDO, 2011)

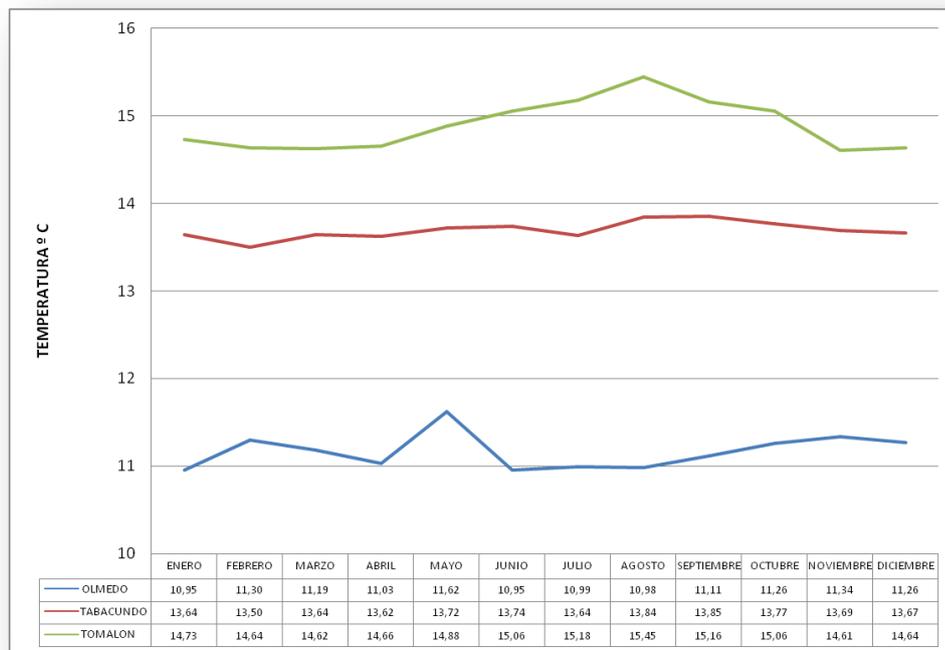
6.1.3.5. Climatología

El clima en la zona de influencia de la acequia Tabacundo, viene dado por tres zonas importantes como son la zona alta de la parroquia Olmedo, la zona media parroquia Ayora, Tupigachi y parte de Tabacundo, y la zona baja las comunidades de la parte baja de Tabacundo y la parroquia de La Esperanza.

Estos parámetros climatológicos se han tomado de las estaciones que han funcionado a través de la historia en las zonas descritas como Olmedo (M023), Tabacundo y Tomalón (MA2T), y se ha tomado los datos promedios para cada parámetro, es importante mencionar que de estas estaciones la única que sigue aportando con estos datos es la estación de Tomalón que se encuentra en la parroquia de la Esperanza a los 2 700 m s n m.

6.1.3.6. Temperatura

La temperatura promedio mensual que registra la estación Olmedo es de 11,2 ° C, teniendo como máximo el mes de mayo con 11,6 ° C y como mínimo el mes de junio con 10,9 ° C. La estación de Tabacundo su temperatura promedio es de 13,7 ° C, la máxima es de 13,8 ° C y la mínima es de 13,5 ° C. La estación de Tomalón presenta una temperatura promedio de 14,9 ° C, la máxima de 15,5 ° C y la mínima de 14,6°C.



Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón

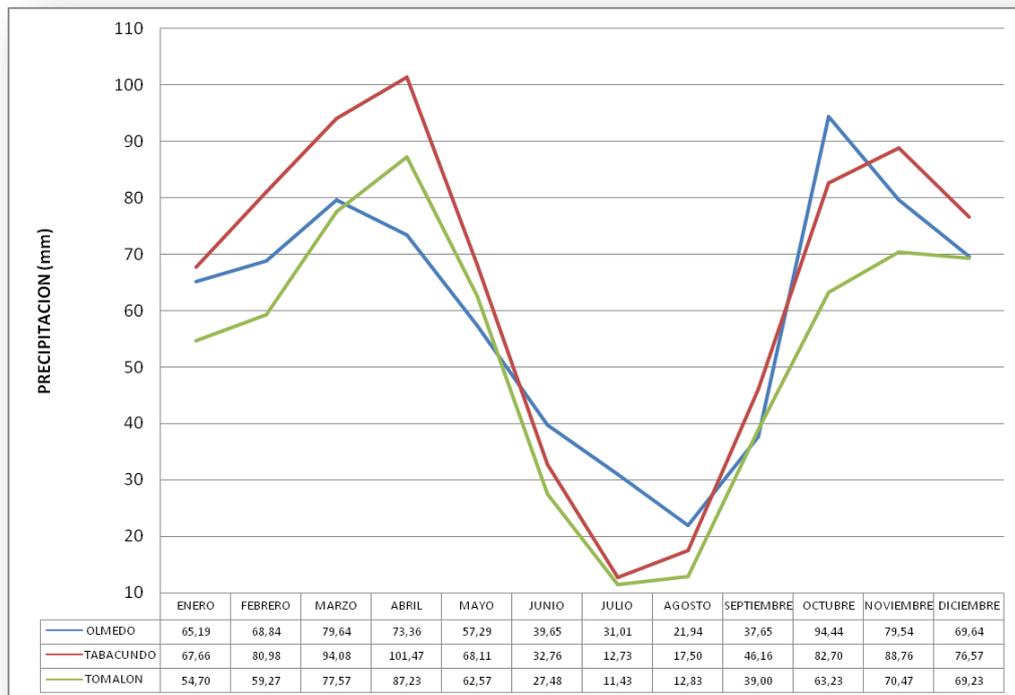
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 5. Temperatura en ° C promedio de las estaciones meteorológicas en la acequia Tabacundo.

6.1.3.7. Precipitación

El régimen de precipitaciones en la zona de influencia es de características interandinas las cuales inician en el mes de octubre y se extienden hasta el mes de mayo e incluso junio.

La precipitación anual en Olmedo es de 718 mm, en Tabacundo de 769,5 mm y en Tomalón de 635 mm; el promedio mensual que registra la estación Olmedo es de 59,9 mm, teniendo como máximo 94,4 mm y como mínimo 21,9 mm. La estación de Tabacundo su precipitación promedio es de 64,1mm, la máxima es de 101,5 mm y la mínima es de 12,7 mm. La estación de Tomalón presenta una precipitación promedio de 52,9 mm, la máxima de 87,2 mm y la mínima de 11,4 mm. Teniendo en el mes de abril la máxima precipitación la mínima en el mes de julio, observando una diferencia marcada en los meses de junio, julio, agosto y septiembre como meses secos y desde octubre a mayo tenemos precipitaciones altas.

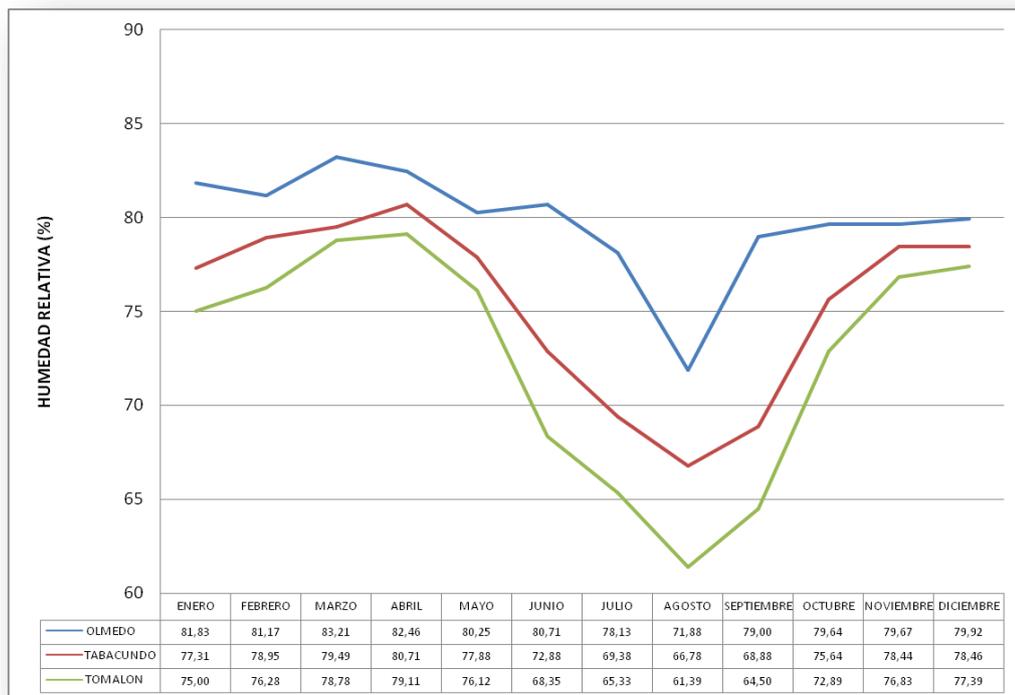


Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 6. Precipitaciones en mm promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.3.8. Humedad Relativa

La humedad relativa el porcentaje promedio mensual en la estación de Olmedo es de 79,8 %, teniendo la mínima de 71,9 % y la máxima 83,2 %. La estación de Tabacundo presenta un promedio de 75,4 %, la máxima del 80,7 % y la mínima del 66,7 %. La estación de Tomalón por su parte presenta una humedad relativa promedio de 72,7 %, una máxima de 79,1 % y una mínima de 61,4 %.



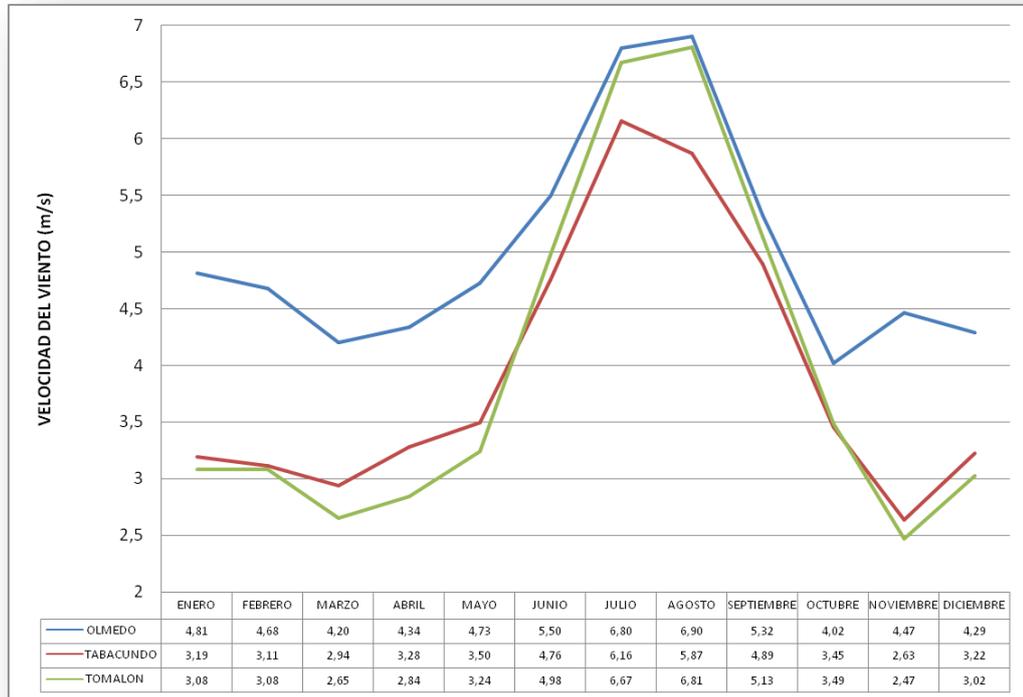
Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 7. Humedad Relativa en promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.3.9. Viento

En la estación de Olmedo la velocidad del viento promedio mensual es de 5 m/s, mientras que la velocidad mínima registrada es de 4 m/s y la máxima es de 6,9 m/s. En Tabacundo tenemos una velocidad del viento mensual promedio de 3,9 m/s, la

máxima de 6,2 m/s y la mínima de 2,6 m/s. La estación de Tomalón presenta una velocidad de viento promedio de 4 m/s, la mínima de 2,5 m/s y la máxima de 6,9 m/s.

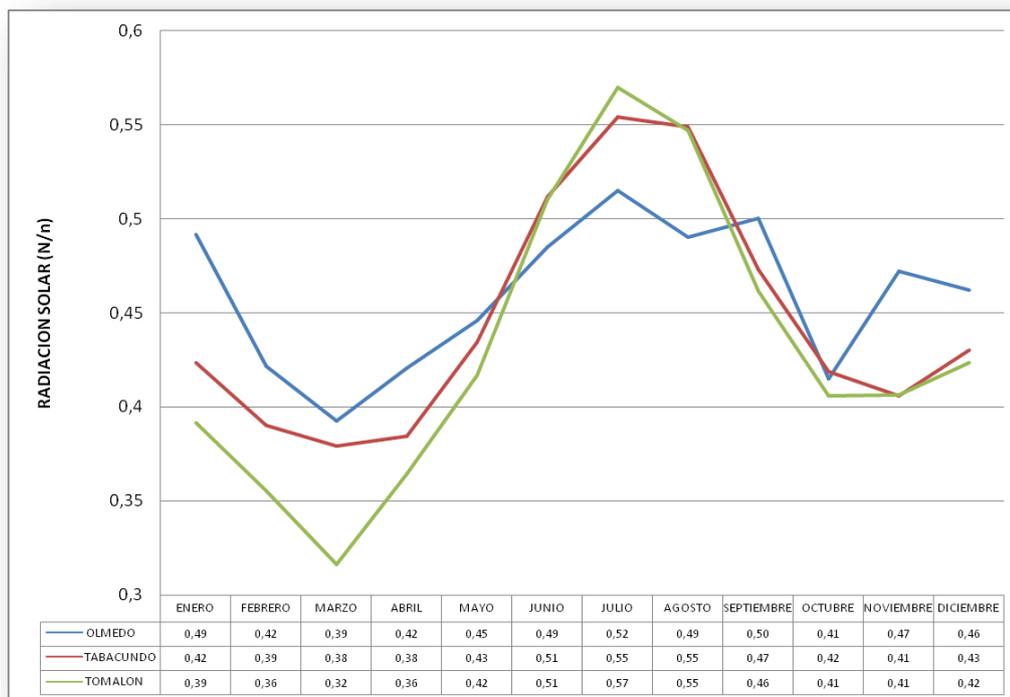


Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 8. Velocidad del viento en m/s promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.3.10. Radiación Solar (Duración Solar Relativa)

El porcentaje de duración solar relativa mensual promedio en la estación de Olmedo es de 46 %, teniendo un mínimo de 39 % y un máximo de 52 %. La estación de Tabacundo tiene un promedio de 45 %, un mínimo de 38 % y el máximo porcentaje con el 55 %. Los porcentajes en la estación de Tomalón son: promedio de 43 %, un máximo de 57 % y un mínimo de 32 %.



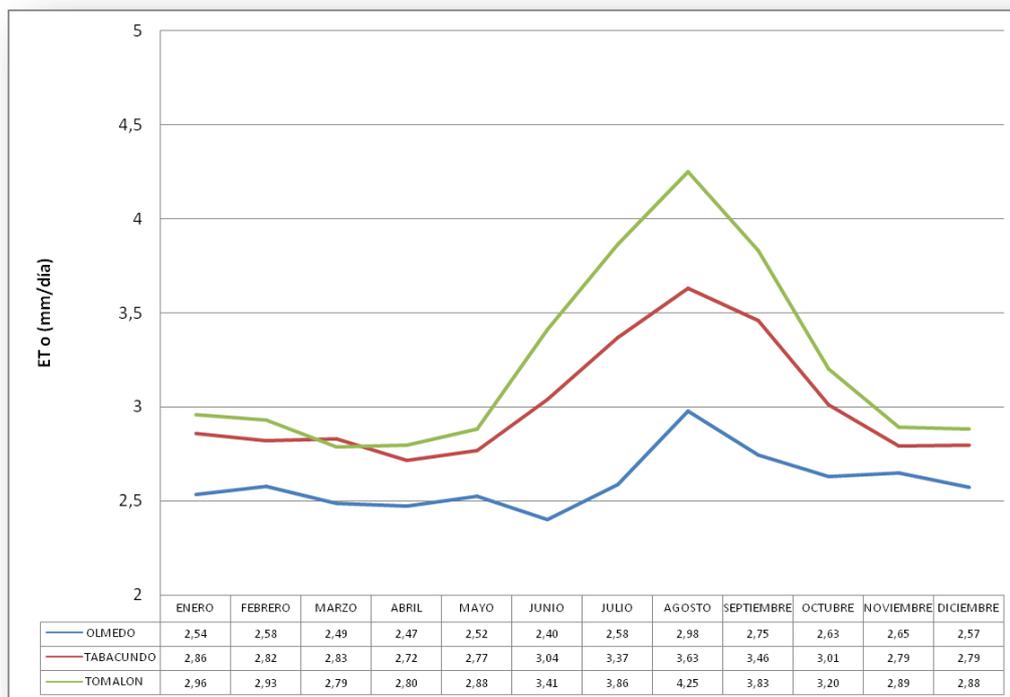
Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 9. Duración solar en promedio de las estaciones meteorológicas, en la influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.3.11. Evapotranspiración de Referencia

La evapotranspiración de referencia (ET_o) anual en Olmedo es de 947,8 mm/día, en Tabacundo tenemos 1 098,2 mm/día y en la estación de Tomalón una ET_o por año de 1 177,7 mm/día.

La ET_o promedio mensual en Olmedo es de 2,6 mm/día, se obtuvo la mínima medición de 2,4 mm/día y una máxima de 3 mm/día. En la estación de Tabacundo se obtiene un promedio de 3 mm/día, con un mínimo de 2,7 mm/día y un máximo de 3,6 mm/día. La estación de Tomalón presenta un promedio de 3,2 mm/día, un mínimo de 2,8 mm/día y un máximo de 4,25 mm/día.



Fuente: Estaciones INAMHI Olmedo, Tabacundo, Tomalón
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 10. Evapotranspiración de referencia promedio de las estaciones meteorológicas de Olmedo, Tabacundo y Tomalón, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.4. Ámbito Socio – Organizativo para la Gestión del Agua de Riego en la acequia Tabacundo

El proceso de lucha campesino – indígena por el agua ha convocado a familias de las comunidades organizadas en la COINOA, UNOPAC, TURUJTA, como a juntas de riego de las parroquias La Esperanza y Tabacundo, para ser ellos quienes gestionen la acequia Tabacundo. (VEGA, 2006), por lo que nace la organización del Pre – Directorio ahora CODEMIA-CPM, está buscaba reclamar los derechos de los pequeños agricultores, redistribuir el agua de riego de una manera equitativa desde el punto de vista social, técnico, productivo y ambiental.

6.1.4.1. Legitimidad y Legalidad del CODEMIA-CPM

Las aguas que circulan en la acequia Tabacundo hasta abril del año 1999 se encontraban concesionadas al Municipio de Pedro Moncayo, desde esta fecha por resolución de la agencia de aguas declara el caudal de 0.4 a 0.45 m³/s libres de concesión y estas aguas se las revierte a favor del ex CNRH para futuras concesiones, sin embargo el municipio continuo administrando estas acequia ilegalmente por 7 años hasta la llegada del Pre - Directorio de Aguas Cayambe – Pedro Moncayo, el mismo que representa a los usuarios/as de las comunidades de distintas parroquias de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo .

El 16 de junio de 2005, previo acuerdo de las organizaciones de segundo grado, COINOA de Olmedo, UNOPAC de Ayora, TURUJTA de Tupigachi, reunidos en Ayora un 16 de junio de 2005, nombran al Pre-directorio con algunos cambios, como la integración de las juntas de agua de Tabacundo y la Esperanza donde con un delegado de cada OSG y juntas de regantes forman la dirigencia del “pre-directorio de aguas Cayambe Tabacundo” este quedo ratificado en asamblea el 9 de diciembre de 2005 con la asistencia de alrededor de 1400 usuarios, el Pre - Directorio en agosto del año 2006 asume legítimamente la gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo, en el mes de enero del 2008 se consigue la personería jurídica del pre-directorio por parte del CODENPE y la Agencia de Aguas y la organización pasa a denominarse CODEMIA-CPM, en marzo del año 2008 se consigue la concesión del agua de la acequia Tabacundo en un caudal de 464 l/s.

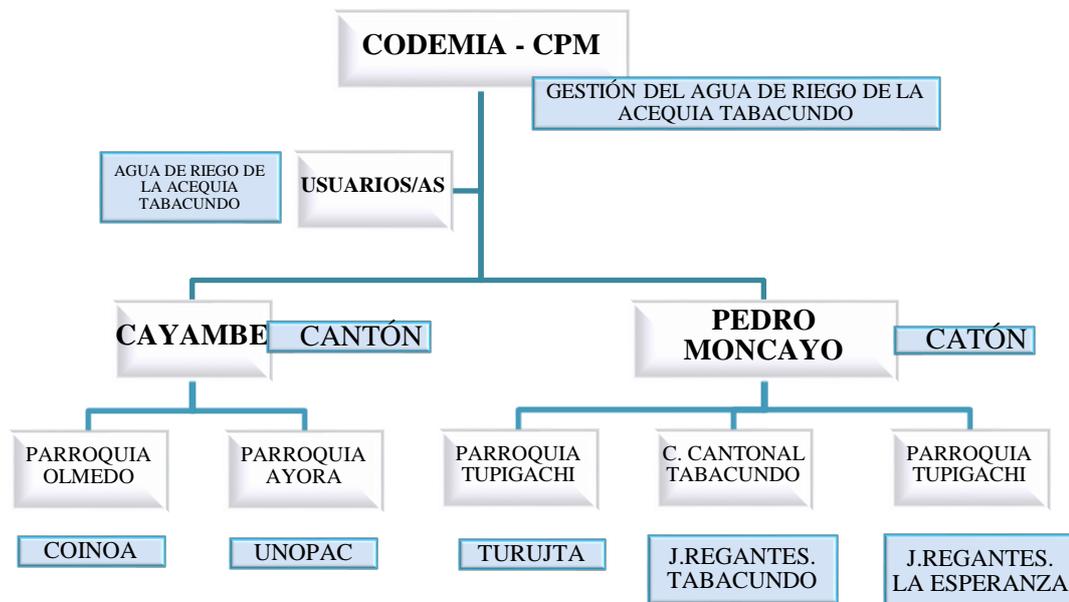


FOTOGRAFÍA 1. Asamblea General y legitimidad del CODEMIA-CPM.

Fuente: La Investigación.

6.1.4.2. Estructura Institucional del CODEMIA

La estructura del CODEMIA-CPM, se fundamenta en sus organizaciones de base como son las Organizaciones de Segundo Grado (OSGs) COINOA, UNOPAC, TURUJTA, y las JUNTAS DE REGANTES DE TABACUNDO Y LA ESPERANZA. Los representantes de estas organizaciones conforman el Directorio de la institución, quienes gestionan y la acequia Tabacundo y hacen cumplir las decisiones de las asambleas generales (ver gráfico), y para su operatividad se pasa a la administración que tiene a su cargo al contador, un técnico agropecuario, una secretaria y los operadores de la acequia Tabacundo.



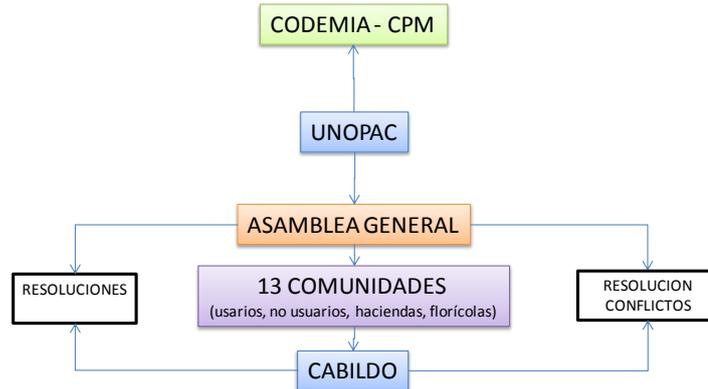
Fuente: La Investigación
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 11. Organigrama del CODEMIA-CPM.

6.1.4.3. Organización de los Usuarios/as de Base

Las OSGs como la COINOA, UNOPAC y la TURUJTA, tienen bajo su paraguas a comunidades y barrios rurales estos trabajan en varios aspectos como recursos naturales (agua potable y de riego, manejo y conservación de páramos) producción y comercialización de productos agroecológicos, etc. Es decir los dirigentes de cada una de las comunidades y barrios presentan las inquietudes o resoluciones de su comunidad para la toma de decisiones, dentro de las comunidades existen usuarios y no usuarios del agua de riego, pero participan de igual manera por dinámica y resolución de la comunidad, dentro de las comunidades las haciendas y empresas florícolas son un usuario más y tienen los mismos derechos y obligaciones. La resolución de conflictos y la toma de decisiones lo realizan internamente en la organización en una asamblea general para luego comunicar al CODEMIA-CPM sobre las resoluciones tomadas. En el siguiente gráfico se puede observar la

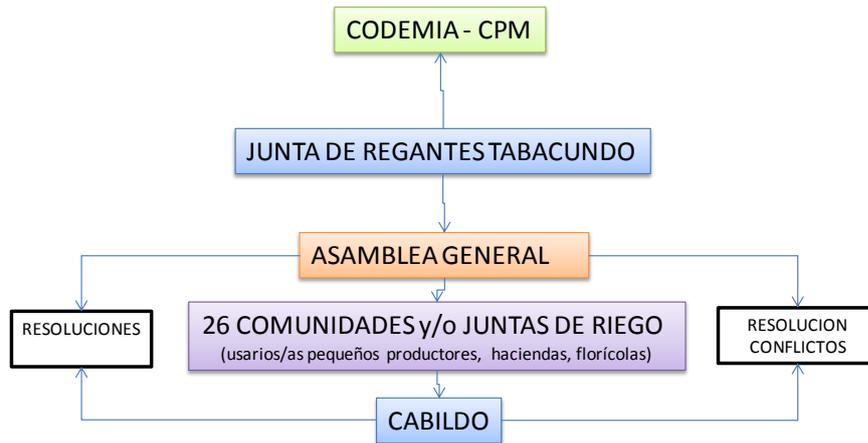
dinámica de organización de la OSGs UNOPAC para la toma de decisiones en función del agua de riego de la acequia Tabacundo.



Fuente: La Investigación
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 12. Organigrama de la OSGs UNOPAC en relación al agua de riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

Las OSGs que conforman el CODEMIA-CPM, tienen varias comunidades en su organización, a su vez cada comunidad tienen bajo su responsabilidad la distribución secundaria del agua de riego que están en su influencia y el agua se la gestiona de esta manera, en contraste con esto las JUNTAS DE REGANTES se organizan en función de una compuerta y/o bocatoma de distribución solamente la conforman usuarios del agua de riego y bajo este canal secundario pueden estar una o varias comunidades o usuarios como pequeños productores, haciendas ganaderas, floricultores y otros.



Fuente: La Investigación
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 13. Organigrama de la Junta de Regantes Tabacundo en relación al Agua de Riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

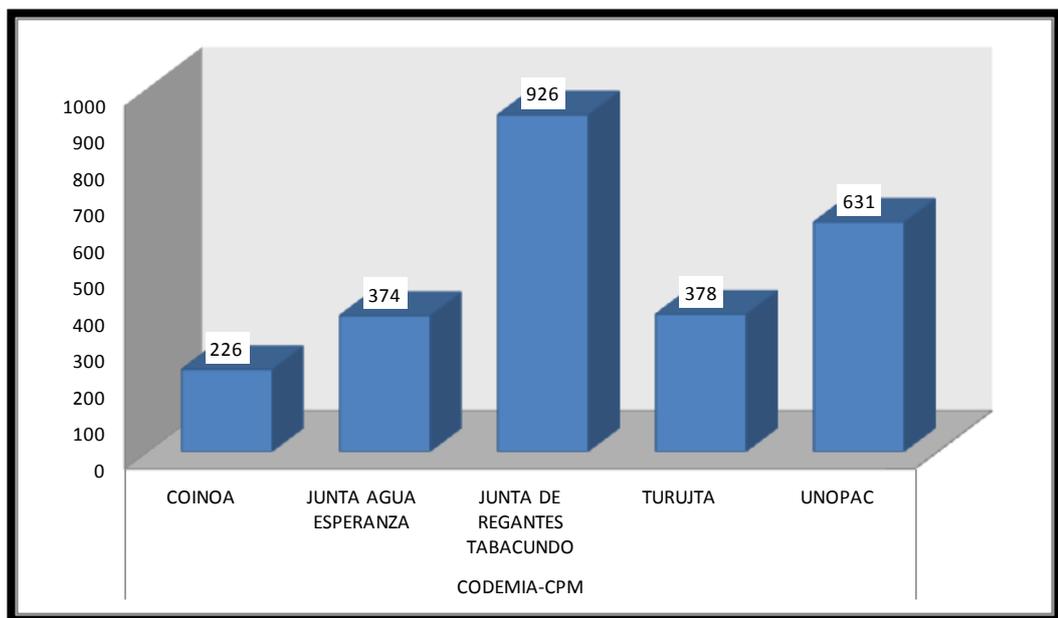
Las OSGs tienen su respectivo reconocimiento jurídico y a la vez tienen su legitimidad en la zona, a diferencia de esto las Juntas de Regantes no poseen reconocimiento jurídico pero su legitimidad es incuestionable, y estas organizaciones tienen el apoyo del CODEMIA-CPM.

El esquema de estructura organizativo del CODEMIA-CPM como las OSGs se da para fortalecer las organizaciones y no crear división dentro de ellas ya que todos son de un mismo territorio, las JUNTAS DE REGANTES por su parte se crean por no tener representatividad por una OSGs y se organizan con los usuarios/as por canal secundario así velan para que a ningún usuario/a le falte el agua de riego y si hay escasez lo compartan entre todos.

6.1.4.4. Usuarios/as de la Acequia Tabacundo

Para establecer y fortalecer el enfoque participativo de las organizaciones en función de la influencia de la acequia Tabacundo, es importante conocer el número de beneficiarios/as del sistema de riego.

Luego de la digitalización y tabulación de datos del padrón de beneficiarios realizado en el presente trabajo, se determinó que existe bajo la influencia de la acequia Tabacundo un total de 2 535 usuarios/as directos representantes de los predios, de esta totalidad tenemos el 9 % que pertenece a la COINOA, el 25 % a la UNOPAC, el 15 % la TURUJTA y la Junta de Regantes La Esperanza y el mayor porcentaje con el 36 % la Junta de Regantes Tabacundo, dentro de estos beneficiarios/as se encuentran pequeños productores, hacendados y floricultores.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 14. Beneficiarios/as directos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.4.5. Administración de la Acequia Tabacundo

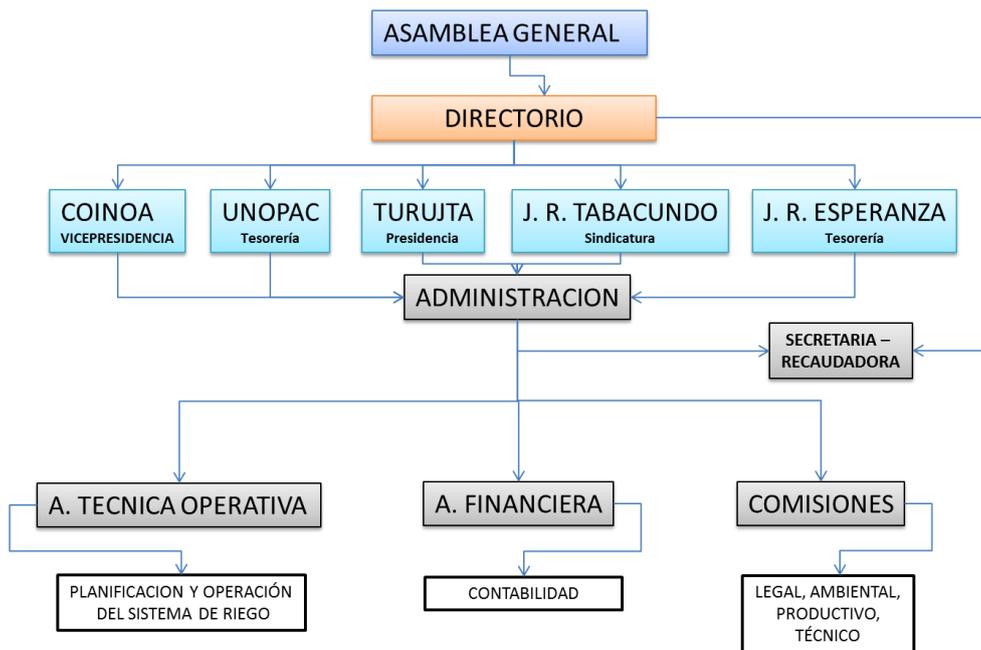
La administración de la acequia Tabacundo se basa en una fórmula de gestión comunitaria organizada, respetando la autonomía de las organizaciones de segundo grado y juntas de regantes, a las comunidades, barrios, haciendas y empresas agro-exportadoras, constituye un referente de aplicación enmarcados dentro del marco legal del Ecuador y derechos reconocidos a nivel internacional, la injerencia estatal queda reducida al rol de concesionar las aguas, aprobar estatutos y reglamentos del

Directorio y expedir permisos para realizar cualquier modificación importante en la influencia de las aguas de la acequia Tabacundo, dejando a un lado su función de administrador de los recursos hídricos, y permitiendo que los usuarios organizados realicen la gestión comunitaria del agua.

Para realizar el manejo del agua de riego de la acequia Tabacundo, el CODEMIA-CPM cuenta con oficinas que se encuentran ubicadas en el cantón Pedro Moncayo en el sector La Y de Tabacundo, donde los usuarios/as y no usuarios/as transmiten sus dudas, denuncias, dejan sus solicitudes, y pagan por el servicio de agua de riego.

El CODEMIA-CPM, cuenta con un organigrama administrativo y operativo, el mismo que trabaja para que las decisiones tomadas a nivel de asamblea general y del directorio sean respetadas y ejecutadas.

En el siguiente gráfico se esquematiza la estructura administrativa actual del CODEMIA para gestionar el agua de riego de la acequia Tabacundo.



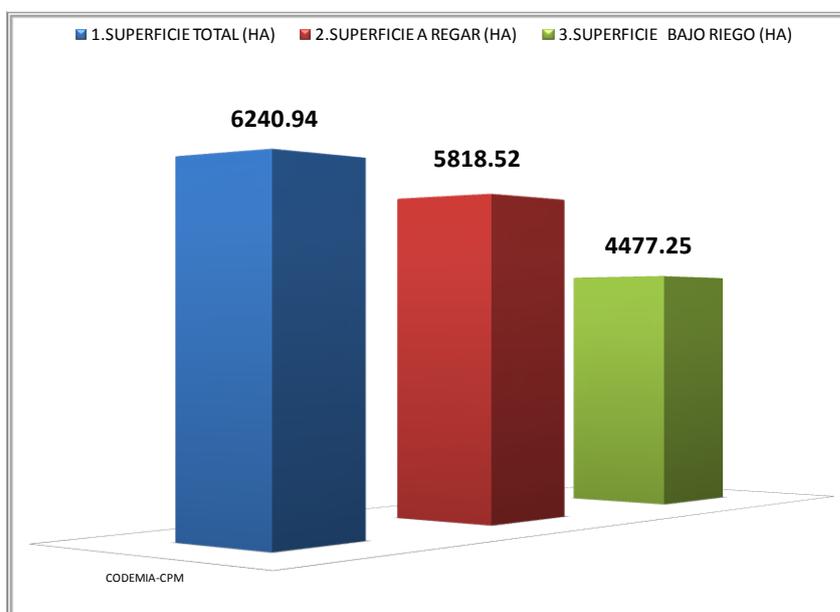
Fuente: La Investigación
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 15. Organigrama Estructural – Administrativo del CODEMIA para la gestión del agua de riego en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.5. El Ámbito Económico – Productivo en la Gestión del Riego de la Acequia Tabaundo.

Para realizar una planificación de manejo del agua de riego desde el punto de vista económico – productivo es importante tener en cuenta parámetros que nos permitan planificar estratégicamente el sector productivo agrícola como es la superficie total, superficie potencialmente regable y superficie que se cuenta bajo riego.

El área de influencia directa de la acequia Tabaundo tiene una superficie total de 6 240.94 ha, una superficie regable de 5 818.52 ha, y una superficie bajo riego de 4 477.25 ha, como lo esquematiza el siguiente gráfico.

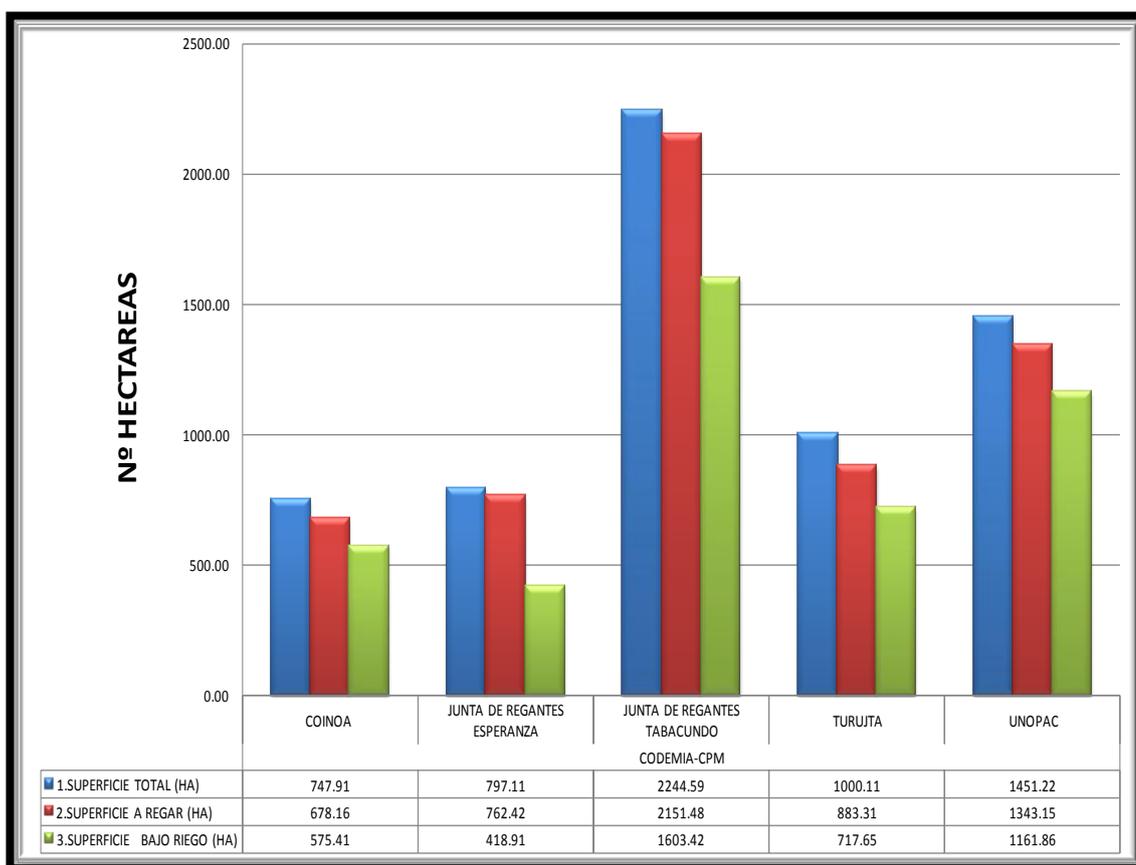


Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 16. Superficie total, regable y bajo riego, en la zona de influencia de la acequia Tabaundo.

Se observa que la OSGs COINOA tiene una superficie total de 747.91 ha, y tienen una superficie bajo riego de 575.41 ha, la OSG's UNOPAC tiene una superficie total de 1 451.22 ha y una superficie bajo riego de 1 161.86 ha, la OSGs TURUJTA tiene una superficie total de 1 000.11 ha y una superficie bajo riego de 717.65 ha, la Junta de Regantes Tabaundo con una superficie total de 2 244.59 ha y tiene bajo

riego 1 603.42, la Junta de Regantes La Esperanza tiene una superficie total de 797.11 y tenemos bajo riego 418.91 ha.



Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

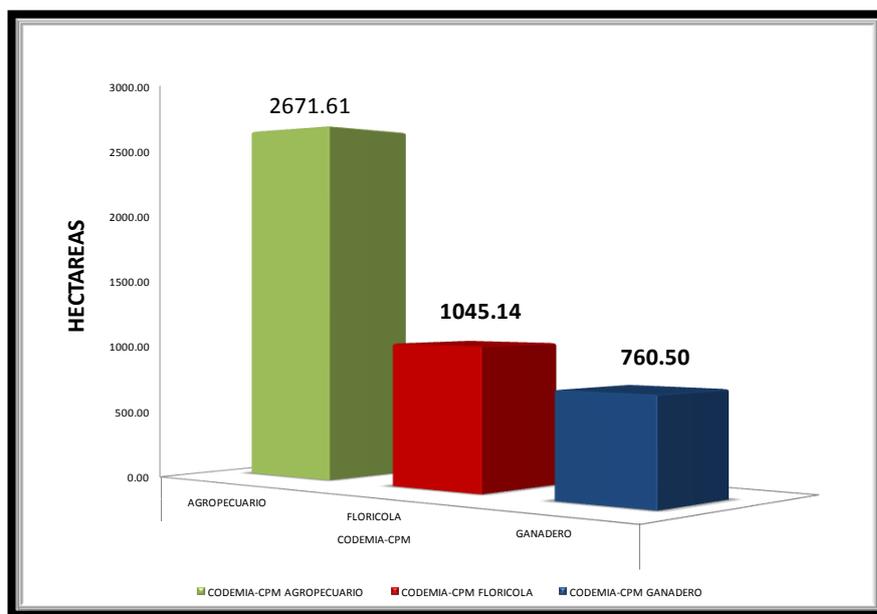
GRÁFICO 17. Superficie total, regable y bajo riego por organización de base, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.1.5.1. Sistemas de Producción

Es importante determinar que dentro de influencia de la acequia Tabacundo, existen sistemas de producción marcados que deben ser considerados para manejar eficientemente el agua de riego y estos son: el sistema de producción de subsistencia para la soberanía y seguridad alimentaria que abastece la demanda familiar, local y nacional, el sistema de producción ganadero este orientado a las haciendas que se dedican a la producción de leche y en un poco porcentaje a carne y, el sistema de

producción para la exportación orientado especialmente a cultivos de rosas y flores de verano para exportación.

De las 4 477.25 ha actualmente bajo riego, el 60% se dedican a la producción de cultivos andinos para la seguridad y soberanía alimentaria y a la producción lechera a pequeña escala, el 17% son haciendas ganaderas que en su mayoría se dedican a la producción lechera, y el 23% practica un sistema de producción de flores y rosas para la exportación.



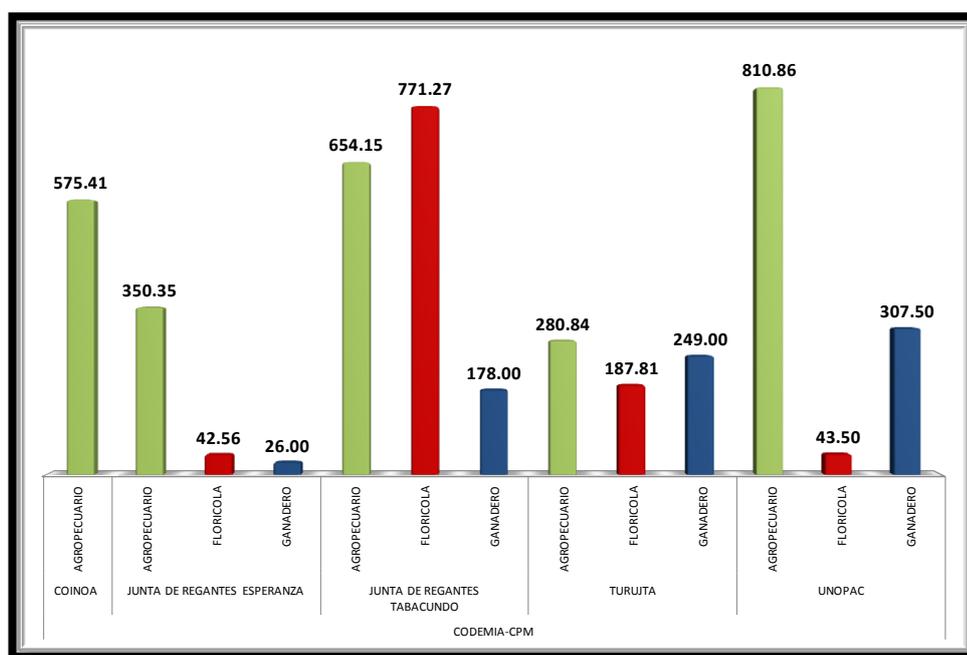
Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 18. Superficie bajo riego por sistema de producción, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

Para el manejo de agua de riego de la acequia Tabacundo, es necesario considerar los sistemas de producción por organización de usuarios/as de base porque se encuentran en diferentes zonas lo que hace que tengamos diferencias climáticas, geológicas, de suelos, de organización, de cultura, etc.

El sistema de producción agropecuario de subsistencia que comprende la producción de leche a pequeña escala, cereales, leguminosas, hortalizas, tubérculos alcanzan 2 671 ha bajo riego de esto el 30 % produce la UNOPAC, el 24 % la J. R.

TABACUNDO, el 22 % la COINOA, el 13 % la J.R. ESPERANZA y, el 11 % la TURUJTA; el sistema de producción ganadero enfocado las haciendas dedicadas a la producción de leche tiene una superficie bajo riego de 760 ha de esto, el 41 % produce la UNOPAC, el 23 % LA J. R. TABACUNDO, el 3 % LA J.R. ESPERANZA, el 33 % la TURUJTA y, se identifica que en la COINOA no existe haciendas ganaderas; y, el sistema de producción de flores para la exportación posee una superficie bajo riego de 1 045 ha de esto, el 74 % se encuentra bajo la influencia de LA J. R. TABACUNDO, el 18 % en la TURUJTA, 4 % en la UNOPAC, el 4 % en LA J.R. ESPERANZA, se identifica que en la COINOA no existe este tipo de sistema de producción.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 19. Superficie en hectáreas de los diferentes sistemas de producción por organización de usuarios/as de base, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

Dentro de los diferentes sistemas de producción bajo la influencia de la acequia Tabacundo, tenemos varios sistemas de cultivos y para relacionar la información a diferentes niveles se debe clasificar la información de acuerdo a las especificaciones técnicas del último censo agropecuario del 2001 realizado por el MAGAP, de ahí en

el siguiente cuadro se observa la clasificación de los cultivos en función de la superficie regable.

CUADRO 2. Superficie bajo riego y por clase de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

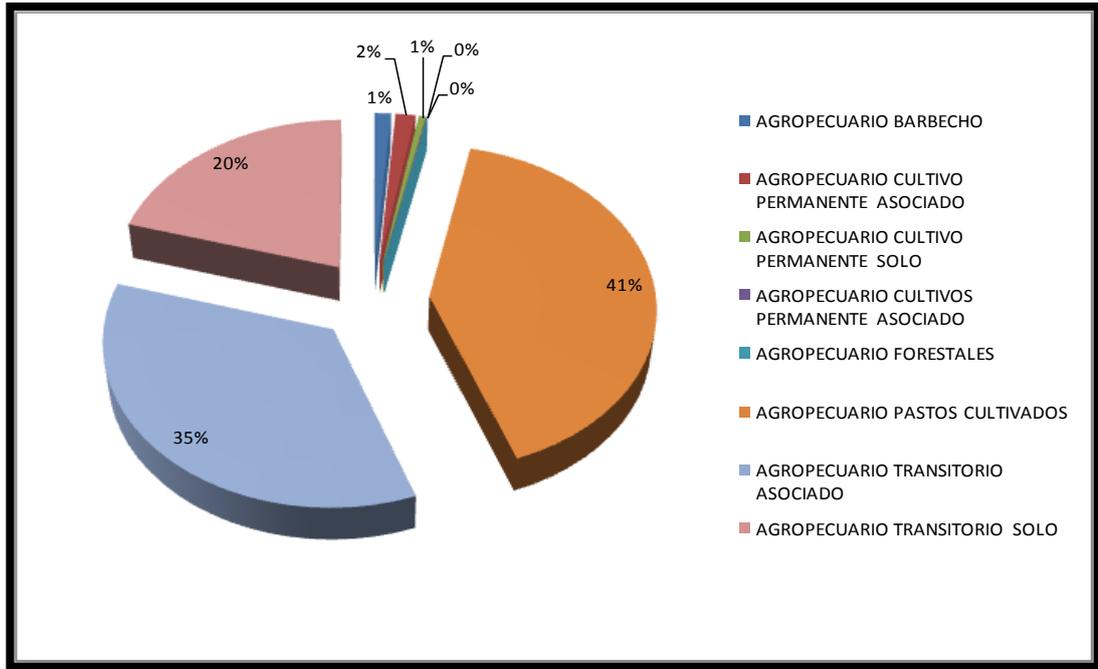
| CLASE DE CULTIVO | SUP. REGADA (ha) |
|-----------------------------|-------------------------|
| Total general | 4477.25 |
| Pastos Cultivados | 1855.69 |
| Flores Permanentes | 994.13 |
| Transitorio Asociado | 938.64 |
| Transitorio Solo | 547.54 |
| Flores Transitorias | 51.01 |
| Cultivo Permanente Asociado | 42.38 |
| Barbecho | 33.32 |
| Cultivo Permanente Solo | 13.64 |
| Forestales | 0.89 |

Fuente: Censo de la Investigación.
Elaborado por: El Autor

Según esta clasificación los cultivos más importantes están entre: pastos cultivados 1 856 ha con el 42 %, flores permanentes que son específicamente rosas para la exportación 994 ha con el 22 %, transitorios asociados que son cultivos típicos andinos asociados como por ejemplo maíz-fréjol con 939 ha con el 21 %, transitorios solos como por ejemplo cultivo de maíz, cebada, habas, trigo, etc, con 548 ha con el 12 %.

6.1.5.2. Sistema de Producción Agropecuario de Subsistencia

Para el manejo del agua de riego de la acequia Tabacundo, es importante tener actualizada la información para la planificación del riego, en el sistema de producción agropecuario de subsistencia existe el 41 % con 1 095.19 ha, que se dedican a la producción de leche a menor escala, el 35 % son cultivos transitorios asociados y, el 20% con cultivos transitorios solos.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 20. Tipo de cultivos en el sistema de producción agropecuario, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

El sistema de producción de subsistencia se caracteriza principalmente por ser de secano y producir cultivos cuyo principal uso es el autoconsumo y el mercado local, este sistema de producción se desarrolla en condiciones regulares a malas, caracterizadas por la ausencia de iniciativa e inversión estatal en temas como: sistemas de riego, producción y comercialización agropecuaria amigables con la naturaleza, asistencia técnica y la mínima posibilidad de acceso al crédito ya que están conscientes que no podrían pagar los altos intereses y cumplir sus obligaciones financieras.

La calidad de los productos que obtienen en sus cosechas tampoco les ayuda a obtener mayores ingresos debido a los bajos precios. Los cultivos principales que tenemos en este sistema de producción son: la ganadería de leche a menor escala, maíz duro, maíz choclo, asociaciones maíz- fréjol, chocho, haba, cebada, trigo, arveja, papa y está tomando cada vez más auge los huertos familiares de autoconsumo.

Los cultivos más densos que se producen dentro de la influencia de la acequia Tabacundo son: los pastos, rosas para la exportación, las asociaciones de cultivos como maíz-alfalfa, maíz-alfalfa-papas, maíz-fréjol, maíz-papas, maíz-pastos.

CUADRO 3. Superficie bajo riego y por tipo de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| TIPO DE CULTIVO | SUP. REGADA (ha) |
|-----------------------------|------------------|
| PASTOS CULTIVADOS | 1855.69 |
| Alfalfa | 84.20 |
| Pastos | 1771.49 |
| FLORES PERMANENTES | 994.13 |
| Patrones De Rosas | 5.28 |
| Rosas | 988.85 |
| TRANSITORIO ASOCIADO | 938.64 |
| Avena-vicia | 15.20 |
| Hortalizas | 10.49 |
| Maiz-aguacate | 0.50 |
| Maiz-alfalfa | 103.87 |
| Maiz-alfalfa-aguacate | 22.50 |
| Maiz-alfalfa-hortalizas | 23.23 |
| Maiz-alfalfa-papas | 144.44 |
| Maiz-arveja | 7.90 |
| Maiz-avena | 11.64 |
| Maiz-cebada | 18.55 |
| Maiz-chocho | 2.40 |
| Maiz-frejol | 112.69 |
| Maiz-frutilla | 2.00 |
| Maiz-habas | 1.50 |
| Maiz-hortalizas | 36.05 |
| Maiz-papas | 179.47 |
| Maiz-papas-frejol | 11.52 |
| Maiz-pastos | 165.14 |
| Maiz-tomate Riñon | 0.50 |
| Maiz-trigo | 7.01 |
| Mellocos, Ocas | 5.50 |
| Papas-avena | 0.78 |
| Papas-cebada | 8.05 |
| Papas-pastos | 6.00 |
| Pastos-maiz | 30.00 |
| Pastos-papas | 3.70 |
| Tomate Riñon | 0.27 |
| Trigo-alfalfa | 2.50 |
| Vicia-avena | 5.25 |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

Como cultivos transitorios solos tenemos en primer lugar el maíz, en segundo lugar están los cultivos de papas, cebada y avena; entre las flores transitorias se encuentran principalmente las flores de verano; el cultivo permanente asociado es la alfalfa

asociada con frutales principalmente y, como cultivos permanentes solos se encuentran los frutales.

CUADRO 4. Superficie bajo riego y por tipo de cultivo, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| TIPO DE CULTIVO | SUP. REGADA (ha) |
|------------------------------------|-------------------------|
| TRANSITORIO SOLO | 547.54 |
| Arveja | 0.70 |
| Avena | 47.65 |
| Cebada | 52.21 |
| Cebolla | 0.39 |
| Habas | 10.54 |
| Maiz | 373.36 |
| Papas | 52.94 |
| Tomate Riñon | 0.26 |
| Trigo | 9.49 |
| FLORES TRANSITORIAS | 51.01 |
| Astromelia | 2.75 |
| Cartuchos | 0.50 |
| Clavel | 1.25 |
| Flores De Verano | 46.51 |
| CULTIVO PERMANENTE ASOCIADO | 42.38 |
| Alfalfa-aguacates | 1.50 |
| Alfalfa-frutales | 3.40 |
| Alfalfa-hortalizas | 10.55 |
| Alfalfa-limon | 6.25 |
| Alfalfa-mora | 0.50 |
| Alfalfa-papas | 15.48 |
| Alfalfa-tomate Arbol | 4.50 |
| Alfalfa-zanahoria | 0.20 |
| BARBECHO | 33.32 |
| Barbecho | 33.32 |
| CULTIVO PERMANENTE SOLO | 13.64 |
| Aguacates | 2.00 |
| Frutales | 2.17 |
| Frutillas | 4.00 |
| Limon | 0.36 |
| Tomate De Arbol | 5.11 |
| FORESTALES | 0.89 |
| Bosque | 0.69 |
| Vivero De Plantas Nativas | 0.20 |

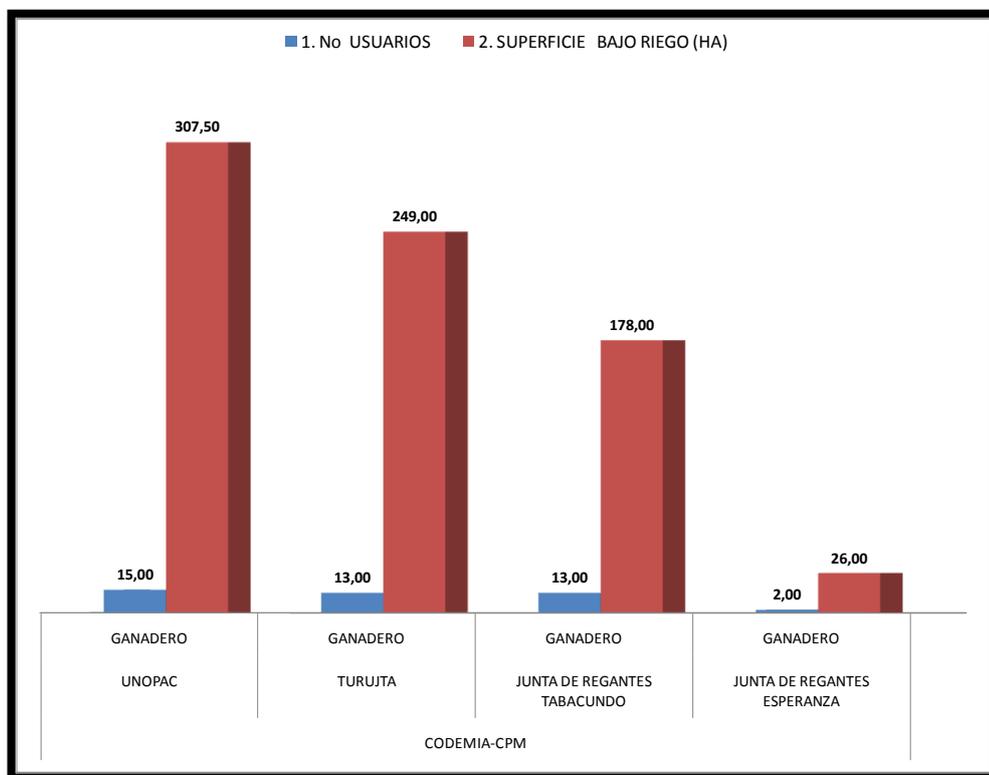
Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

6.1.5.3. Sistema de Producción Ganadero

La principal actividad pecuaria es la ganadería bovina para la producción de leche que se desarrolla en la parte norte de Olmedo conformada por pequeños productores y, en la parte baja de Ayora y Tupigachi por medianos y grandes productores; y en la Parroquia Tabacundo, bordeando la quebrada del río Granobles hasta la parte baja de la loma de Cananvalle, en este contexto se genera la siguiente información misma que apunta a distribuir el agua según el sistema de producción.

Se determinó que en la COINOA no existe la presencia de haciendas ganaderas, mientras que en la UNOPAC existen 13 haciendas con 307.5 ha, la TURUJTA cuenta con 13 haciendas y 249 ha, la Junta de Regantes Tabacundo tiene 13 haciendas con 178 ha y la Junta de Regantes La Esperanza con 2 haciendas y 42 ha.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 21. Haciendas Ganaderas por usuarios y por superficie bajo riego, en la acequia Tabacundo.

La producción de leche constituye una actividad importante dentro del rubro de las familias campesinas - indígenas ubicadas en estas zonas. Actualmente muchos de los pequeños productores han dejado de producir productos de subsistencia para dedicarse a la producción de leche, en la parroquia Olmedo las comunidades disponen de centros de acopio de leche, plenamente equipados con tanques de enfriamiento; esta tecnología ha permitido conservar mucho más tiempo así como mejorar la calidad de la leche, sin embargo en las parroquias de Ayora, y Tupigachi donde tienen riego la producción de leche ha ido creciendo considerablemente, lamentablemente en estas zonas hay pocos centros de acopio y enfriamiento comunitarios lo que es un problema para los que se dedican a esta actividad.

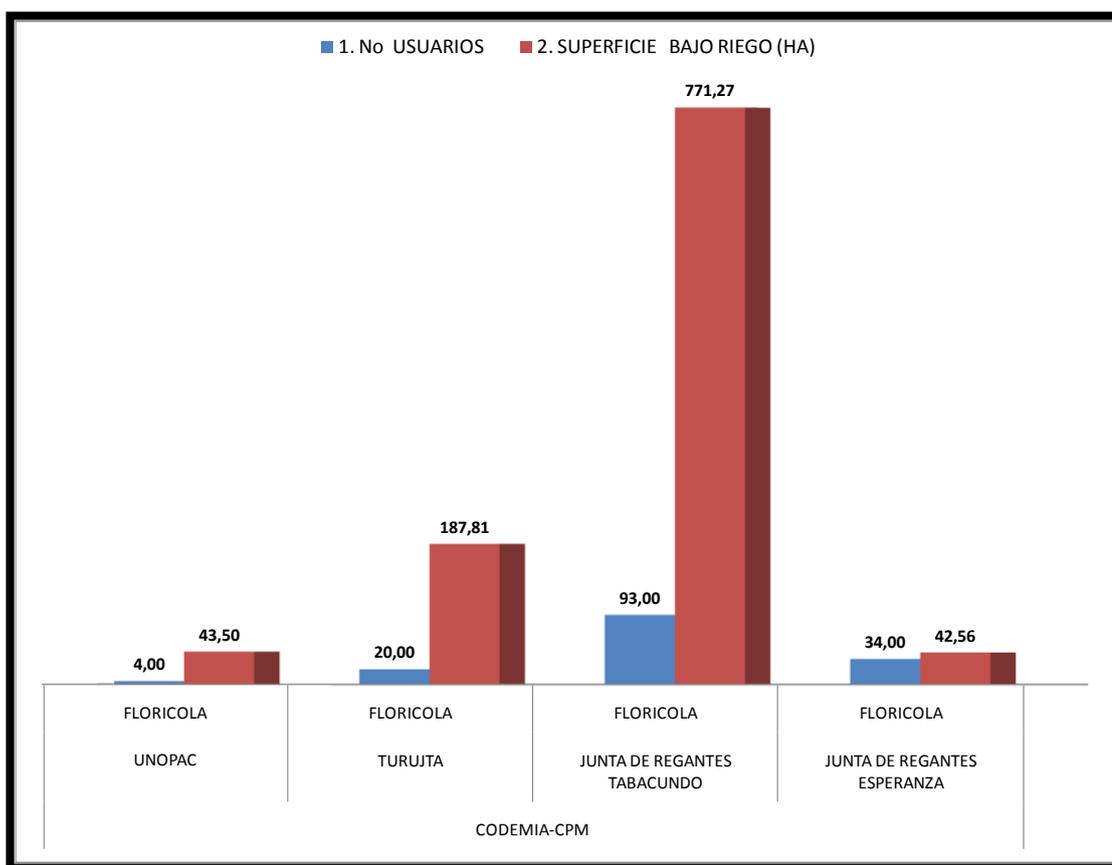
Las haciendas ganaderas por su parte tienen grandes extensiones de terreno dedicados a cultivar pastos para la producción de leche a mayor escala tienen todo un sistema desde la implantación de las pasturas, sistema de riego, ganado de buena calidad, establo, ordeño y tienen su mercado lechero definido.

6.1.5.4. Sistema Producción Florícola

El sistema de producción de flores para la exportación es un icono importante que dinamiza la economía de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, por la gran cantidad de mano de obra empleada por hectárea cultivada. Las flores y rosas del sector de influencia de la acequia Tabacundo han llegado a posicionarse en los más exigentes mercados mundiales, gracias a las óptimas características de calidad que presentan por lo que es indispensable contar con información de su producción.

Se determinó que bajo la influencia de la acequia Tabacundo existen 151 unidades productivas que se dedican al cultivo de flores para la exportación, en la OSGs COINOA no existe la presencia de cultivos dedicados a la producción de flores, en la UNOPAC existen 4 unidades productivas dedicadas a las flores con 43.5 ha, en la TURUJTA existen 20 unidades productivas dedicadas a las flores con 187.81 ha en la J.R. Tabacundo se encuentran asentadas la mayor parte de unidades productivas

dedicadas a las flores con 93 unidades y 771.27 ha, y la J.R. Esperanza tienen 34 unidades productivas dedicadas a esta actividad con 42.56 ha.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

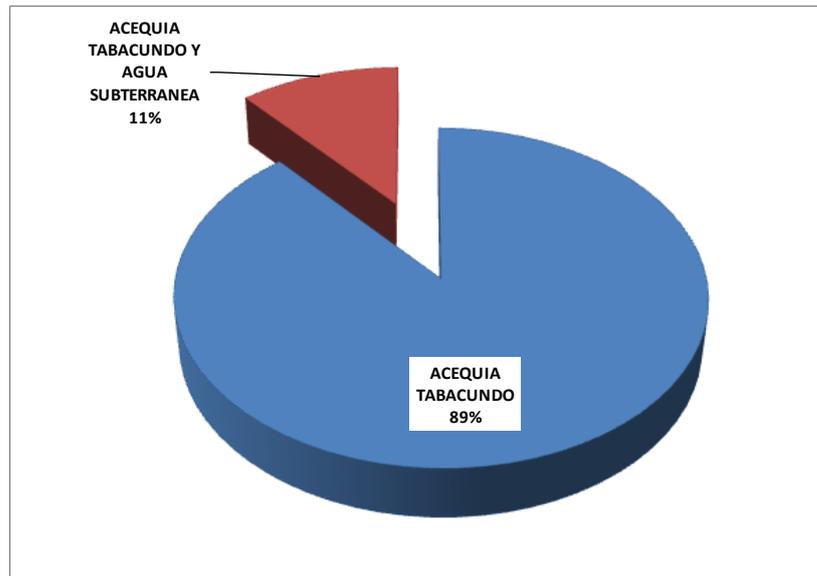
GRÁFICO 22. Unidades Productivas Agropecuarias dedicadas al cultivo de flores por usuarios y por superficie bajo riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

Para el manejo de agua de riego de la acequia Tabacundo es importante mencionar varios puntos en relación al sistema de producción florícola:

1. De las 1 045.14 hectáreas que se dedican al cultivo de flores, 506.50 ha tienen a más del servicio de agua de riego de la acequia Tabacundo el uso del agua subterráneas con sistema de bombeo.
2. De estas 506.50 ha debe realizarse un análisis sobre la calidad de las aguas subterráneas ya que entrevistas realizadas a técnicos de empresas que usan

este tipo de aguas en los cultivos de flores manifiestan que son aguas duras básicas y que deben mezclarse con aguas de la acequia para no tener problemas de estrés en los cultivos de rosas y flores para la exportación.

3. Que el CODEMIA-CPM, debe verificar si estas aguas subterráneas tienen permiso de aprovechamiento por parte de la SENAGUA.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 23. Tipos de fuentes de agua para uso agrícola, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

En el cuadro siguiente se menciona las empresas de flores que usan las aguas subterráneas para la producción de flores y rosas para la exportación con sistema de bombeo.

CUADRO 5. Usuario/as que tienen como fuente de agua la acequia Tabacundo y agua subterránea.

| FUENTE DE AGUA ACEQUIA TABACUNDO Y AGUA SUBTERRÁNEA | SUP. BAJO RIEGO (ha) |
|--|-----------------------------|
| AGRITAB 1 | 17.00 |
| AGRO INVERSIONES | 27.00 |
| AGRO SERVICIOS ANDINOS | 34.00 |
| AGROFLORA | 24.00 |
| AGUILAR VICTOR SUNSEED | 8.00 |
| ANNIROSES (ING. LUIS LOPEZ) | 10.00 |
| ARBUSTA | 14.00 |
| BECKEY FLOWERS | 0.00 |
| BELLA ROSA ZONA | 33.00 |
| ECUATORIAN FLOWERS | 30.00 |
| EL ROSEDAL | 30.00 |
| EXXIDE | 15.00 |
| FLORANA 1 | 7.00 |
| FLORANA 2 | 11.00 |
| FLORANA 3 | 30.00 |
| FLORICULTURA CANANVALLE | 18.50 |
| FLORIFRUT 2 | 20.00 |
| FLORIFUT 1 | 15.00 |
| GALAPAGOS LAS CRUCES | 3.50 |
| GRUPO DENMAR | 25.00 |
| GRUPO DENMAR MARLEDYAN | 21.00 |
| GRUPO FALCON FARMS | 32.00 |
| JUMBO ROSES | 15.00 |
| NICE FLOR | 9.00 |
| PRODUCNORTE | 15.50 |
| ROSE CONECTION | 22.00 |
| TRIANGLE GRP (TULIPAN) | 20.00 |

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

Para el manejo del agua en la producción de flores para la exportación de deben considerar los siguientes elementos:

1. Agua de riego y almacenamiento de agua (reservorio).- Las empresas florícolas en la actualidad construyen dos reservas de agua uno a la cabecera en la parte más alta del terreno y otro en la parte más baja del terreno, el primero para almacenar las aguas que tienen por el turno de agua de riego de la acequia Tabacundo y el otro para recolectar aguas lluvias tienen entre estos dos un sistema de conexión para operar todo su sistema de riego.

2. Infraestructura: Invernaderos.- Hay tres tipos invernadero de madera, el metálico y el mixto que constituye entre madera y metálico, estos tienen una cubierta y paredes laterales de polietileno de varios tipos dependiendo de la variedad de flores a cultivar, también poseen una adecuación para la regular el clima dentro del invernadero.
3. Fertiriego.- La ventaja de este sistema de goteo es que en se puede dotar de fertilización en conjunto con la dotación de agua requerida por la planta sin que afecte su rendimiento final. Para esto se adecua una caseta con un sistema computarizado de bombeo, inyectores de fertilizantes y válvulas que controlan los diferentes módulos de riego en la parcela.
4. Preparación del suelo.- Se tiende en el terreno abono orgánico como por ejemplo gallinaza, cascarilla de arroz, abono de ganado vacuno caballar y otros dependiendo de lo que se tenga a disposición, se pasa maquinaria agrícola para subsolado, rastrado y arado que mejore la capacidad de drenaje, y mezcle bien el abono orgánico con el suelo, posterior a esto se trabajan camas altas de 20 a 25cm de alto dependiendo la textura del suelo estas camas serán el sostén de las raíces de las plantas y proporcionaran de nutrientes y oxígeno necesarios para su crecimiento.
5. Siembra.- La cantidad de plantas a utilizar varia de 70 a 80mil plantas por hectárea, anterior a esto se realiza la planificación de que variedades se va cultivar y para obtener el material vegetativo para injertar en los patrones de rosas, la plantación depende de muchas variables pero, se puede cultivar a una sola hilera o doble hilera.
6. Labores culturales.- Existen varias y diferentes formas de realizar las labores culturales pero las más importantes son: agobio, pinch, softpinch, tutoraje, desyeme, encanastado, cosechado, limpieza y levantamiento de camas.
7. Controles fitosanitarios.- Control Mecánico: se realiza labores como limpieza del cultivo, eliminación del material infestado, recolección a mano, pinch

sanitario, manejo de cortinas, utilización de trampas para insectos, Control Biológico: comprende en la utilización de bacterias, hongos, insectos predadores e incluso plantas repelentes, Control químico: se utiliza productos de diferente categoría según la necesidad del cultivo.

8. Cosecha.- Se realiza en forma manual en las horas de la mañana, los trabajadores colocan las flores en mallas o en cajas y son transportadas desde los invernaderos hasta la postcosecha.
9. Postcosecha.- Es el área en donde se receipta la flor desde el cultivo u otro lugar para ser inmediatamente hidratada en tinas a una temperatura de 2°C para ser empacadas en cajas con sus debidas especificaciones técnicas. Una vez empacas y etiquetadas las cajas que permanecieron aproximadamente 6 horas en frío se despachan en furgones con una temperatura adecuada para ser transportadas al aeropuerto y luego hacia el cliente en EE.UU, Europa, Rusia, etc.

6.1.5.5. Valoración económica del Agua de Riego

La valoración económica del agua de riego de la acequia Tabacundo está dado por sistemas de tarifas que se clasifican por dos componentes: 1) El componente de tarifa por concesión de derecho de aprovechamiento, 2) El componente de tarifas por el servicio de agua de riego.

Tarifa por concesión de derecho de aprovechamiento.- Constituye la tarifa que se cancela al Estado por el permiso de uso del agua y por ser patrimonio y sector estratégico del Estado.

La base legal de esta tarifa está contemplado en el actual reglamento de la Ley de Aguas en el artículo 72, el cual establece que los concesionarios de un derecho de aprovechamiento de aguas pagarán a la SENAGUA una tarifa única anual para riego con aguas superficiales, esta tarifa está clasificada en: usuarios que dispongan de

medidores de caudales pagaran USD 1,08 por l/s y usuarios que no dispongan de medidores de caudales pagarán 1,85 l/s. El CODEMIA-CPM cancela al Estado la cantidad de USD 858,40 por 464 l/s de forma anual.

Tarifa establecida a los usuarios/as.- El CODEMIA-CPM para financiar los costos de manejo del agua de riego de la acequia Tabacundo, en el cual constan los costos de administración, operación, conservación, mantenimiento y mejoramiento del sistema de riego, se ha establecido tarifas volumétricas diferenciadas por sistema de producción. En el siguiente cuadro se puede apreciar las tarifas por el servicio de agua de riego en la acequia Tabacundo.

CUADRO 6. Sistemas de tarifas diferenciadas y valores por el servicio del agua de riego en acequia Tabacundo.

| Sistema de Producción | | Aporte \$/ caudal/día | | | | | |
|-----------------------|-------------|-----------------------|----------|------------|-----------|----------|-----------|
| | | Molino | L/s | Molino | L/s | Molino | L/s |
| Florícola | | | | | | | |
| Tres categorías | | 1/4 | 8 | 1/2 | 16 | 1 | 32 |
| Grande | > 2ha | \$ 8,00 | | \$ 16,00 | | \$ 32,00 | |
| Mediano | 0,5ha a 2ha | \$ 4,00 | | \$ 8,00 | | \$ 16,00 | |
| Pequeño | < 0,5ha | \$ 3,00 | | \$ 6,00 | | \$ 12,00 | |
| Ganadero | | \$ 1,50 | | \$ 3,00 | | \$ 6,00 | |
| Agropecuario | | \$ 0,30 | | \$ 0,60 | | \$ 1,20 | |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

6.1.6. Ámbito Tecnológico en la Gestión del Agua de Riego de la Acequia Tabacundo.

Para el manejo de agua de riego desde el punto de vista tecnológico y ser eficientes en el uso del agua se debe realizar el levantamiento y actualización continua de información que dará criterios para la toma de decisiones de forma que todos los/as

usuarios/as accedan a tan importante elemento. Los parámetros a tener en cuenta desde el ámbito tecnológico son los siguientes:

- Oferta hídrica
- Demanda hídrica
- Sistema de Riego :
 - ✓ Captación
 - ✓ Conducción principal
 - ✓ Distribución
 - ✓ Tipo de Riego
 - ✓ Distribución de Agua de Riego

6.1.6.1. Oferta Hídrica.

En el manejo del agua de riego es indispensable tener información sobre la oferta hídrica para realizar una óptima planificación del recurso en cuanto a su uso y distribución.

Para determinar la oferta hídrica del sistema de riego de la acequia Tabacundo se tomó la base de datos de aforación en la captación principal esta información tiene el CODEMIA-CPM desde el año 2 007 hasta el año 2 010, en la cual se realizaron aforos por método del flotador y por el método del correntómetro o molinete.

En el cuadro 7 se refleja la oferta hídrica y se observa que en un año normal se obtiene una oferta de 18 027 325.69 m³/año, determinándose los meses de enero a julio con el 79% de aportación hídrica y el 21% en los meses de agosto a diciembre.

CUADRO 7. Oferta de agua en la captación de la acequia Tabacundo.

| MES | DIAS/MES | CAUDAL (m3/s) | CAUDAL (m3/mes) |
|------------------|----------|---------------|----------------------|
| ENERO | 31 | 0.776 | 2 079 772.63 |
| FEBRERO | 28 | 0.747 | 1 807 300.41 |
| MARZO | 31 | 0.605 | 1 621 271.98 |
| ABRIL | 30 | 0.753 | 1 951 845.65 |
| MAYO | 31 | 0.767 | 2 054 689.72 |
| JUNIO | 30 | 0.976 | 2 530 321.06 |
| JULIO | 31 | 0.809 | 2 167 992.23 |
| AGOSTO | 31 | 0.385 | 1 030 342.22 |
| SEPTIEMBRE | 30 | 0.206 | 533 829.07 |
| OCTUBRE | 31 | 0.366 | 979 137.33 |
| NOVIEMBRE | 30 | 0.241 | 623 893.36 |
| DICIEMBRE | 31 | 0.242 | 646 930.02 |
| TOTAL AÑO | | | 18 027 325.69 |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

6.1.6.2. Demanda Hídrica.

Para determinar la demanda hídrica en la influencia de la acequia Tabacundo se determinó los principales sistemas de cultivos en la zona como son: pastos, flores para exportación, cultivos asociados maíz-papas y el cultivo transitorio papas; se determinó una demanda total de 29 952 880.64 m³/año, de este total se determinó que el 30.7% demanda el cultivo de pastos, el 33.5% el cultivo de flores, el 21.5% el cultivo asociado maíz-papas, y el 14.3% el cultivo de papas.

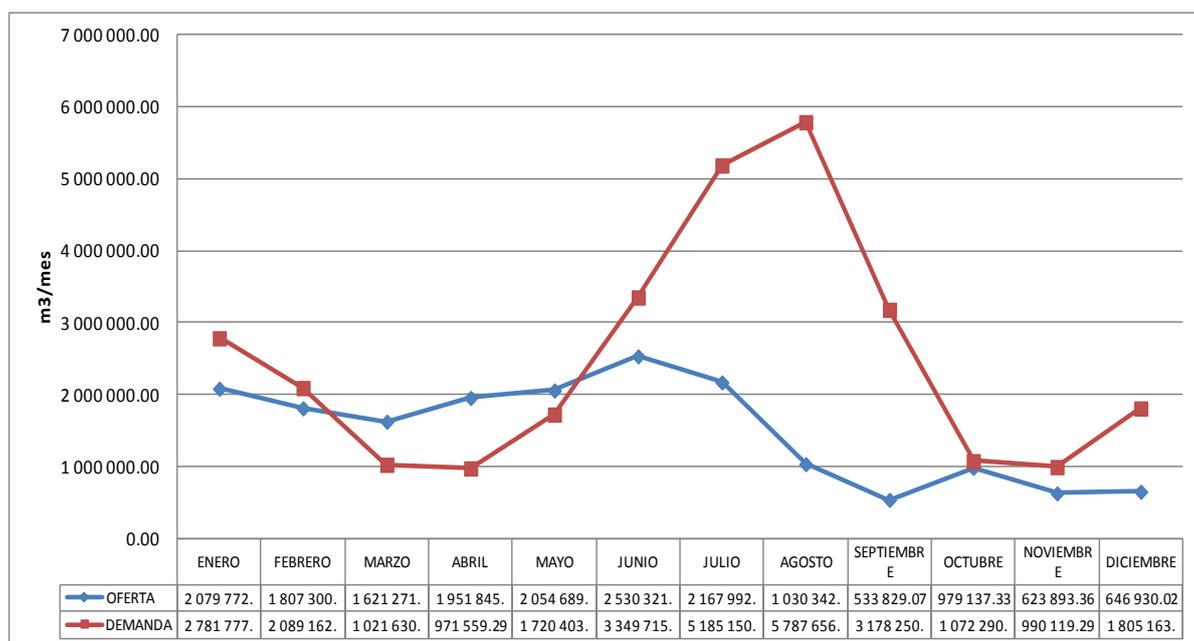
CUADRO 8. Demanda de agua en la captación de la acequia Tabacundo.

| MES | DIAS/MES | NECESIDADES HÍDRICAS INFLUENCIA ACEQUIA TABACUNDO | | | | | | | |
|------------|----------|---|---------------------|----------|--------------------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------------------|
| | | m ³ /superficie/cultivo/año | | | | | | | |
| | | (l/s/ha) | PASTOS (1856 ha) | (l/s/ha) | ROSAS y F. VERANO (1045.14 ha) | (l/s/ha) | MAIZ- PAPAS (994.13 ha) | (l/s/ha) | PAPAS (637.77 ha) |
| ENERO | 31 | 0.13 | 635 017.14 | 0.30 | 839 790.89 | 0.35 | 879 918.68 | 0.25 | 427 050.79 |
| FEBRERO | 28 | 0.08 | 369 078.86 | 0.30 | 758 520.81 | 0.24 | 544 981.89 | 0.27 | 416 581.16 |
| MARZO | 31 | 0.05 | 253 476.57 | 0.25 | 699 825.74 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 68 328.13 |
| ABRIL | 30 | 0.06 | 294 308.57 | 0.25 | 677 250.72 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| MAYO | 31 | 0.16 | 780 050.29 | 0.30 | 839 790.89 | 0.04 | 100 562.14 | 0 | 0.00 |
| JUNIO | 30 | 0.22 | 1 036 708.57 | 0.30 | 812 700.86 | 0.44 | 1 070 500.15 | 0.26 | 429 805.96 |
| JULIO | 31 | 0.29 | 1 420 635.43 | 0.35 | 979 756.04 | 0.70 | 1 759 837.36 | 0.6 | 1 024 921.90 |
| AGOSTO | 31 | 0.42 | 2 092 772.57 | 0.35 | 979 756.04 | 0.55 | 1 382 729.36 | 0.78 | 1 332 398.47 |
| SEPTIEMBRE | 30 | 0.29 | 1 376 091.43 | 0.35 | 948 151.01 | 0.12 | 291 954.59 | 0.34 | 562 053.95 |
| OCTUBRE | 31 | 0.02 | 92 534.86 | 0.35 | 979 756.04 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| NOVIEMBRE | 30 | 0.07 | 312 868.57 | 0.25 | 677 250.72 | 0.00 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| DICIEMBRE | 31 | 0.11 | 528 960.00 | 0.30 | 839 790.89 | 0.16 | 402 248.54 | 0.02 | 34 164.06 |
| | | | 9 192 502.86 | | 10 032 340.67 | | 6 432 732.70 | | 4 295 304.42 |
| | | 29 952 880.64 | | | | | | | |

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

Realizando un análisis de la oferta y demanda de agua, observamos que hay un déficit hídrico de 11 925 554 m³/año, distribuidos en los doce meses del año, así en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre existe un déficit hídrico llegando a un déficit máximo en el mes de agosto con 4 757 314 m³ y, se observa que en los meses marzo, abril y mayo que excede la oferta a la demanda, en el mes de abril se observa un exceso de 980 286 m³.



Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 24. Oferta y demanda de agua de riego por mes en el sistema de riego, de la acequia Tabacundo.

6.1.6.3. Sistema de Riego Acequia Tabacundo

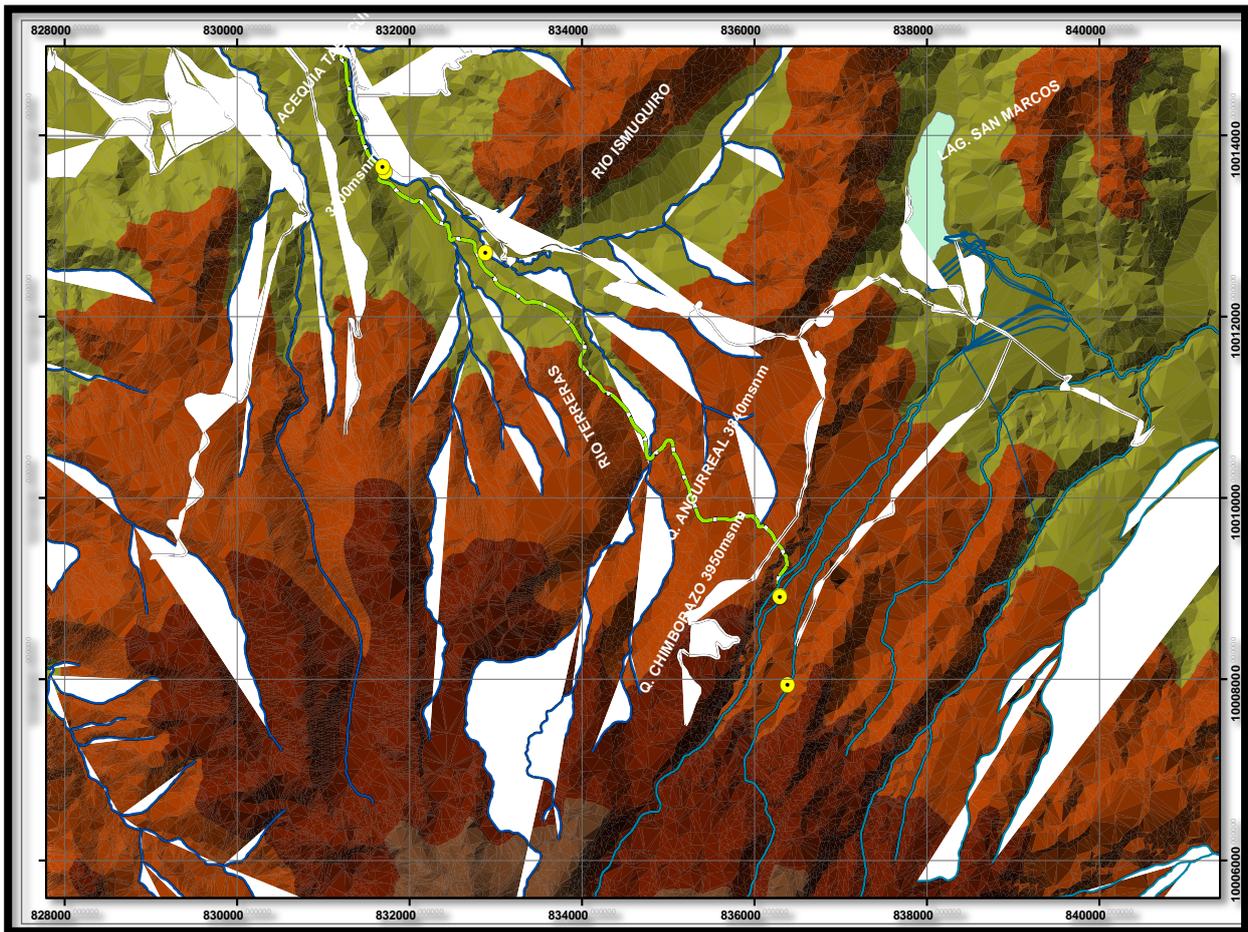
El uso eficiente del agua en el sistema de riego de la acequia Tabacundo, se basa fundamentalmente en la organización y en su infraestructura, para realizar un plan de administración, mantenimiento y operación, es necesario conocer cómo se encuentran los dispositivos que lo conforman como son: la captación, la conducción, y el sistema de distribución de agua a los usuarios/as.

6.1.6.3.1. Captación

La acequia Tabacundo posee actualmente tres bocatomas o captaciones matrices, la primera a los 3 840 m s n m que capta el agua de la quebrada Angurreal en un caudal medio de 50 l/s, este tipo de captación es de tipo tirolesa o caucasiana con una rejilla inclinada de fondo; la segunda a los 3 950 m s n m que capta las aguas de la quebrada Chimborazo en un caudal medio de 80 l/s, esta captación es de tipo rústica se ha realizado una desviación en la quebrada con un canal de tierra para encausar su

respectivo caudal; estas aguas se unen a los 3 830 m s n m en una infraestructura llamada desarenador y desrpiador que filtra las aguas del material sólido que acarrean las aguas, seguidamente el agua captada continua su cauce por varios túneles o socavones rústicos en un tramo de 3km en este tramo existen instalados tres obras de arte para desarenar y filtrar el material sólido encausado por el agua. En el mapa 2, se describe la ubicación de las captaciones de la acequia Tabacundo.

MAPA 2. Ubicación de las Captaciones de la Acequia Tabacundo





FOTOGRAFÍA 2. Primera Captación en la quebrada Angurreal.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 3. Segunda Captación en la quebrada Chimborazo.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 4. Unión de las quebradas

Fuente: La Investigación.

Aguas abajo en el sector denominado Guanes o Guayabambilla a una altura de 3 300 m s n m encontramos la tercera y definitiva captación, esta posee una infraestructura con bocatoma y presa derivadora con un puente superior para facilitar el paso para el mantenimiento y operación, en esta bocatoma se capta 464 l/s que se encuentra concesionada a nombre de todos los usuarios/as organizados en el CODEMIA.



FOTOGRAFÍA 5. Tercera Captación en el sector Guanes Parroquia Olmedo.

Fuente: La Investigación

6.1.6.3.2. Conducción

Para facilitar la administración, operación y mantenimiento del agua de riego de la acequia de la acequia Tabacundo es necesario conocer el recorrido de la conducción principal así como sus obras importantes que permiten manejar el sistema de conducción en el cuadro 10, se detalla la longitud que recorre la acequia principal por parroquia y mencionamos el tipo de infraestructura que posee. Posterior a este cuadro se describe brevemente el recorrido de la acequia principal por sus diferentes parroquias desde el punto 0+000 km en la parroquia de Olmedo hasta el punto 65+000 km en la parroquia de La Esperanza

CUADRO 9. Características principales del sistema de conducción principal de la acequia Tabacundo.

| CANTON | PARROQUIA | ORGANIZACIÓN DE BASE | LIMITES COMUNIDADES | | LONGITUD TRAMO KM | ABSCISADO KM | OBRAS DE ARTE | TIPO DE INFRAESTRUCTURA CANAL PRINCIPAL |
|---------------|--------------|--------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------------|--|--|
| | | | Inicio | Final | | | | |
| CAYAMBE | OLMEDO | COINOA | Chimba 0+00 | Muyurco 20+00 | 20 | 0.+00 | Captación Guanes y desarenador. | tierra de forma irregular con una capacidad de transportar 1 m3 por segundo, sin embargo existe aproximadamente 200 metros de canal revestido de hormigón y otras obras como cruces de quebradas. |
| | | | | | | 10.+00 | Compuerta de desfogue | |
| | | | | | | 14.+00 | Acueducto tipo puente con desarenador | |
| | AYORA | UNOPAC | Santa Ana 20+00 | San Isidro de Cajas 39+00 | 19 | 27.+00 | Compuerta de desfogue | tierra de forma irregular combinados con varios túneles de pequeña longitud especialmente en los cruce de quebradas, también existe 400 metros de canal revestido de hormigón |
| 35.+00 | | | | | | Desarenador y regulador de caudales | | |
| PEDRO MONCAYO | TUIGACHI | TURUJTA | Florencia 39+00 | San Juan Loma 49+00 | 10 | 46.+50 | Desarenador y regulador de caudales | tierra y ciertos tramos revestidos en unos 200 metros hay que precisar que en esta parroquia se encuentran alrededor de 2 km de túneles entre las comunidades de Ñaño Loma Chaupiloma y San Juan Loma. |
| | TABACUNDO | JUNTA DE REGANTES TABACUNDO | San José Alto 49+00 | Q. Onda 60+00 | 11 | 60.+00 | Desarenador y regulador de caudales | cuenta solamente con 50 metros de revestimiento de hormigón, la mayoría es infraestructura de tierra de forma irregular, es importante mencionar que en este sector la acequia atraviesa por varias empresas florícolas. |
| | LA ESPERANZA | JUNTA DE REGANTES LA ESPERANZA | Mojanda 60+00 | Chimbacalle 65+00 | 5 | 65.+00 | Sistema de Sifón con tubería de 600 mm | existe un sistema de túneles de 800 metros y luego el canal principal continua de infraestructura de tierra |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

Tomando como punto de partida el desarenador y desripador que unen las primeras captaciones a los 3 830 m s n m, la conducción del canal principal está construida con hormigón realizado con materiales de la zona esto es piedra y arena gruesa, además existen varios túneles que se interconectan con el canal de hormigón, seguidamente llegamos al sector denominado escaleras a los 3 840 m s n m en donde el canal principal está construido artesanalmente, el agua cruza por medio de un túnel de 500 metros bajo la montaña y desemboca al sector descrito como Chuquiracucho a una altura de 3 800 m s n m en un caudal promedio de 120 l/s, este caudal de agua sigue su curso y se encauza en el río Terreras siguiendo su cauce hasta unirse con el río Ismuquiro en donde CODEMIA tiene la concesión de 330 l/s, seguidamente estas aguas se unen en la captación de Guanes en donde se encauza un caudal promedio de 464 l/s, esta agua pasa por un desarenador y un desripador en donde queda el material grueso y los sedimentos acarreados por el río, hasta este punto el agua a recorrido 12 km.



FOTOGRAFÍA 6. Infraestructura de conducción principal de la acequia Tabacundo en el sector de escaleras Parroquia Olmedo

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 7. Captación, desarenador y desripador en el sector de Guanes Parroquia Olmedo.

Fuente: La Investigación.

Al ser esta la captación final de la concesión de las aguas de la acequia Tabacundo en este punto se debe considerar como punto de partida el abscisado 0+000 km, luego el agua circula por la comunidades de la Chimba, el Chaupi y Muyurco hasta el punto 20+000 km, en este tramo en su mayoría la acequia principal tiene una infraestructura de tierra de forma irregular con una capacidad de transportar 1 metro cúbico por segundo, sin embargo existe aproximadamente 200 metros de canal revestido de hormigón y otras obras como cruces de quebradas.



FOTOGRAFÍA 8. Conducción principal acequia Tabacundo paso de quebrada en la comunidad Muyurco Parroquia Olmedo

Fuente: La Investigación.

Posterior a esto el agua entra a la influencia de la parroquia de Ayora que comienza desde la comunidad Santa Ana hasta la comunidad de San Isidro de Cajas con un recorrido total de 19 km y un tramo acumulado de 39+000 km, en este sector la infraestructura del canal principal es de tierra de forma irregular combinados con varios túneles de pequeña longitud especialmente en los cruce de quebradas, también existe 400 metros de canal revestido de hormigón y, en la comunidad del Prado se encuentra una infraestructura para desarenar y regular los caudales



FOTOGRAFÍA 9. Conducción principal acequia Tabacundo en la comunidad el Prado parroquia de Ayora.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 10. Conducción principal acequia Tabacundo, infraestructura de hormigón en la comunidad de San Esteban parroquia de Ayora.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 11. Conducción principal acequia Tabacundo, infraestructura de hormigón desarenador y regulador de caudal en la comunidad del Prado parroquia de Ayora.

Fuente: La Investigación.

Continuando con su recorrido el agua de acequia Tabacundo entra en territorio del cantón Pedro Moncayo, parroquia Tupigachi en la comunidad de Florencia en el punto 39+000 km hasta la comunidad de San Juan Loma al punto 49+000 km con un recorrido total de 10 km, en este tramo la infraestructura mantiene su forma irregular

con construcción tierra y ciertos tramos revestidos en unos 200 metros hay que precisar que en esta parroquia se encuentran alrededor de 2 km de túneles entre las comunidades de Ñaño Loma, Chaupiloma y San Juan Loma, también existe un desarenador y regulador de caudal en la empresa Nikita Flowers.



FOTOGRAFÍA 12. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de forma irregular de tierra en la comunidad de Florencia parroquia de Tupigachi.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 13. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de hormigón en la comunidad de San Pablito de Agualongo parroquia de Tupigachi.

Fuente: La Investigación.

Siguiendo el cauce de la acequia Tabacundo en el punto 49+000 km entramos a la influencia de la cabecera cantonal de Tabacundo en este sector el agua recorre 11km hasta llegar al punto 60+000 km en el límite de Tabacundo y la parroquia de La Esperanza en este tramo la infraestructura de la acequia cuenta solamente con 50 metros de revestimiento de hormigón, la mayoría es infraestructura de tierra de forma irregular, es importante mencionar que en este sector la acequia atraviesa por varias empresas florícolas.



FOTOGRAFÍA 14. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra y su cauce pasa por el medio de una empresa florícola la comunidad de San José parroquia de Tabacundo.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 15. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra y el canal se encuentra ubicado dentro de una empresa florícola, de Nuevo Amanecer parroquia de Tabacundo.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 16. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de hormigón con compuerta de regulación de caudales, comunidad de San José parroquia de Tabacundo.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 17. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, parroquia de Tabacundo.

Fuente: La Investigación.

Finalmente la acequia Tabacundo entra en la influencia de la Parroquia de La Esperanza en el punto 60+000 km y termina en el punto 65+000 km en un tanque repartidor que va hacia la comunidad de Tomalón y la comunidad de Chimburlo de la parroquia de Tocachi, en este tramo se cuenta con un desarenador y un sifón de tubería de PVC de 600 mm, existe un sistema de túneles de 800 metros y luego el canal principal continua de infraestructura de tierra.



FOTOGRAFÍA 18. Conducción principal acequia Tabacundo entrada al sistema de sifón, parroquia de La Esperanza.

Fuente: La Investigación.



FOTOGRAFÍA 19. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, comunidad Mojanda parroquia de La Esperanza.

Fuente: La Investigación.

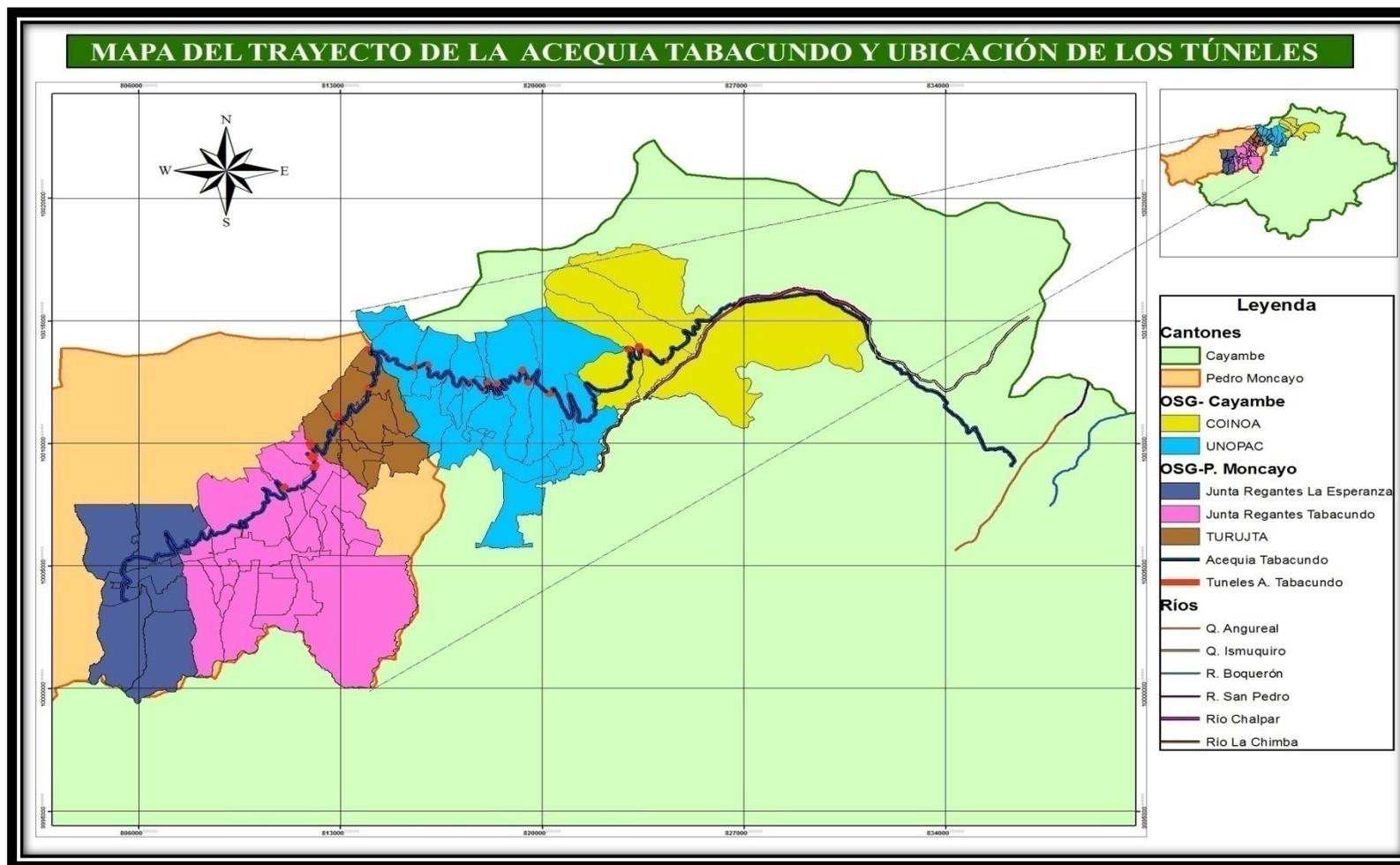


FOTOGRAFÍA 20. Conducción principal acequia Tabacundo infraestructura de tierra de forma irregular, barrio Chimbacalle parroquia de La Esperanza.

Fuente: La Investigación.

Para una visualización del recorrido de la conducción principal de la acequia Tabacundo en el Mapa 3, contempla la conducción principal y su recorrido por las organizaciones de base de la acequia Tabacundo desde las captaciones.

MAPA 3. Ubicación del Trayecto de la Acequia Tabacundo y Túneles.



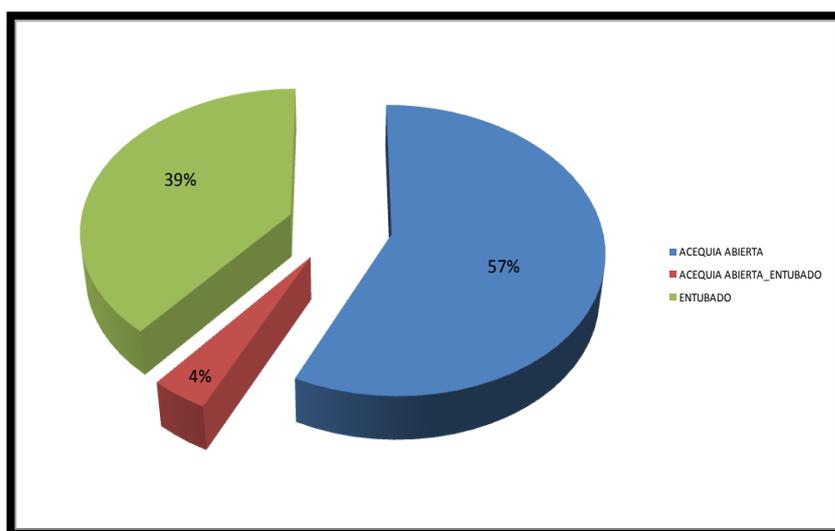
6.1.6.3.3. Distribución

Para la distribución del agua de riego de la acequia Tabacundo se cuenta con la siguiente infraestructura:

- Canales secundarios
- Bocatomas de Distribución
- Almacenamiento de Agua de Riego
- Tipo de Riego
- Distribución de Agua de Riego

6.1.6.3.3.1. Canales Secundarios

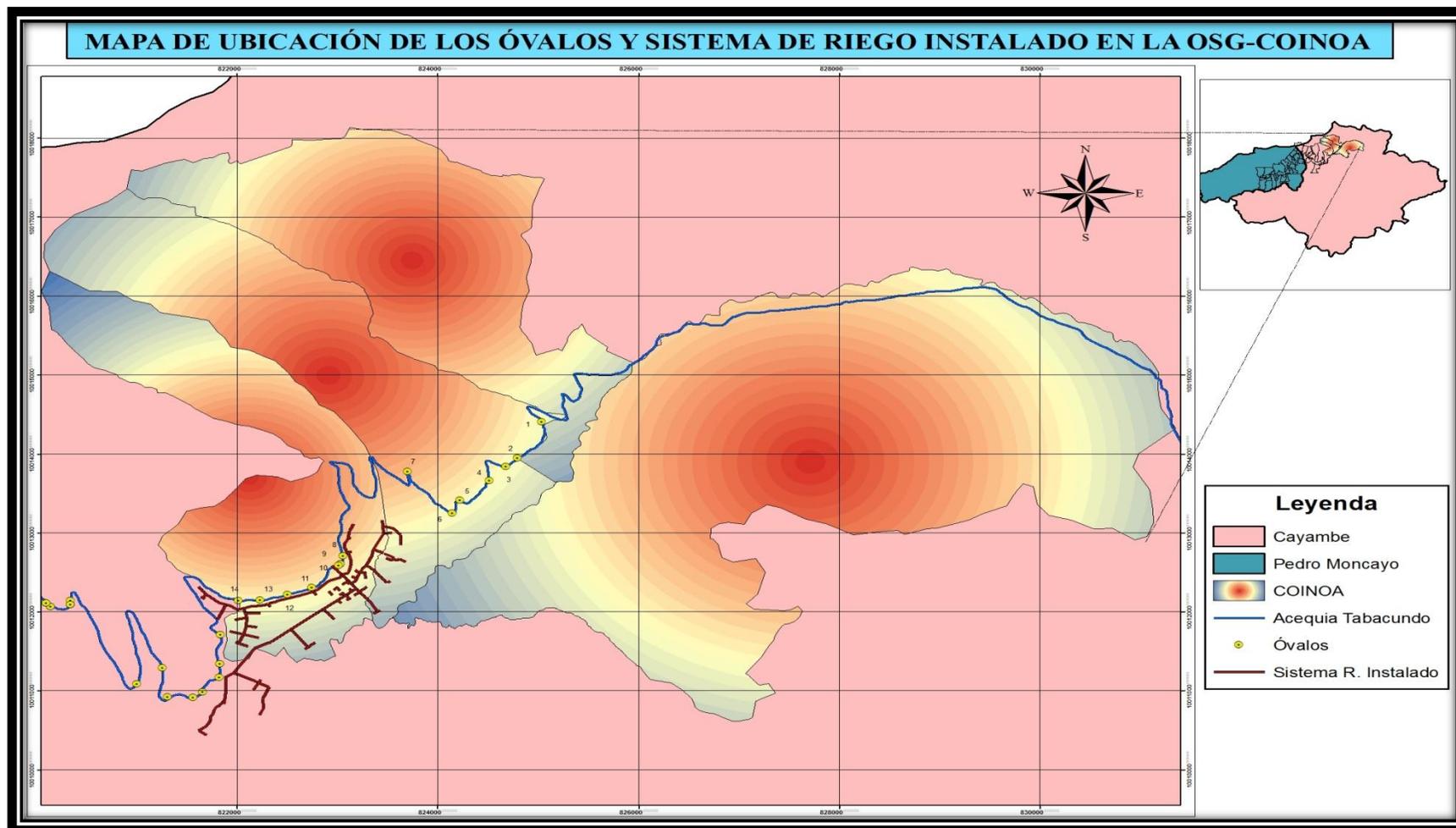
Si consideramos a la acequia Tabacundo como la conducción principal del sistema de riego, las conducciones secundarias y terciarias son las que encausan el agua a las parcelas es este marco existe el 57% de los canales secundarios que son tipo rústicos con un sistema de acequia abierta, el 39% de los canales secundarios se encuentran entubados y, el 4% de los canales se encuentran entre acequia abierta y entubado.



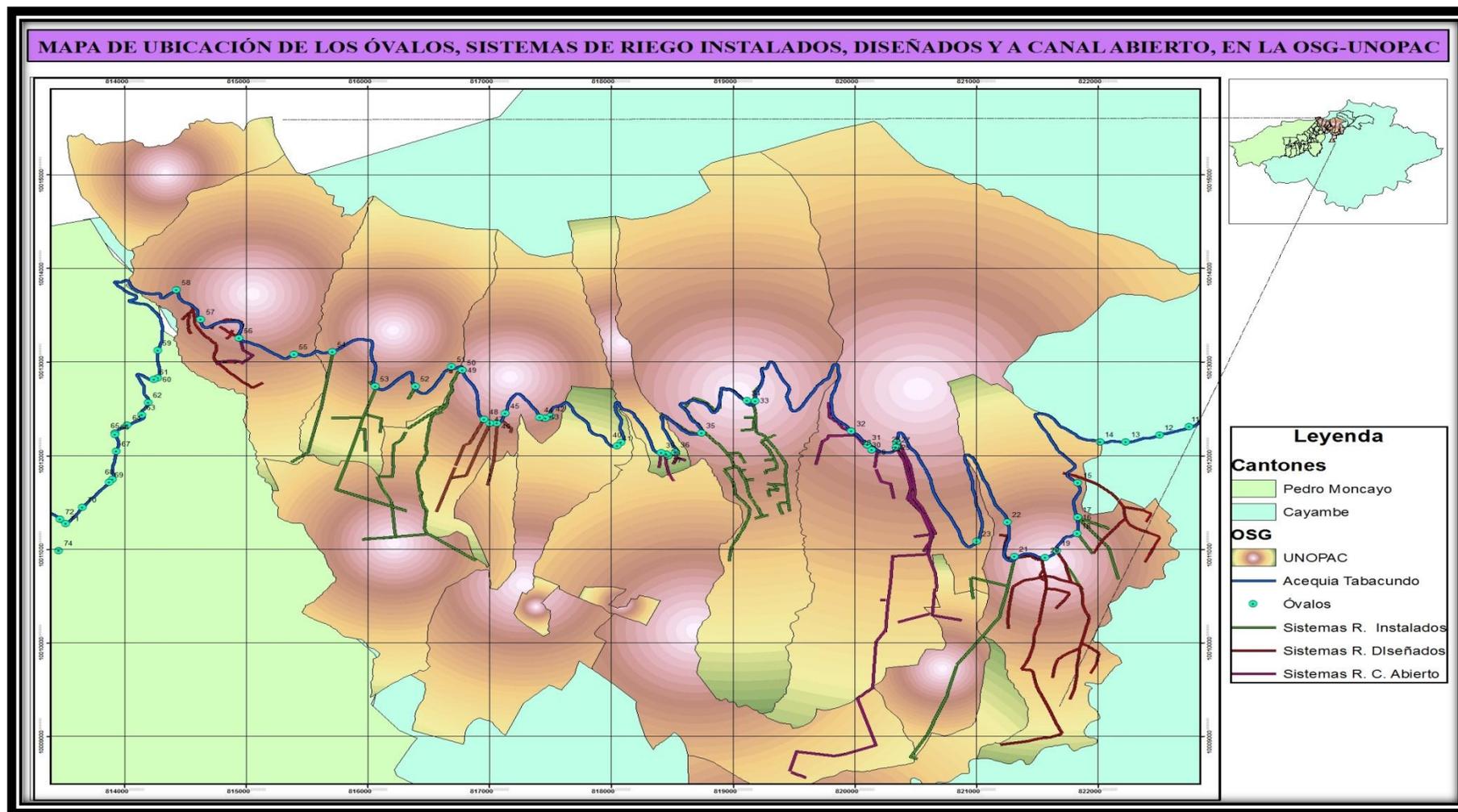
Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 25. Sistemas de conducción secundaria del agua de riego, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

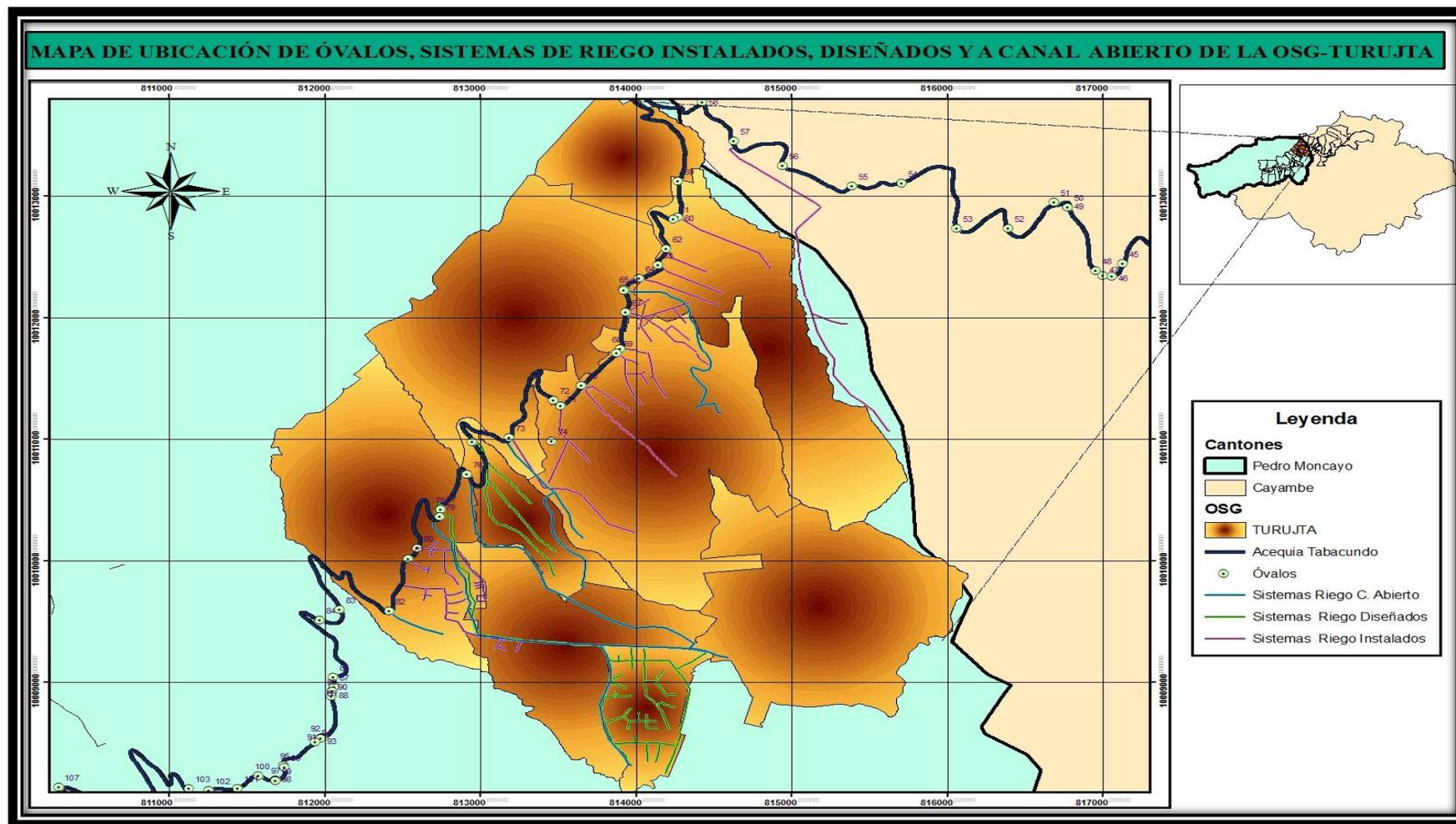
MAPA 4. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados en la COINOA



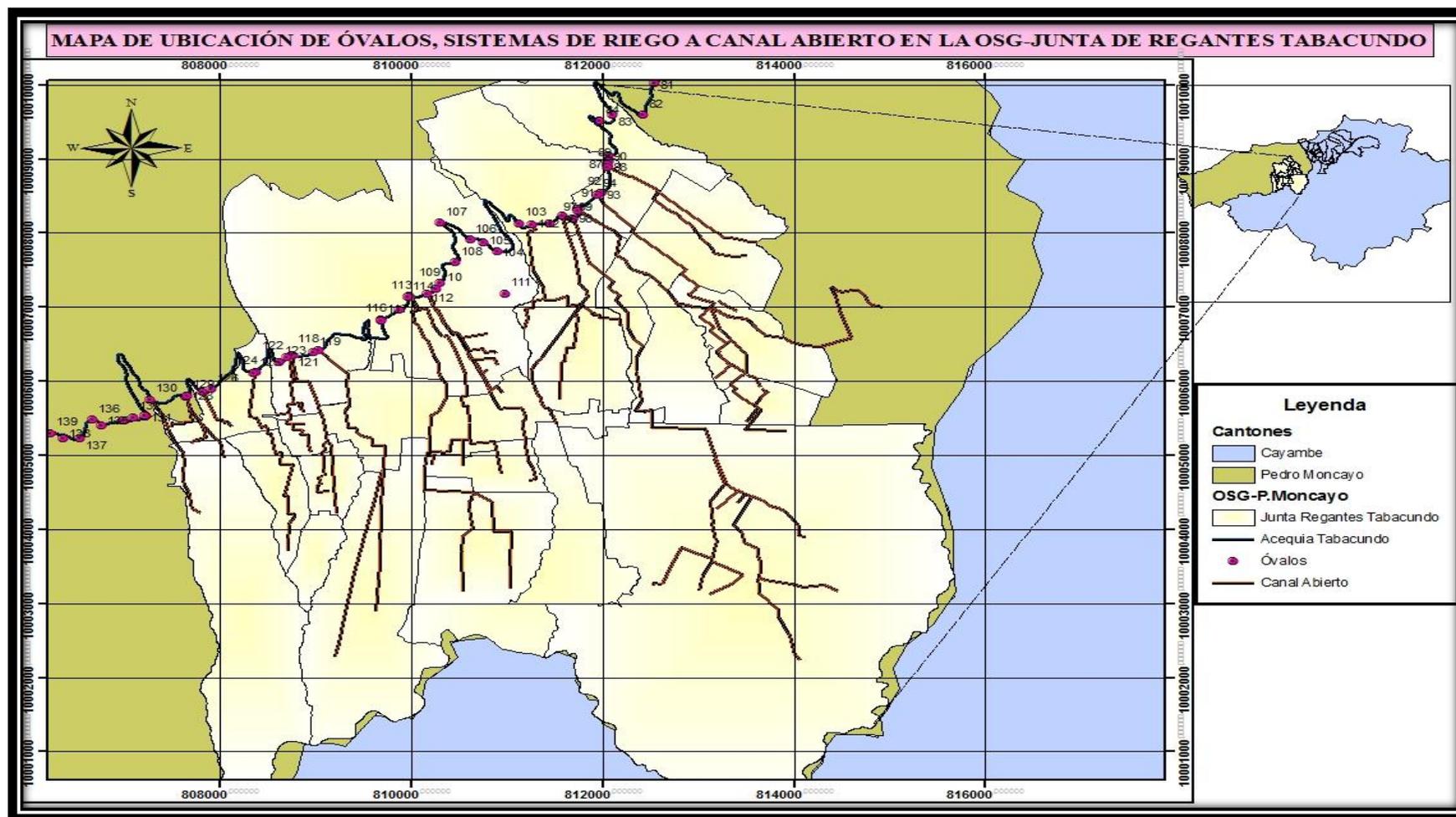
MAPA 5. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados, Diseñados y a Canal Abierto en la UNOPAC



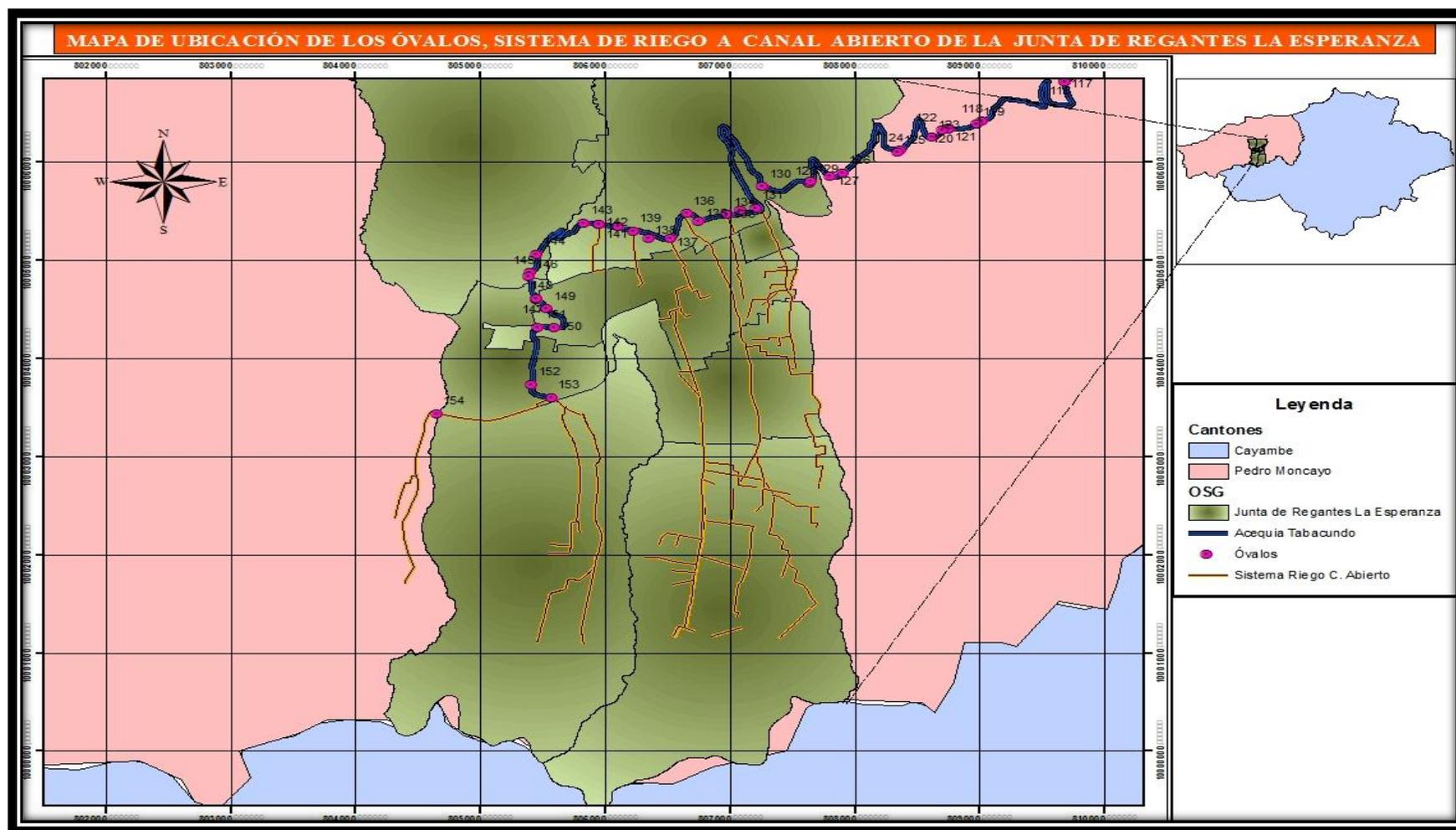
MAPA 6. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego Instalados, Diseñados y a Canal Abierto en la TURUJTA



MAPA 7. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de a Canal Abierto en la Junta de Regantes Tabacundo

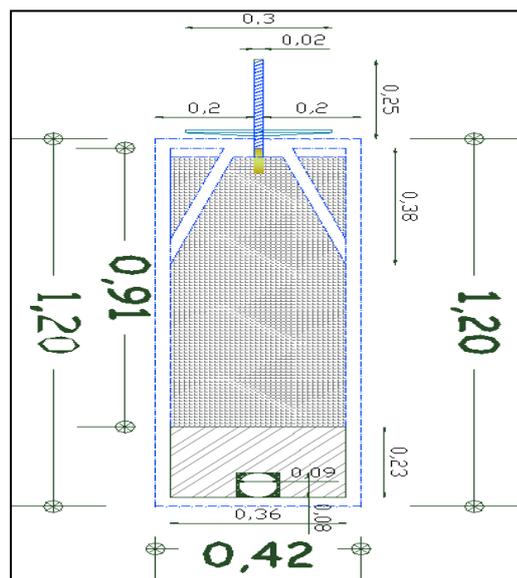


MAPA 8. Ubicación de las Bocatomas y Sistemas de Riego a Canal Abierto en la Junta de Regantes La Esperanza



6.1.6.3.3.2. Bocatomas de Distribución

Para captar el agua de riego a los diferentes canales secundarios y terciarios que conducen el agua a las parcelas en la acequia Tabacundo contamos con 154 bocatomas u óvalos que es como los denominan comúnmente los usuarios/as y la administración del CODEMIA-CPM. Son estructuras hidráulicas que permiten regular la abertura de la sección de descarga tienen las siguientes características: compuerta de material metálico ensamblado con ángulos, latón, vástago con tuerca y volante para la regulación de entrada y salida de agua, las medidas son de 1.20 m de largo, 0.40 m de ancho un vástago de 0.25 m de largo, la sección para la derivación del agua se ha mantenido para las compuertas individuales, mientras que para las bocatomas comunitarias se han extendido estas secciones para aumentar su caudal. En el siguiente gráfico se muestra un esquema de la bocatoma típica de distribución y en el cuadro 11 se muestra las dimensiones de las derivaciones y el caudal equivalente en molinos y en litros por segundo.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 26. Esquema de la estructura de una compuerta y/o óvalo tipo instalada en la acequia Tabacundo.



FOTOGRAFÍA 21. Bocatoma tipo instalada en la acequia Tabacundo.

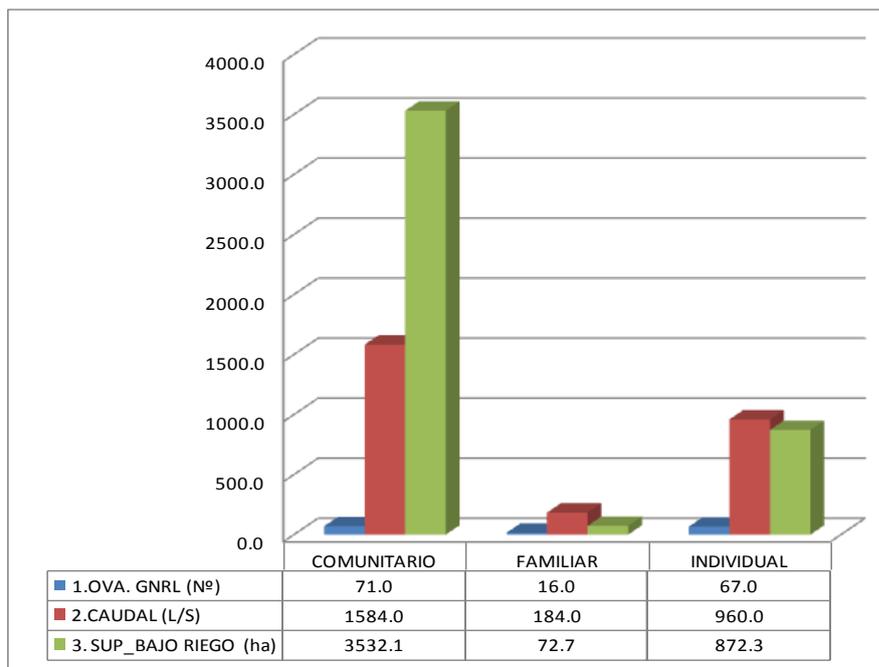
Fuente: La Investigación.

CUADRO 10. Caudales en l/s de las diferentes compuertas instaladas, en la acequia Tabacundo.

| COMPUERTA medidas (cm) | | | SECCION (cm 2) | CAUDAL | |
|------------------------|-------|-------|-------------------|---------|-----|
| Nº | LARGO | ANCHO | | Molinos | L/s |
| 1 | 6 | 6 | 36 | ¼ | 8 |
| 2 | 8 | 9 | 72 | ½ | 16 |
| 3 | 12 | 12 | 144 | 1 | 32 |
| 4 | 16 | 18 | 288 | 2 | 64 |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

Existen 71 bocatomas que manejan el agua de riego comunitariamente con 3 532 ha bajo riego, 16 bocatomas familiares con 73 ha y, 67 bocatomas individuales con 872 ha.

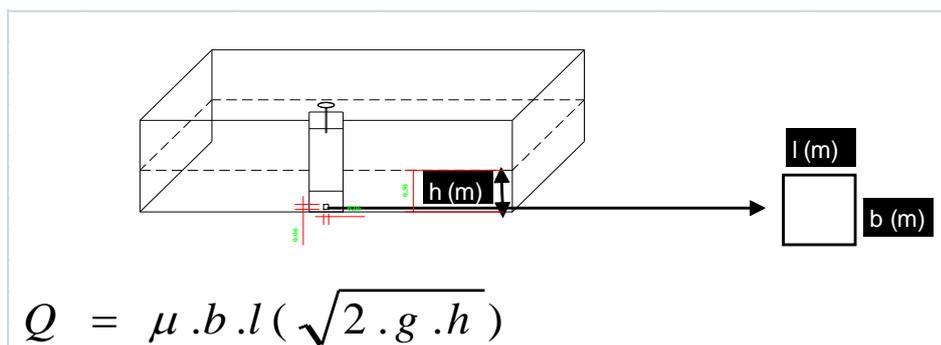


Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 27. Bocatomas comunitarias, familiares e individuales en función del caudal y la superficie regada, en la acequia Tabacundo.

Para obtener el caudal de las bocatomas se debe utilizar el siguiente esquema y con la fórmula:



Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 28. Esquema de medición de caudal en las bocatomas principales, en la acequia Tabacundo.

Q = Caudal

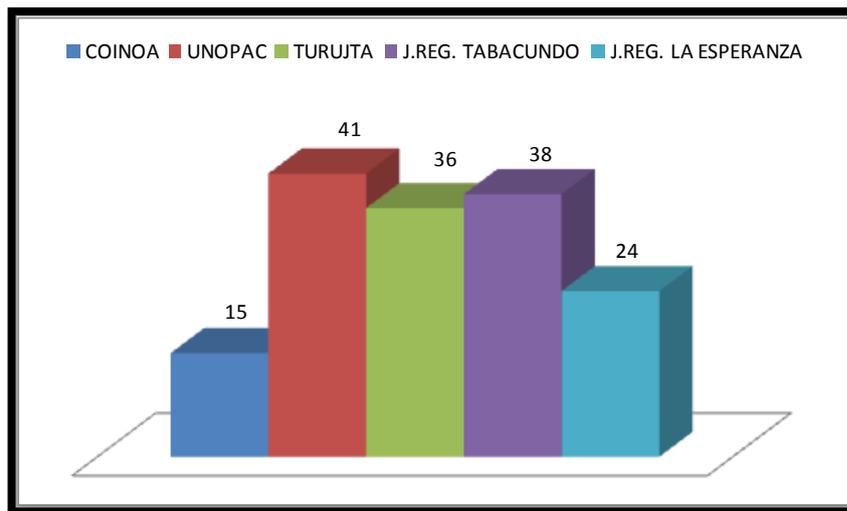
u = Coeficiente 0 a 0.70

b = Altura (m)

l = Ancho (m)

h = Carga Hidráulica (m)

Existen 154 compuertas de distribución de agua en el canal principal de las cuales, 15 compuertas son de la COINOA y equivalen a 272 l/s, 41 compuertas pertenecen a la UNOPAC y equivalen a 680 l/s, 36 compuertas de la TURUJTA que equivalen a 576 l/s, 38 compuertas de la JUNTA DE REGANTES TABACUNDO que equivalen a 775 l/s y, 24 compuertas de la JUNTA DE REGANTES LA ESPERANZA que equivalen a 424 l/s.

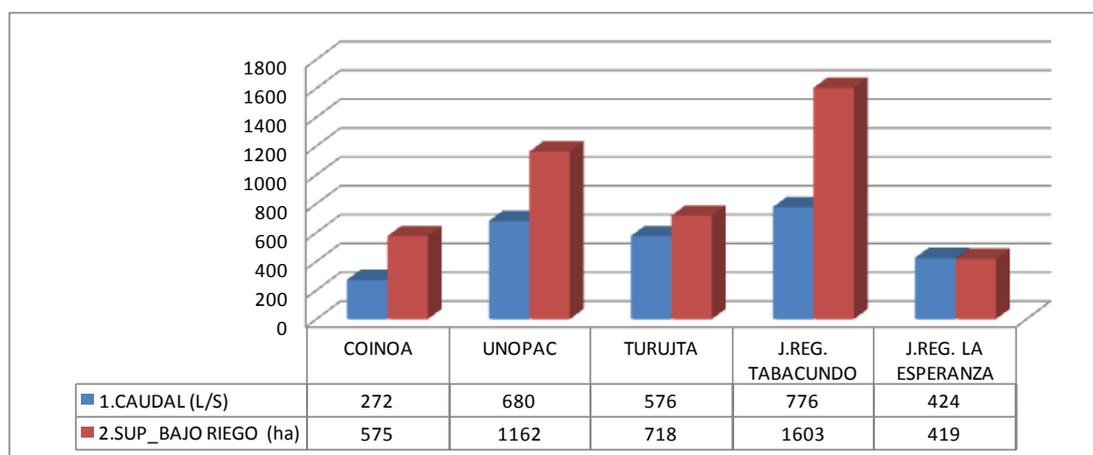


Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 29. Número de bocatomas por organización y juntas de regantes, en la acequia Tabacundo.

Según la infraestructura de bocatomas instaladas a lo largo del canal principal y relacionándolos con la superficie regable de cada una de las organizaciones de base se obtiene las siguientes dotaciones en la COINOA de 0.47 l/s / ha, en la UNOPAC de 0.59 l/s / ha, en la TURUJTA de 0.80 l/s / ha, en la JUNTA DE REGANTES TABACUNDO de 0.48 l/s / ha, y en la JUNTA DE REGANTES LA ESPERANZA de 1.01 l/s / ha.



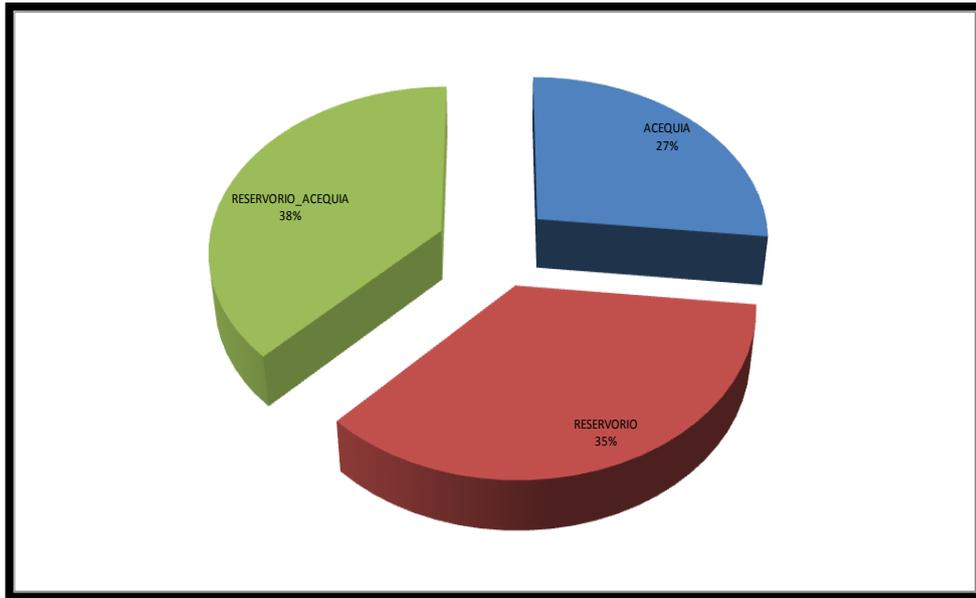
Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 30. Caudal en litros por segundo en relación a la superficie regada por organización y juntas de regantes, en la acequia Tabacundo.

6.1.6.3.3.3. Almacenamiento de Agua de Riego

Dentro del sistema de distribución en la acequia Tabacundo existen diferentes sistemas de almacenamiento de agua de riego. Es importante mencionar que de las 4 477 ha bajo riego solamente el 35% posee reservorio para almacenar el agua de riego, el 38% tiene un manejo mixto entre reservorio y directo de la acequia y el 27% tiene como fuente de almacenamiento principal la misma acequia es decir no cuentan con reservorio para distribuir su sistema de riego.



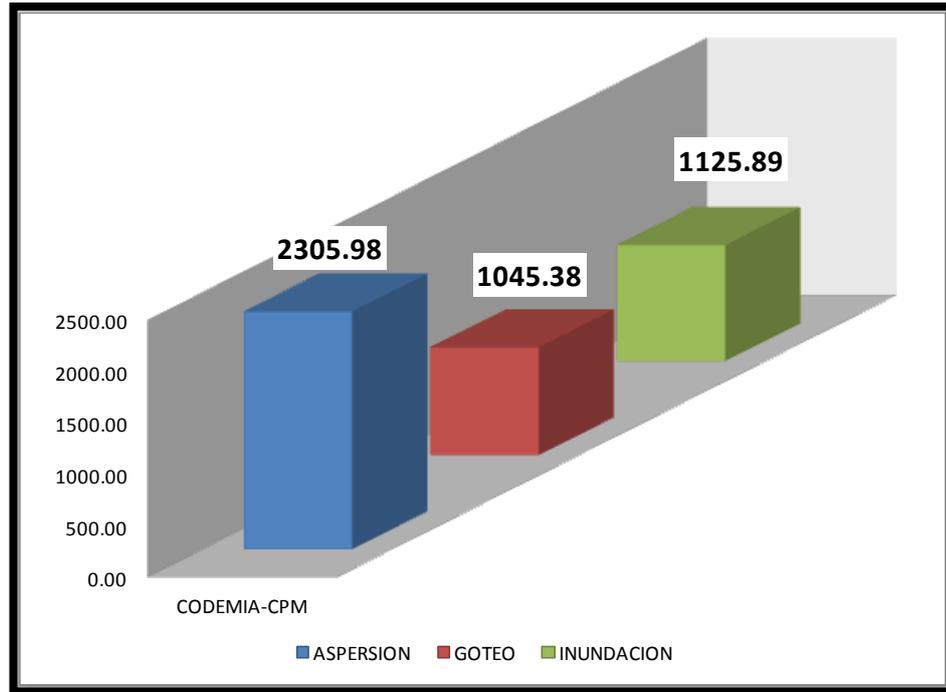
Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 31. Sistemas de almacenamiento de agua de riego, en la acequia Tabacundo.

6.1.6.3.3.4. Tipo de Riego

Para mejorar la eficiencia de distribución de agua en las parcelas es necesario conocer con cuáles y cuántos tipos de riego tienen instalados a nivel parcelario en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

De las 4 477.25 hectáreas que están bajo riego, 2 305.08 ha que es el 50.5 % tiene riego por aspersión, 1 045.38 ha el 23.35% tiene riego por goteo y, 1 125.89 ha con el 25.25% práctica el riego por inundación.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 32. Tipo de sistema de riego en relación a la superficie regada, en la acequia Tabacundo.

6.1.7. Ámbito Ambiental en la Gestión del Agua de Riego de la Acequia Tabacundo.

6.1.7.1. Marco Legal Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental establece que la Autoridad Ambiental Nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

Según la Nueva Constitución de la República del Ecuador indica:

Art 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1) El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
- 2) Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales y jurídicas en el territorio nacional.
- 3) El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución, y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
- 4) En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

6.1.7.2. Páramos de Influencia de la Acequia Tabacundo

Los páramos de donde nace el agua para la acequia Tabacundo son considerados de los más húmedos entre 2 000 mm de precipitación anual y, se encuentran ubicados en el norte de la cordillera oriental sin embargo en la última década se ha evidenciado un notable decrecimiento de las precipitaciones por la presión que ejerce el ser humano en estos recursos naturales.

En el páramo viven muchos animales y plantas que no se encuentran en otros lugares. También viven familias organizadas en comunidades que necesitan de los páramos.

Las familias de las comunidades de la zona alta dependen del páramo porque ahí se almacena el agua, se pastorea a los animales, se recogen las plantas medicinales, la paja y la leña. En el páramo las comunidades han desarrollado y desarrollan culturas importantes y únicas que son parte de la vida cotidiana de estos comuneros.

Cerca de 800 especies viven en este páramo algunos ejemplos de plantas de páramo son: Paja; Achicoria, Almohadilla, Chuquiragua. Aunque en el páramo hay mucho pajonal, existen especies de árboles que forman pequeños bosques, en lugares aislados y con difícil acceso algunos de estos árboles son: Yagual, Quishuar, Pumamaqui, Cashco, Arrayán, Huagra manzana, Guzmán. También los cultivos hacen parte de las plantas del páramo. Entre los principales cultivos propios del páramo tenemos: papas, melloco, oca, maíz, quinua, chochos. Existen otros cultivos que no son propios del páramo, pero que también se encuentran ahí, como: cebolla, cebada, el trigo.

Estos páramos son el hogar de muchos animales silvestres, hay animales que están en peligro de desaparecer como la danta o tapir de montaña, el oso de anteojos. Algunos animales del páramo son: Insectos: moscas, saltamontes, mariposas, escarabajos, libélulas, arañas. Peces: preñadillas, truchas. Anfibios: jambatos (sapos de color negro y panza roja), ranas de lagunas. Reptiles: lagartijas. Aves: cóndor andino, curiquingue, gavián, patos, gaviotas, colibrí de altura, mirlos, azulejos. Mamíferos: conejos, osos de anteojos, danta, venados, chucuri, lobo de páramo, puma, ratones, sacha cuy, llamas, alpacas, guanacos, vacas, caballos, ovejas.

Este páramo es el que abastece de agua a las quebradas y luego se capta en la acequia Tabacundo, la paja, las plantas, los árboles son como esponjas que acumulan agua. Este páramo ayuda a limpiar o purificar el aire. El aire se contamina con el humo de los vehículos y las fábricas de las ciudades. En este humo hay un gas que se llama carbono que contamina el aire que respiramos. Los seres humanos y animales necesitamos respirar un aire puro con oxígeno. Las hojas de las plantas de los bosques y páramos, limpian el aire convirtiendo al gas carbono en oxígeno.

6.1.7.3. Calidad de las aguas de la Acequia Tabacundo.

Las aguas de la acequia Tabacundo nacen a los 3 840 m s n m y desde este sitio recorre 12 km hasta la captación definitiva a los 3 300 m s n m en el sector denominado Guanés desde este punto recorre 65 km hasta el final de la conducción en la parroquia La Esperanza a los 2 800 m s n m, en este recorrido el agua que circula por esta acequia sufre diferentes cambios físicos, químicos y microbiológicos por los siguientes factores: la acequia al estar atravesando un largo recorrido y tener varios usos como: agua de consumo, abrevadero y riego es objeto de contaminación por parte de los beneficiarios directos e indirectos que afectan la calidad del agua, varios de estos efectos son los siguientes:

- En los páramos: El sobrepastoreo sin control con ganadería y la contaminación de las fuentes de agua, la quema del páramo práctica que se realiza para la regeneración de la paja que alimenta al ganado, cambios en el suelo y la vegetación que pueden afectar la producción de agua, y la retención de humedad en épocas secas, la deforestación, el avance de la frontera agrícola, la forestación con plantas exóticas.
- En la zona media y baja tenemos problemas por que las comunidades que no cuentan con los servicios básicos depositan los desechos sólidos en la acequia, al usar la acequia como abrevadero hacen que los animales contaminen el agua, al ser la acequia un drenaje el agua que escurre de los terrenos sobre la acequia, se contamina también por el mal uso de los fertilizantes y plaguicidas, varios usuarios/as descargan sus aguas servidas de producción a la acequia.

Se entiende por agua de uso agrícola aquella empleada para la irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias que establezcan los organismos competentes. Se prohíbe el uso de aguas servidas para riego, exceptuándose las aguas servidas tratadas y que cumplan con los niveles de calidad establecidos. En el Anexo 5 se presentan los parámetros ambientales de calidad del agua para riego que

establece la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes del recurso agua vigente en la legislación del Ecuador.

Dentro del tramo de acequia Tabacundo se realizó diferentes análisis de la calidad del agua especialmente se determinó parámetros microbiológicos y demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) en seis puntos estratégicos que son los que se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 11. Análisis de la calidad de agua, en la acequia Tabacundo. Pedro Moncayo 2013”.

| <u>CODIGO</u> | <u>MSNM</u> | <u>DESCRIPCION</u> | <u>POSIBLES CONTAMINANTES</u> | <u>ABCSISADO</u> | <u>ANÁLISIS DE AGUA PARÁMETROS</u> | | | |
|-------------------|-------------|--|---|------------------|------------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | | | | Coliformes fecales NMP/100ml | Coliformes totales NMP/100ml | Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5 mg/L | Demanda Química de Oxígeno DQO mg/L |
| P1 CAPTA | 3840 | Captación quebrada Angurreal, 50 litros x | Capta agua del Cayambe hay ganado | | < 3 | S/A | S/A | S/A |
| P2 CAPTB | 3950 | Captación quebrada Chimborazo, 70 litros x seg | | | S/A | S/A | S/A | S/A |
| P3 CAPTC | 3300 | Captación de Guanes, definitiva, 464 litros seg | Dos quebradas que se unen a Rio Herrera todavia no hay de químicos, de aquí para abajo ya empieza | KM 0 | < 1,1 | 3,6 | < 2 | < 10 |
| P4 MUYURCO | 3200 | Cequia en Comunidad de Muyurco, km 14 de la acequia | Zona lechera, pero hay papas habas quinoa permitiría evaluar | KM 14 | 9,1 | 43 | < 2 | < 10 |
| P5AYORA TUPIGACHI | 3000 | Junto a comunidad de San Isidro, km 35 de la acequia, límite de Tupigachi y Ayora, punto junto a la Panamericana | Zona de agricultura pastos, maíz, papas, quinoa | KM 35 | 3,6 | 240 | < 2 | < 10 |
| P6 CHAUPILOMA | 2950 | Junto a comunidad de San Juan Loma en límite de Tupigachi y Tabacundo, km 49 de la acequia | Zona donde empiezan las florícolas | KM 49 | 43 | 93 | 2,1 | 33 |
| P6.2 CHAUPILOMA | 2950 | Junto a comunidad de San Juan Loma en límite de Tupigachi y Tabacundo, km 52 de la acequia | Zona donde empiezan las florícolas | KM 52 | 200 | 4600 | S/A | S/A |
| P7QUEBRADA HONDA | 2800 | Junto a desarenador, km 60 de acequia | Límite de Tabacundo y la Esperanza en zona aba la zona florícola | KM 60 | 23 | 240 | < 2 | 36 |
| P8 TOMALON | 2800 | Junto a Comunidad Tomalón, km 65 de acequia en Panamericana Norte, empresa Flores Tomalon Farms | Menos influencia pero hay flores, y agricultura de subsistencia y agroecología | KM 65 | 460 | 2400 | 4 | 26 |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

6.2. Problemática

Los problemas asociados a la gestión del agua en los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo están relacionados con el calentamiento global, la disminución de caudales en las fuentes de agua, la contaminación del agua, el acceso inequitativo al recurso agua y tierra, la inequidad de la inversión estatal para proyectos, el bajo nivel de técnicas adecuadas para la aplicación del agua en las parcelas, debilidades en los sistemas organizativos en relación al agua y la producción agropecuaria, la falta de entendimiento entre el gobierno y los usuarios/as de los sistemas de riego y agua potable, el avance de la frontera agropecuaria hacia los páramos, el monocultivo, estos factores que son sujetos directos de las políticas que han fortalecido a los modelos económicos de mercado y el capital debilitando la gestión comunitaria y pública del agua.

La disminución de caudal en esta microcuenca ha desatado varios conflictos e intereses a nivel social, técnico y ambiental. A nivel social cuando baja el caudal en los afluentes del río la Chimba genera problemas entre los usuarios/as de las diferentes acequias porque los caudales concesionados disminuyen y las acequias que se encuentran aguas arriba acaparan el agua en sus captaciones ya sea armando un azud superficial perpendicular a la captación y en su mayoría desplazando grandes piedras que se encuentran en el río para captar más agua, esto sumado al deterioro de las captaciones hacen que no se cumpla la asignación de los caudales concesionados a cada acequia, estas complicaciones han generado molestias entre compañeros de un mismo territorio como es el Pueblo Kayambi.

El CODEMIA-CPM, tiene un esquema administrativo creado desde el año 2006, sin embargo existen limitantes para dotar de un servicio óptimo del agua de riego entre los más importantes tenemos: desconocimiento de los usuarios/as sobre la normativa del CODEMIA-CPM, existe poco apoyo a la organización de los usuarios/as en función de los canales secundarios, no existen los elementos adecuados para mejorar la administración y el uso del agua como son: tener caracterizado el sistema de riego,

el padrón o catastro de beneficiarios actualizado, establecer reglamentos a nivel de CODEMIA-CPM como a nivel de las juntas de regantes y comunidades en función del agua de riego, establecer proyectos en función de mejorar la infraestructura de riego, la producción, el medio ambiente, la comunicación; para esto CODEMIA-CPM, no cuenta con personal suficiente que generen este tipo de proyectos.

6.2.1. Ámbito Socio-organizativo

Para la gestión comunitaria del agua este ámbito es fundamental, por las funciones y valor que ha tenido a través de la historia la organización de las comunidades y las juntas de agua de consumo y de riego en relación al agua y por los intereses de poder que se han dado en los diferentes niveles de gobierno, lo que ha provocado que la legislación del agua en el país no responda a los intereses de los beneficiarios del agua.

Los principales problemas en relación al aspecto socio - organizativo son los siguientes:

- La oferta de agua en relación a la demanda ha tomado una brecha importante en las diferentes épocas del año, ocasionando conflictos sociales en la distribución del agua de riego desde la zona alta hasta la zona baja.

En general las posibles causas para este problema son:

- Políticas inadecuadas para la gestión comunitaria del agua de riego.
- Deficiente coordinación y planificación desde los diferentes actores involucrados en la gestión del riego.
- Los objetivos de las diferentes instituciones involucradas en la gestión del riego son inestables por causa de los cambios de sus representantes.

- El crecimiento demográfico y la poca planificación del riego en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.
 - La gestión del riego desde el punto de vista técnico no responde en su totalidad a la dinámica social de las organizaciones que gestionan el riego de manera comunitaria.
- Distribución inequitativa del recurso agua de riego tanto en las fuentes de agua, en el canal principal y en los canales secundarios.

En general las posibles causas para este problema son:

- No se ha clarificado las diferentes concesiones de los usuarios/as de agua potable y agua de riego.
 - Acuerdos intercomunitarios no se cumplen al 100%.
 - El reglamento de agua de riego del CODEMIA no se encuentran actualizado y validado.
 - Desconocimiento de los procesos de gestión organizativa y administrativa de riego de las organizaciones y comunidades.
 - Descoordinación entre los usuarios/as y la administración del CODEMIA.
 - Las resoluciones de las comunidades y juntas de riego no son oportunamente conocidas por el Directorio de CODEMIA.
 - No existe un plan de redistribución de agua de riego de la acequia Tabacundo.
- Los intereses individuales de varios actores involucrados en la gestión del riego crean malestar en los beneficiarios directos e indirectos de la acequia Tabacundo deslegitimando y creando dudas negativas en la gestión de la dirigencia y administración del CODEMIA – CPM.

En general las posibles causas para este problema son:

- El gobierno nacional a través de sus diferentes gobiernos seccionales, e instituciones no fortalecen la gestión comunitaria del riego.
- Los periodos electorales a nivel de los diferentes gobiernos crean conflictos entre los actores involucrados organizados y no organizados de la influencia de la acequia Tabacundo.
- Considerar al agua como un factor para llegar a tener poder y más no como un patrimonio estratégico del estado crea conflictos individuales y colectivos.
- La comunicación y rendición de cuentas de la gestión del riego del CODEMIA no es suficiente para aclarar las actividades que se vienen realizando.
- El CODEMIA, no cuenta con programas de capacitación a sus usuarios/as organizados.

6.2.2. Ámbito Económico – Productivo

En el área de influencia directa de la acequia Tabacundo se cuenta con una superficie total de 6240.94 ha, una superficie regable de 5818.52 ha, y una superficie bajo riego de 4 477.25 ha de esta superficie el 60% se dedican a la producción de cultivos andinos para la seguridad y soberanía alimentaria y a la producción lechera a pequeña escala, el 17% son haciendas ganaderas que en su mayoría se dedican a la producción lechera, y el 23% practica un sistema de producción de flores y rosas para la exportación.

Se puede evidenciar que en el sistema de riego de la acequia Tabacundo existen tres sistemas de producción agropecuarios bien diferenciados que son: los pequeños productores que producen alimentos para la seguridad y soberanía alimentaria y producción de leche a pequeña escala, las haciendas ganaderas que producen leche y animales para carne, y la producción de flores y rosas para la agro exportación.

Los principales problemas en relación al aspecto económico – productivo son los siguientes:

- La dinámica económica en los sectores de influencia de la acequia Tabacundo está directamente relacionada con el sistema de producción florícola y lechero lo que limita implementar otras alternativas de sistemas productivos que fortalezcan la soberanía alimentaria en el sector.

En general las posibles causas para este problema son:

- Las instituciones estatales, públicas y privadas no tienen la suficiente coordinación para enfrentar esta realidad y promover un alternativas viables que respondan a lo social, a lo técnico y ambiental.
 - Las políticas y los programas del gobierno a través de los diferentes ministerios no están enfocados a fortalecer la soberanía alimentaria.
 - La demanda de mano de obra por hectárea del sistema de producción florícola es alto lo que hace que las personas de las comunidades dejen de cultivar sus minifundios.
 - Las empresas florícolas grandes prestan recursos a los pequeños agricultores para producir flores y luego les comercialicen por la misma empresa, fortaleciendo de esta manera este sistema productivo.
 - El CODEMIA no cuenta con un plan productivo.
- La producción de los pequeños productores está enfocada a la seguridad alimentaria y no fortalecen ni promueven la soberanía alimentaria.

En general las posibles causas para este problema son:

- Parte de los suelos se encuentran erosionados, sin cubierta vegetal, con baja fertilidad lo que dificulta la óptima producción de productos agropecuarios.
- El sistema convencional de producción ha llevado a depender de las empresas proveedoras de plaguicidas y fertilizantes inorgánicos, y afectan la productividad y el ambiente.
- Falta de conocimiento teórico y práctico sobre la producción orgánica.

- No existe incentivos por parte de las autoridades para cambiar la matriz productiva.
 - La planificación por parte de los gobiernos seccionales es inadecuado sin participación de los actores sociales.
 - En época de verano el agua de riego no garantiza satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos.
 - Las prácticas ancestrales tienen una tendencia a disminuir.
 - Los monocultivos en grandes superficies.
- El sistema de comercialización agropecuario fortalece a los grandes productores y a los intermediarios, bajando los precios de los productos agrícolas de los pequeños productores.

En general las posibles causas para este problema son:

- No se aplican políticas gubernamentales para proteger la producción agropecuaria de los pequeños productores.
 - Los pequeños productores se esfuerzan en producir y el procesamiento y la comercialización la dejan en un segundo plano.
 - Hay poco nivel organizativo en relación a comercialización de los productos.
 - Dentro de los planes de desarrollo de las parroquias y organizaciones no es prioritario fortalecer la comercialización de los productos de los pequeños productores.
 - No se fortalece las ferias agroecológicas.
- El sistema de cobros por parte de la administración de CODEMIA esta desactualizado y complica su eficiente gestión.

En general las posibles causas para este problema son:

- El proceso de descentralización del agua de riego a las diferentes juntas y/o comunidades no tiene un seguimiento y una evaluación por parte del CODEMIA.
- No se cuenta con una actualización del padrón de usuarios/as, ni tampoco con un estudio sobre indicadores económicos de cada sistema productivo.
- No existe un cronograma de capacitación para el personal administrativo de CODEMIA.

6.2.3. Ámbito Tecnológico

Las acciones vinculadas a tecnificar la gestión del riego en la influencia de la acequia Tabacundo que no responde a las necesidades sociales, eso limita crear relaciones importantes con las diferentes instituciones de gobierno y privadas para fortalecer la gestión del riego, hay limitaciones de recursos en crear información básica y necesaria como herramienta para mejorar los sistemas de riego principales y secundarios, los recursos económicos para mejorar la infraestructura no es suficiente por la propia gestión del CODEMIA.

En general los principales problemas que tenemos en relación a este ámbito son los siguientes:

- La información existente para la gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo no es suficiente para planificar y gestionar proyectos para mejorar la eficiencia del sistema de riego.

En general las posibles causas para esta problemática son:

- Hay información pero, no se encuentra sistematizada.
- No existe un levantamiento predial de usuarios/as.

- No existe información necesaria para calcular las necesidades hídricas de los diferentes cultivos.
 - No hay continuidad sobre los aforos de la acequia Tabacundo, tampoco hay infraestructura adecuada para realizar este trabajo.
 - No hay información agroclimática actual de la influencia de la acequia Tabacundo.
- El fortalecimiento para generar capacidad de formación de talento humano local no se ha dado en la administración de CODEMIA.

En general las posibles causas para esta problemática son:

- Falta de un programa de capacitación sobre la gestión del riego comunitario.
 - No se ha canalizado proyectos de capacitación con los diferentes actores de influencia de la acequia Tabacundo.
 - En la administración de CODEMIA existe un número limitado de personal técnico para generar proyectos que permitan fortalecer el talento humano local.
- Existe ineficiencia en la distribución de agua en el sistema de riego de la acequia Tabacundo.

En general las posibles causas para esta problemática son:

- Deficiente planificación de la distribución del agua de riego en especial de los canales secundarios.
- No existe un plan de mejoramiento de infraestructura principal y secundaria para mejorar la eficiencia del agua de riego.
- La distribución del agua se la realiza de una manera empírica y poco técnica.
- Falta de infraestructura de riego secundaria.

- Falta de información sobre la infraestructura existente de la acequia Tabacundo.
- No se cuenta con estudios para mejorar la infraestructura de riego.
- No se da seguimiento y evaluación a los sistemas de riego instalados.

6.2.4. Ámbito Ambiental

Las organizaciones comunitarias son las que han cuidado los recursos naturales dentro del área de su influencia sin embargo, los actores organizados o individuales poco o nada hacemos para presentar y ejecutar una propuesta integral de manejo de los recursos naturales en especial de las cuencas hidrográficas.

Los caudales de agua siguen decreciendo mientras que la demanda de este recurso aumenta, de igual manera la contaminación de las fuentes de agua, ríos y quebradas ha ido creciendo con el sistema de producción que se utiliza.

En general los problemas principales de este ámbito son los siguientes:

- La cantidad y calidad de las aguas de las fuentes de la acequia Tabacundo se han afectado negativamente creando conflictos sociales en las zona alta, media y baja de influencia.

En general las posibles causas para este problema son:

- El avance de la frontera agrícola por el crecimiento de la población en las comunidades aledañas a los páramos.
- La presencia de animales como ganado ovino, bovino, caballar y caprino es muy pesado. Las patas de estos animales pisotean el páramo y poco a poco la tierra se empobrece, la cubierta vegetal ya no almacena agua. Las ovejas ocasionan graves daños porque para alimentarse arrancan las plantas de raíz y no permiten que vuelvan a crecer.

- Las quemas de los páramos crean afectaciones en la vida de las plantas y los animales, se pierde la capacidad de almacenamiento de agua y el suelo es más susceptible de erosión.
 - La costumbre de varios comuneros a tener animales en los páramos les crea resistencia para retirar estos animales.
 - Los programas ambientales de la RECA Y no da una salida a las personas que tienen animales en los páramos.
 - Los animales en los páramos se movilizan por las fuentes de agua y se genera contaminación en las mismas.
 - La deforestación y reforestación con plantas exóticas en los páramos.
 - No existe información actualizada sobre la cantidad y calidad de las aguas.
- La contaminación del agua que circula por la acequia Tabacundo y del agua de los ríos y quebradas de la zona media y baja de influencia del CODEMIA.

En general las posibles causas para esta problemática son:

- La producción y cosecha forestal cerca de la acequia, afecta al agua de riego porque en su cosecha depositan los residuos de madera de los árboles en el agua provocando una contaminación física.
- No existe infraestructura adecuada para los bebederos de los animales en la acequia lo que provoca contaminación con las heces fecales del ganado.
- Los sectores rurales que no cuentan con los servicios básicos como alcantarillado y recolección de basura ven en el canal principal una alternativa rápida para descargar sus desechos orgánicos e inorgánicos como los envases de fertilizantes, plaguicidas, basura que se genera de los hogares y de la agroindustria.
- Existen algunas casas que vierten sus aguas servidas a la acequia, también existen empresas florícolas que vierten sus desechos líquidos de las post cosechas hacia la acequia principal.

- Existe mal uso del agua en parcela lo que genera lixiviados con fertilizantes y plaguicidas.
 - Explotación excesiva del agua subterránea.
 - En varios reservorios existe procesos de eutrofización de las aguas cuando sus aguas se enriquecen por el exceso de nutrientes, crecen en abundancia las plantas y otros organismos, más tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad.
 - En épocas de verano no se deja el caudal ecológico en los ríos y quebradas.
- La demanda de productos agropecuarios para la seguridad alimentaria y la agro industria del área local y nacional hace que los productores implementen el manejo convencional de producir causando fuertes impactos ambientales en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

En general las posibles causas para esta problemática son:

- No existen propuestas para la cosecha de agua.
- Los suelos se van deteriorando físicamente y microbiológicamente.
- La gran mayoría de agricultores no le dan importancia a la agroecología.
- Existe poca implementación de sistemas agroforestales en parcela.
- La capacitación sobre una producción amigable con la naturaleza son escasas y muy costosas.

6.3. Análisis del Entorno y del Medio Interno

Ámbito Socio – Organizativo

| ANÁLISIS FODA | |
|---|--|
| ANALISIS INTERNO | ANALISIS EXTERNO |
| FORTALEZAS (+) | OPORTUNIDADES (+) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Organización de usuarios/as sólida. - La Organización de usuarios/as está legalmente constituida. - Existe una concesión de aguas actualizado. - Existe un estatuto interno actualizado. - Hay liderazgo y unidad por parte de los dirigentes de CODEMIA. - La toma de decisiones se la realiza de manera participativa. - Las organizaciones y juntas de riego se reúnen periódicamente para tratar asuntos sobre el agua de riego. - El manejo comunitario del agua de riego de las organizaciones y juntas fortalece su organización. - Existe equipo y personal adecuado para realizar la gestión contable en el CODEMIA. - Se socializa los informes económicos y de actividades de la gestión del riego a los usuarios/as. - Existen oficinas y equipamiento adecuado para la gestión del riego. - Existe movilización para la gestión del riego. - Existe personal administrativo y operativo para el manejo del sistema de riego. - Existe personal de las organizaciones especializados para fortalecer el sistema financiero del CODEMIA. - El CODEMIA genera propuestas para fortalecer la gestión comunitaria del agua. | <ul style="list-style-type: none"> - Los tratados internacionales (OIT), y la Constitución de la República. - Convenios interinstitucionales con el GADPP, Universidad Politécnica Salesiana, Universidad Andina. - Organizaciones no Gubernamentales que quieren apoyar a la gestión comunitaria del riego. - La Radio Inti Pacha (programa radial). - El Pueblo Kayambi, la CONAIE, el ECUARUNARI son aliados estratégicos. - Existen autoridades en las parroquias y los cantones que brindan su apoyo al proceso de CODEMIA. |

| <ul style="list-style-type: none"> - Las mingas comunitarias son un eje fundamental para fortalecer la organización. | |
|--|--|
| DEBILIDADES (-) | AMENAZAS (-) |
| <ul style="list-style-type: none"> - El cambio de dirigentes de las organizaciones y/o juntas de regantes. - Las actividades realizadas de la gestión del riego la mayoría de usuarios/as la desconocen. - Los dirigentes no cuentan con una planificación estratégica de fortalecimiento organizativo de las bases de usuarios/as. - No hay capacitación de las personas que laboran en la administración y operación del sistema de riego. - El personal técnico es insuficiente para mejorar y fortalecer el sistema organizativo del CODEMIA. - El reglamento interno del CODEMIA no está actualizado. - No hay formación de líderes comunitarios. - No existe relación con instituciones del Estado como el MAGAP, MAE, MIES y otros. - No se cuenta un padrón de usuarios actualizado. - No se ha modernizado ni tecnificado el sistema de cobros por el servicio de agua de riego. - No hay capacitación de actualización de conocimientos al personal financiero. - Las tarifas por el servicio de agua de riego no están actualizadas. - No existe presupuesto para personal técnico ni promotores para promover la soberanía alimentaria. | <ul style="list-style-type: none"> - Los periodos electorales partidistas. - La administración actual del municipio de Pedro Moncayo y la Junta Parroquial de Malchinguí. - La gestión de riego comunitario no es prioritario para el gobierno a través del MAGAP y el GADPP. - La ley de aguas y su reglamento. - Proyectos de agua de riego y producción agropecuaria que llegan directamente a los usuarios/as de la acequia Tabacundo sin conocimiento y participación del CODEMIA. |

Ámbito Económico - Productivo

| ANÁLISIS FODA | |
|--|---|
| ANÁLISIS INTERNO | ANÁLISIS EXTERNO |
| FORTALEZAS (+) | OPORTUNIDADES (+) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe en un 70% la cultura de pago por el servicio de agua de riego. - Existen tarifas por el servicio de agua de riego diferenciadas por sistema productivo. - Los dirigentes del CODEMIA tienen claro el objetivo de una producción agropecuaria amigable con la naturaleza. - Existen experiencias locales que ya trabajan en sistemas de producción agroecológicos. - Los factores de producción agropecuarios importantes como agua, suelo y climas cumplen con las condiciones adecuadas para producir. | <ul style="list-style-type: none"> - Los tratados internacionales (OIT), y la Constitución de la República. - Ley de Soberanía Alimentaria - Convenios interinstitucionales con el GADPP, Universidad Politécnica Salesiana, Universidad Andina. - Desarrollo de tecnología. - Programas de Agricultura orgánica en el GADPP. - Se cuenta con el apoyo de la Universidad Amantay Wuasy. - Existen Organizaciones no gubernamentales que apoyan la agroecología. - Hay programas de capacitación de agroecología con expositores internacionales. - Gobiernos locales que apoyan la producción agroecológica como la parroquia de la Esperanza. |
| DEBILIDADES (-) | AMENAZAS (-) |
| <ul style="list-style-type: none"> - No manejan eficientemente el agua de riego en parcela. - Los usuarios/as del agua de riego prefieren implementar sistemas de cultivos como las rosas y la producción de leche. - No existe una planificación de la producción y de comercialización. - Baja productividad de los productos agropecuarios. | <ul style="list-style-type: none"> - La inflación en el costo de los materiales para la gestión del riego. - Épocas climáticas como la sequía y el invierno. - Dificultades para acceder a créditos agroproductivos. - La mano de obra es escasa en el sector. - Sectores que no cuentan con riego sobre la cota del canal solo producen con el agua lluvia. - La variación de precios de los productos en el mercado. - Contaminación ambiental. - Ataque de plagas y enfermedades en los monocultivos. |

| ANÁLISIS FODA | |
|---|---|
| ANALISIS INTERNO | ANALISIS EXTERNO |
| FORTALEZAS (+) | OPORTUNIDADES (+) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe personal técnico capacitado laborando CODEMIA. - Existe equipamiento adecuado para la gestión del riego, (computadores, oficinas, equipo topográfico, equipo para medir caudales). - Existe información que nos sirven para la gestión del riego. - Los técnicos manejan SIG y CAD. - No existe el suficiente caudal de agua en verano para abastecer la demanda de agua de riego. - El mantenimiento general de la acequia se la realiza dos veces al año a través de mingas comunitarias. - Las captaciones se encuentran en buen estado. - La infraestructura de conducción y distribución principales de la acequia se encuentra bien mantenida. - Existen sistemas de riego por goteo y aspersión con lo que aumenta la eficiencia del riego. - Las empresas florícolas cuentan con reservorios para almacenar agua lluvia y también varias empresas tienen uso de aguas subterráneas. | <ul style="list-style-type: none"> - Cursos y talleres para técnicos y promotores a nivel nacional e internacional. - Existen relaciones con sistemas de riego internacionales de Perú, España, Centro América. - Existen convenios interinstitucionales de cooperación técnica con el GADPP y Universidades. - Se encuentra en etapa de culminación el proyecto de riego Cayambe – P. Moncayo. |
| DEBILIDADES (-) | AMENAZAS (-) |
| <ul style="list-style-type: none"> - No hay promotores capacitados en el tema de riego parcelario. - La información no se encuentra sistematizada. - No se realiza investigación científica sobre las necesidades hídricas de los cultivos. - No existe información actualizada agroclimática en la influencia de la acequia Tabacundo. - No existe formación de talento humano en la gestión del riego. - El 90% de la acequia está compuesta de una infraestructura de tierra compactada. - Existe un limitado presupuesto para | <ul style="list-style-type: none"> - El presupuesto para riego en la provincia de Pichincha es muy limitado para cubrir las necesidades de la provincia. - El GADPP no asume eficientemente la planificación del riego en su territorio. - No existe el Plan de Riego Provincial de Pichincha pero, si existe el Plan Nacional. - La variación de caudales en distintas épocas del año. |

| | |
|---|--|
| <p>infraestructura de la acequia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hay una secuencia de aforamiento de agua de riego en los diferentes sectores de la acequia. - La planificación de agua de riego en los ramales secundarios es deficiente. | |
|---|--|

Ámbito Ambiental.

| ANÁLISIS FODA | |
|---|---|
| ANÁLISIS INTERNO | ANÁLISIS EXTERNO |
| FORTALEZAS (+) | OPORTUNIDADES (+) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Existe organización y concientización de los usuarios/as con el medio ambiente. - Las comunidades de la parte alta cuidan el páramo. - Existen empresas florícolas que poseen estudios de impacto ambiental. - Varios usuarios/as poseen viveros de plantas nativas para la reforestación. - Elaboración de abonos orgánicos de varios usuarios/as de las organizaciones de base. | <ul style="list-style-type: none"> - Existen Instituciones del Estado como el MAE y el GADPP que regulan los impactos ambientales en la zona de influencia. - Ley y reglamento de gestión ambiental. - Existe un convenio con las universidades que nos pueden ayudar con los análisis de agua físico, químico y microbiológico. - GADPP tiene programas de reforestación. - Ordenanza del GADPP para promover la soberanía alimentaria. - Exceso de agua en el invierno. |
| DEBILIDADES (-) | AMENAZAS (-) |
| <ul style="list-style-type: none"> - Falta de una área de gestión ambiental en la estructura administrativa del CODEMIA. - Introducción de animales en los páramos. - Quemados de los páramos y avance de la frontera agrícola. - Falta un reglamento interno sobre el cuidado y mantenimiento del medio ambiente. - Falta de control adecuado en los páramos. - No se fortalece los sistemas agroforestales en la zona alta, media y baja de la zona de influencia. - No se practica los saberes y culturas ancestrales para preservar el medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> - Personas desconocidas realizan la quema de los páramos. - La sequía y el exceso de lluvia. - Falta de planificación y coordinación por parte de los gobiernos seccionales provinciales y municipales de la zona de influencia. - Cosechas forestales. - Contaminación de las aguas subterráneas. - Aguas subterráneas tienen baja calidad de agua poseen exceso de sales. |

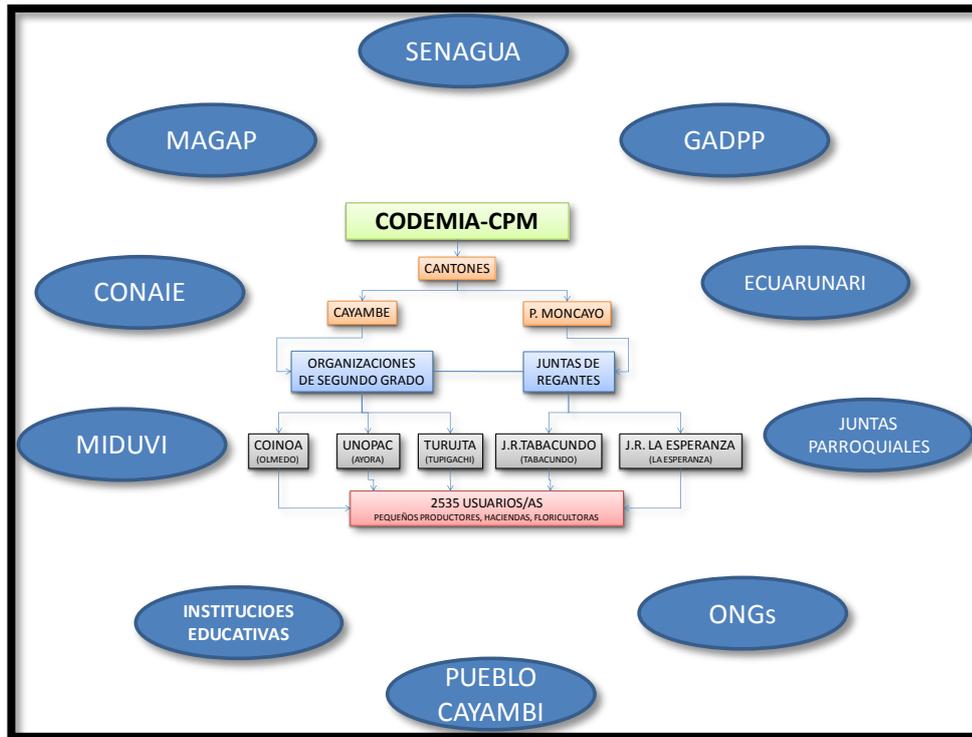
6.4. Actores

Dentro de la gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo, existen actores importantes que dinamizan las estrategias del CODEMIA-CPM, como entidad de gestión de esta acequia y existen dos niveles fundamentales de relación que son a nivel interno que son los usuarios/as organizados y a nivel externo como son las instituciones públicas, privadas y sociedad civil, estas relaciones interinstitucionales permiten al CODEMIA cumplir con los objetivos planteados.



Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 33. Relaciones a nivel interno y externo para la gestión del agua de riego en la acequia Tabacundo.



Fuente: La Investigación.
 Elaborado por: El Autor

GRÁFICO 34. Actores internos y externos, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

6.4.1. Actores Internos

Los actores internos en la gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo básicamente son los usuarios/as organizados en OSG's y Juntas de Regantes y usuarios/as individuales que aún no tienen organización de base, también existen comunidades que si bien es cierto están dentro de una OSG's o Junta de Regantes no comparten el criterio de la mayoría y tienen intereses diferentes como comunidad, barrio y/o juntas de regantes.

CUADRO 12. Actores internos, en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| ACTORES INTERNOS | INTERÉS | APOYO |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •OSG's COINOA •OSG's UNOPAC •OSG's TURUJTA •JUNTA DEREGANTES TABACUNDO •JUNTA DE REGANTES LA ESPERANZA. •Comunidades, barrios y juntas de regantes beneficiarios/as. •Haciendas Ganaderas •Empresas Florícolas | <ul style="list-style-type: none"> •Gestión comunitaria de los recursos naturales. •Gestión comunitaria de los recursos naturales •Gestión Pública del agua de riego. •Gestión comunitaria del agua de riego y producción agroecológica •Gestión comunitaria del agua de riego, producción agroecológica. •Gestión comunitaria del agua de riego. •Gestión comunitaria del agua de riego. •Gestión comunitaria del agua de riego | <ul style="list-style-type: none"> •Positivo •Positivo •Negativo •Positivo •Positivo •Positivo •Positivo •Positivo |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

6.4.2. Actores Externos

Los actores externos que están involucrados en el territorio donde tiene influencia el agua de riego de la acequia Tabacundo se encuentran a nivel local, nivel nacional e incluso a nivel internacional, entre estos tenemos actores del sector público del gobierno central y actores de la sociedad civil.

CUADRO 13. Actores externos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| ACTORES EXTERNOS LOCAL SECTOR PÚBLICO | INTERÉS | APOYO |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •Gobierno Parroquial de Olmedo. •Gobierno Parroquial de Ayora •Gobierno Parroquial de Tupigachi •Gobierno Parroquial de la Esperanza •Municipio de Cayambe. •Municipio Pedro Moncayo. •Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha | <ul style="list-style-type: none"> •Gestión comunitaria de los recursos naturales. •No existe una definición clara en relación a la gestión del agua •Gestióncomunitaria de los recursos naturales. •Gestióncomunitaria de los recursos naturales. •Gestión pública del agua de consumo, abierto al diálogo. •Gestión pública del agua de riego y consumo. •Gestión alianza pública-comunitaria del agua de riego. | <ul style="list-style-type: none"> •Positivo •Negativo •Negativo •Positivo •Indiferente •Negativo •Positivo |

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: El Autor

CUADRO 14. Actores externos en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.

| ACTORES EXTERNOS LOCAL SOCIEDAD CIVIL | INTERÉS | APOYO |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> •Pueblo Kayambi •Casa Campesina Cayambe •Junta de Agua de Riego Guaguilquí y Porotog •UCOPEM •UCCBIT. •Cooperación de Floricultores •Centros Agrícolas •Radio Intipacha | <ul style="list-style-type: none"> •Gestión comunitaria de los recursos naturales. •Fortalecimiento de las comunidades. •Gestión comunitaria de los recursos naturales. •Desinterés en el agua de riego, gestión pública •Gestión pública del agua de consumo, abierto al diálogo. •Que se les garantice el agua de riego para su producción y comercialización de flores.. •Desinterés •Fortalecimiento a las comunidades y organizaciones | <ul style="list-style-type: none"> •Positivo •Positivo •Positivo •Negativo •Negativo •Indiferente •Positivo •Indiferente •Positivo |

Fuente: La Investigación.
Elaborado por: El Autor

CUADRO 15. Actores externos nacionales del sector público y sociedad civil.

| ACTORES EXTERNOS NACIONALES DEL SECTOR PÚBLICO | INTERÉS | APOYO |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • SENAGUA • MAGAP • MAE • MIDUVI | <ul style="list-style-type: none"> • Rectoría del agua. • Mejorar la producción agropecuaria, gestión pública-comunitaria del agua. • Regulación y ejecutor de las políticas ambientales • Gestión pública del agua. | <ul style="list-style-type: none"> • Indiferente • Positiva • Indiferente • Negativo |
| ACTORES EXTERNOS NACIONALES SOCIEDAD CIVIL | INTERÉS | APOYO |
| <ul style="list-style-type: none"> • ECUARUNARI • CONAIE • UNIVERSIDAD SALESIANA • UNIVERSIDAD ANDINA • IEDECA | <ul style="list-style-type: none"> • Gestión Comunitaria Recursos Naturales • Gestión comunitaria de los recursos naturales. • Capacitación e investigación • Capacitación e investigación • Apoyo técnico a las comunidades que gestionan el agua. | <ul style="list-style-type: none"> • Positivo • Positiva • Positiva • Positiva • Positiva |

Fuente: La Investigación.
 Elaborado por: El Autor

6.5. Misión

Fomentar la gestión integral participativa comunitaria del agua de riego de la acequia Tabacundo, tomando en cuenta los ejes: socio-organizativos, económicos-productivos, tecnológicos y ambientales, así promover y fortalecer la soberanía alimentaria.

6.6. Visión

La gestión comunitaria del agua de riego de la acequia Tabacundo será un sistema organizativamente fortalecido, aplicando políticas tecnológicas y de producción agropecuaria apropiadas y amigables con el medio ambiente, respetando el derecho de la naturaleza y las dinámicas organizativas y culturales de las comunidades, barrios y juntas de regantes, con el fin de promover la soberanía alimentaria e incrementar la producción y la productividad.

6.7. Principios del Plan de Riego

Los principios y valores generales que garantizaran este Plan de Riego en la gestión del sistema de riego de la acequia Tabacundo están basados en el respeto a las normas legales del país, el respeto a la naturaleza, a la libertad, al respeto a las diferentes formas de organizaciones, en fortalecer la participación y garantizar las propuestas expresadas por la mayoría de usuarios/as y también por los correctos criterios técnicos que fortalezcan la gestión comunitaria del agua de riego, los principales principios son los siguientes:

- El Buen Vivir.- Considerado como la satisfacción de las necesidades, la consecución de una calidad de vida y muerte digna, al amar y ser amado, y el fortalecimiento saludable de todos y todas, en paz y armonía con la naturaleza y la prolongación indefinida de las culturas humanas.

- **Redistribución.-** Regular con eficacia y en igualdad de condiciones a los usuarios/as respetando las formas organizativas de cada sector, ejercer mayor control en las juntas administradoras de agua de riego, y mejorar la eficiencia administrativa del CODEMIA.
- **Soberanía Alimentaria.-** Este concepto permite garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente.
- **Gestión comunitaria.-** Este concepto para las comunidades es la acción de establecer políticas de control y planificación del sistema de riego dentro de su territorio, y dentro de estas políticas se encuentra el hecho de planificar, administrar, mantener y operar el sistema.
- **Eficiencia.-** Este término es importante pero hay que establecer la eficiencia solo a nivel técnico sino más bien a nivel socio-organizativo. El riego para el Buen Vivir puede orientarse hacia estos tres tipos de eficiencia en función de las condiciones locales y decisiones políticas, es decir, eficiencia agronómica, eficiencia económica y eficiencia social. Para calificar la eficiencia del riego hay que considerar todos los componentes que conforman un sistema de riego y el entorno natural, social, económico y político en el cual se encuentra.
- **Participación.-** Que la participación ciudadana es un derecho basado en un ejercicio democrático de encuentro de intereses particulares y por la necesidad de contar con el conocimiento y las habilidades de las personas, como corresponsables de la planificación y gestión del riego en la acequia Tabacundo.
- **Inclusión y Equidad.-** La inclusión y equidad se refiere al respeto de los derechos de todos los regantes y organizaciones de regantes por igual, sin diferenciar sus particularidades, considerando los criterios de universalidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación.

- Sistema económico social y solidario.- Este sistema está basado en la distribución igualitaria de los beneficios del desarrollo, de los medios de producción y en la generación de trabajo digno y estable.
- Transparencia.- Es el conjunto de normas, reglas, procedimientos y conductas que la organización establece en su planificación, ejecución y evaluación de sus actividades.
- Comunicación.- Es un eje fundamental en establecer relaciones de comunicación adecuadas para evitar malas informaciones a nivel de los usuarios/as de la acequia Tabacundo.
- Flexibilidad.- Se dice que tenemos flexibilidad cuando el sistema ofrece la posibilidad de ajustarse a los diferentes cambios dinámicos propios de la organización.
- Puntualidad.- Este principio importante rige a los diferentes actores que influyen en el sistema de riego de la acequia Tabacundo, es el dar cumplimiento y fortalecer la eficiencia en la gestión del CODEMIA.
- Derecho de la naturaleza.- Es tener un respeto hacia los recursos naturales en el cual el objetivo es defender los derechos de la tierra, el agua, los páramos, los bosques, los ríos, las quebradas, etc, y producir equilibradamente sin afectar el entorno en que vivimos.

6.8. Objetivos

Ámbito Socio – Organizativo

Fortalecer la capacidad socio – organizativa de los usuarios/as del agua de riego de la acequia Tabacundo, mediante la activa participación y planificación de sus organizaciones de usuarios/as, fomentado la transparencia de la información, la eficiente administración y el talento humano local.

Ámbito Económico – Productivo

Fomentar la soberanía alimentaria mediante la producción agropecuaria de los pequeños y medianos productores a través, de una justa distribución de agua de riego, fortalecimiento prácticas agroproductivas amigables con el medio ambiente, promoviendo una comercialización justa y solidaria, respetando la naturaleza y a las dinámicas organizativas de cada sector.

Ámbito Tecnológico

Impulsar la gestión, la investigación y el desarrollo tecnológico apropiados a la realidad local, respondiendo a las problemáticas sociales de los sectores, para generar información, optimizar y ser eficientes en el sistema de riego de la acequia Tabacundo con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo.

Ámbito Ambiental

Mejorar, preservar y mantener la calidad y cantidad de agua en la influencia de la acequia Tabacundo, a través de convenios interinstitucionales que permitan disminuir la carga animal en los páramos y bajar la contaminación del agua para para la producción agropecuaria.

6.9. Estrategias

Ámbito Socio - Organizativo

- Mejoramiento de la gestión socio - organizativa del sistema de riego de acequia Tabacundo respetando las dinámicas socio-organizativas de cada organización de usuarios/as.
- Fortalecimiento de la gestión administrativa y operativa del sistema de agua de riego de la acequia Tabacundo, para mejorar la eficiencia de recursos humanos y materiales de la institución.
- Implementación de un sistema de capacitación permanente en temáticas organizativas, técnicas, productivas y ambientales en el sistema de riego de la acequia Tabacundo.
- Implementación de un plan comunicacional a través, de los medios de comunicación tradicionales y tecnológicos para mantener informados a los usuarios sobre la gestión de riego de la acequia Tabacundo.

Ámbito Económico – Productivo

- Aportar y apoyar al Plan Agropecuario de la zona de influencia de la acequia Tabacundo.
- Redistribuir el agua de riego en función de la organización de regantes, la superficie regable y los cultivos establecidos.
- Promover la producción agropecuaria amigable con el medio ambiente de esta manera impulsar la soberanía alimentaria en la zona de influencia.
- Incentivar un modelo de comercialización justo y solidario mejorando así los ingresos de los productores/as.

Ámbito Tecnológico

- Generar información necesaria y básica para mejorar la eficiencia en la distribución de agua de riego.
- Mejoramiento de la infraestructura de captación, conducción, distribución y almacenamiento y la ampliación de riego tecnificado en la zona de influencia.

Ámbito Ambiental

- Fortalecimiento de la gestión de los páramos de donde nacen las aguas de la acequia Tabacundo.
- Mejoramiento y conservación de la calidad de agua de riego de la acequia Tabacundo para fomentar la soberanía alimentaria y seguridad alimentaria.
- Promover el uso eficiente del agua de riego, así como su conservación y preservación para evitar el deterioro y la pérdida de suelos por erosión y salinización.

6.10. Identificación de Estrategias y Acciones.

6.10.1. Ámbito Socio - Organizativo

| ÁMBITO SOCIAL | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|--|
| ESTRATEGIAS | ACCIÓN | METAS | PERIODO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLES |
| <p>- Mejoramiento de la gestión socio - organizativa del sistema de riego de acequia Tabacundo respetando las dinámicas socio-organizativas de cada organización de usuarios/as.</p> | <p>1. Fortalecimiento de los espacios de diálogo para analizar, socializar y debatir los instrumentos legales que rigen la gestión del riego en el Ecuador.</p> | <p>El 90% de los usuarios/as conoce sobre la legislación de la gestión del agua en el Ecuador.</p> | <p>A mediano plazo</p> | <p>CODEMIA, SENAGUA, MAGAP, GADPP, OSGs.</p> |
| | <p>2. Revisar, fortalecer, evaluar y validar la normatividad (estatuto y reglamento) de la institución en relación al agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>El 90% de los usuarios/as evalúan y validan la normatividad del CODEMIA en la gestión del agua de riego.</p> | <p>A corto plazo</p> | <p>CODEMIA, SENAGUA, OSG's.</p> |
| | <p>3. Mejorar la representatividad y legitimidad de las organizaciones de usuarios/as de riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>El 80% de los usuario/as participan a las actividades planificadas en la gestión del riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>A mediano plazo</p> | <p>CODEMIA, SENAGUA, OSG's, JUNTAS PARROQUIALES.</p> |
| | <p>4. Establecer alianzas estratégicas con los diferentes niveles de gobierno en relación a las concesiones de las aguas.</p> | <p>Se tiene relaciones interinstitucionales con el MAGAP, SENAGUA, GADPP, JUNTAS PARRQUIALES,</p> | <p>A corto y mediano plazo.</p> | <p>CODEMIA, SENAGUA, MINISTERIOS, JUNTAS</p> |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>5. Desarrollar proyectos que beneficien a las organizaciones de usuarios/as con las diferentes instituciones del estado, OSGs, ONGs, organizaciones de la sociedad civil como las instituciones educativas, instituciones y/o corporaciones relacionadas al sistema agro productivo de la zona.</p> <p>6. Diseñar, construir y evaluar un plan de comunicación para el CODEMIA.</p> <p>7. Integrar a los usuarios/as que tienen compuertas individuales para que trabajen en un sistema de gestión comunitaria del agua.</p> | <p>El 80% de las organizaciones y/o juntas de regantes se relacionan y trabajan conjuntamente en la gestión del agua de riego.</p> <p>El 90% de los usuarios/as se enteran de las actividades que realiza el CODEMIA.</p> <p>El 100% de los usuario/as se integran al manejo comunitario del agua de riego.</p> | <p>A corto y mediano plazo.</p> <p>A corto plazo</p> <p>A corto y mediano plazo.</p> | <p>PARROQUIALES. CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES, UNIVERSIDADES</p> <p>CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES.</p> <p>CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES</p> |
| <p>- Fortalecimiento de la gestión administrativa y operativa del sistema de agua de riego de la acequia Tabacundo, para mejorar la eficiencia de recursos humanos</p> | <p>1. Diseñar, ejecutar y evaluar un manual de funciones para la administración y operación del sistema de riego.</p> <p>2. Actualización del padrón de usuarios/as del sistema de riego de la acequia Tabacundo.</p> <p>3. Implementar el uso de tecnologías y acoplarlo a la</p> | <p>Obtener un manual de funciones para la gestión administrativa del riego.</p> <p>Se actualiza periódicamente el padrón de usuarios/as de la acequia Tabacundo.</p> <p>Se implementa el uso de software y Hardware</p> | <p>A corto plazo.</p> <p>A corto mediano y largo plazo.</p> <p>A corto plazo.</p> | <p>CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES</p> <p>CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES</p> <p>CODEMIA,</p> |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>y materiales de la institución.</p> | <p>realidad del sistema de gestión del CODEMIA, para mejorar la capacidad administrativa y operativa.</p> <p>4. Evaluar y reestructurar el sistema administrativo y operativo del sistema de riego de la acequia Tabacundo</p> | <p>informáticos para mejorar la gestión administrativa del agua de riego.</p> <p>Se reestructura las áreas administrativas del CODEMIA en función de mejorar la eficiencia de la gestión del riego.</p> | <p>A corto mediano y largo plazo.</p> | <p>GADPP, UNIVERSIDADES</p> <p>CODEMIA, OSGs, JUNTAS DE REGANTES</p> |
| <p>- Fortalecer las capacidades locales mediante un sistema de capacitación permanente en temáticas organizativas, técnicas, productivas y ambientales en el sistema de riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>1. Implementar programas de capacitación en diferentes temáticas como: liderazgo comunitario, gestión social, técnica, ambiental y productiva del riego.</p> <p>2. Establecer un proceso de formación de promotores (técnicos comunitarios) especializados en la gestión social, técnica, ambiental, productiva y comunicacional del riego.</p> <p>3. Implementar un proceso de actualización de conocimientos para el personal de CODEMIA con el objetivo de mejorar la eficiencia administrativa y operativa.</p> | <p>El 80% de los usuarios/as se capacita y conoce sobre la gestión integral del riego comunitario.</p> <p>Al menos se forma 5 promotores por cada OSG' y Junta de Regantes que pertenecen al CODEMIA.</p> <p>El 100% del personal administrativo y operativo actualiza los conocimientos mejora la eficiencia de la gestión administrativa y operativa del sistema de riego</p> | <p>A corto mediano y largo plazo.</p> <p>A corto mediano y largo plazo.</p> <p>A corto plazo.</p> | <p>MAGAP, GADPP, CODEMIA</p> <p>MAGAP, GADPP, CODEMIA</p> <p>MAGAP, GADPP, CODEMIA</p> |

| | | | | |
|--|--|--|----------------|---|
| | 4. Realizar giras de intercambio de conocimientos, cultura y tecnología a nivel local, nacional e internacional. | 2 giras de observación anuales con otros sistemas de riego nacionales. | A corto plazo. | MAGAP, GADPP, SIPAE, CODEMIA, OTRAS JUNTAS DE REGANTES. |
|--|--|--|----------------|---|

6.10.2. Ámbito Económico - Productivo

| ÁMBITO ECONÓMICO – PRODUCTIVO | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|---|
| ESTRATEGIAS | ACCIÓN | METAS | PERIODO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLES |
| - Aportar y apoyar al Plan Agropecuario de la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | 1. Caracterización de los principales sistemas de producción, de cultivo y de suelo agropecuarios en la influencia de la acequia Tabacundo. | Se encuentra caracterizado los sistemas productivos de la zona de influencia de la acequia Tabacundo. | A corto plazo | CODEMIA, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, MAGAP, P. KAYAMBI. |
| | 2. Diagnóstico de suelos en los aspectos físicos, químicos y microbiológicos. | Se cuenta con información básica del 100% de los suelos de influencia de la acequia Tabacundo. | A corto, mediano plazo | CODEMIA, MAGAP, GADPP, JUNTAS PARROQUIALES UNIVERSIDADE S, SIPAE. |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>3. Analizar, debatir y realizar propuestas sobre la legislación agroproductiva en el país y en el ámbito local.</p> <p>4. Ser partícipe de la elaboración e implementación del Plan agropecuario de los cantones Cayambe y P. Moncayo.</p> | <p>El 70% de los productores que usan el agua de riego debaten y proponen sobre la legislación agroproductiva.</p> <p>El CODEMIA es un actor importante y aporta en la implementación del Plan Agropecuario.</p> | <p>A corto, mediano plazo.</p> <p>A mediano Plazo.</p> | <p>CODEMIA, P. KAYAMBI MAGAP, GADPP, MUNICIPIOS, JUNTAS PARROQUIALES UNIVERSIDADE S, SIPAE.</p> <p>CODEMIA</p> |
| <p>- Redistribuir el agua de riego en función de la organización de regantes, la superficie regable y los cultivos establecidos.</p> | <p>1. Levantamiento de información predial con los sistemas de información geográfica de los beneficiarios/as de la acequia Tabacundo e implementar la metodología de actualización.</p> <p>2. Implementación de un sistema de tarifas diferenciadas por sistemas de producción, estas tarifas se deben fijar en función de indicadores económicos como el VAN, TIR y B/C de</p> | <p>Se cuenta con el levantamiento predial agropecuario de los 2 535 lotes de la acequia Tabacundo y se lo actualiza cada 3 años.</p> <p>Se cuenta con un sistema tarifario administrativo en función de los indicadores económicos de cada sistema productivo.</p> | <p>A corto, mediano plazo</p> <p>A corto plazo</p> | <p>CODEMIA, GADPP, MAGAP, UNIVERSIDADE S, SIPAE</p> <p>CODEMIA, UNIVERSIDADE S, SIAPE</p> |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | <p>cada sistema de producción, a estos parámetros se los debe relacionar con la superficie potencialmente regable de cada usuario/a.</p> <p>3. Adherir a los usuarios/as que tienen bocatomas individuales y familiares a una organización de regantes comunitaria.</p> <p>4. Elaborar y ejecutar la propuesta de redistribución del agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>El 95% de los usuarios/as se encuentran organizados en las comunidades y/o juntas de regantes.</p> <p>El agua de riego se distribuye en función del sistema organizativo, la superficie y el sistema de riego.</p> | <p>A corto plazo</p> <p>A corto y mediano plazo</p> | <p>CODEMIA</p> <p>CODEMIA</p> |
| <p>- Promover la producción agropecuaria amigable con el medio ambiente de esta manera impulsar la soberanía alimentaria en la zona de influencia.</p> | <p>1. Programa de capacitación práctica a dirigentes, autoridades, técnicos, productores, comercializadores sobre la gestión de la agricultura alternativa agroecológica.</p> <p>2. Implementar el intercambio de tecnologías apropiadas amigables con el medio ambiente en el sector nacional e internacional.</p> | <p>Se realiza capacitaciones sobre la gestión de la agricultura alternativa</p> <p>El 80% de los productores beneficiarios del agua de riego conocen e intercambian técnicas para fortalecer la soberanía alimentaria.</p> | <p>A corto plazo</p> <p>A corto y mediano plazo</p> | <p>CODEMIA, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, UNIVERSIDADES</p> <p>CODEMIA, COMUNIDADES DE BASE, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP.</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|---|
| | 3. Fortalecer las organizaciones de productores agropecuarios orgánicos comunitarios. | Se cuenta con ferias de productores orgánicos en las cinco parroquias de influencia de la acequia Tabacundo. | A corto y mediano plazo | P. KAYAMBI, CODEMIA, GADPP, JUNTAS PARROQUIALES, OSG's |
| | 4. Realizar evaluaciones de suelo y agua en la influencia de la acequia Tabacundo. | Evaluar mediante muestreo los aspectos de calidad del suelo y agua con la agricultura alternativa. | A corto y mediano plazo, largo plazo. | CODEMIA, GADPP, JUNTAS PARROQUIALES, OSG's |
| | 5. Realizar e implementar una propuesta conjunta interinstitucional sobre la cosecha de suelo y agua sobre la acequia Tabacundo y bajo la misma. | Se diseña y se implementa parcelas demostrativas de cosecha de agua y suelo sobre y bajo la acequia. | A corto y mediano plazo, largo plazo. | CODEMIA, MAGAP, MAE, GADPP, JUNTAS PARROQUIALES, OSG's |
| | 6. Implementación de sistemas agroforestales en las parcelas de los usuarios/as del agua de riego de la acequia Tabacundo. | Se implementa 15 parcelas de sistemas agroforestales 3 por parroquia en la zona alta, media y baja. | A mediano plazo | CODEMIA, PUEBLO KAYAMBI, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, MAGAP, MAE |
| | 7. Elaboración de abonos y plaguicidas orgánicos. | Se propone la elaboración e implementación participativa de abonos y plaguicidas orgánicos | A corto plazo | CODEMIA, PUEBLO KAYAMBI, |

| | | | | |
|---|--|---|---------------------------------------|---|
| | | | | JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, MAGAP, MAE |
| <p>- Incentivar un modelo de comercialización justo y solidario mejorando así los ingresos de los productores/as.</p> | <p>1. Realizar un estudio de mercado de los principales productos agropecuarios y establecer propuestas participativas para fortalecer la capacidad de negociación de los productores organizados.</p> | <p>Se cuenta un estudio de mercado de productos agropecuarios en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.</p> | <p>A corto plazo.</p> | <p>CODEMIA, PUEBLO KAYAMBI, JUNTAS PARROQUIALES, OSG's, GADPP, MAGAP, MIES, UNIVERSIDADES</p> |
| | <p>2. Realizar talleres con los productores organizados y obtener una propuesta para mejorar la planificación, el acopio, el acondicionamiento y el almacenamiento de la producción agropecuaria.</p> | <p>Se cuenta con una propuesta para mejorar la calidad de los productos y su comercialización.</p> | <p>A corto plazo.</p> | <p>CODEMIA, PUEBLO KAYAMBI, JUNTAS PARROQUIALES, OSG's, GADPP, MAGAP, MIES, UNIVERSIDADES</p> |
| | <p>3. Fortalecer, e implementar las ferias locales en cada parroquia de productos agroecológicos.</p> | <p>Se cuenta con ferias de productos agropecuarios orgánicos en las 5 parroquias beneficiadas del agua de riego</p> | <p>A mediano plazo y largo plazo.</p> | <p>CODEMIA, PUEBLO KAYAMBI, JUNTAS</p> |

| | | | | |
|--|---|---|---------------------------------|--|
| | 4. Implementar un plan de difusión de las características y ventajas de los productos agroecológicos, la organización de los productores, los precios, etc. | de la acequia Tabacundo El 50% de los habitantes de Cayambe y P. Moncayo, conocen sobre la producción agroecológica. | A corto, mediano y largo plazo. | PARROQUIALES, OSG's, GADPP, MAGAP, MIES CODEMIA, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, OSG's. |
|--|---|---|---------------------------------|--|

6.10.3. Ámbito Tecnológico

| ÁMBITO TECNOLÓGICO | | | | |
|--|--|--|-----------------------------|---------------------|
| ESTRATEGIAS | ACCIÓN | METAS | PERIODO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLES |
| - Generar información necesaria y básica para mejorar la eficiencia en la distribución de agua de riego. | 1. Consolidar y sistematizar la información cartográfica de la influencia del agua de riego de la acequia Tabacundo. | Se cuenta con el 100% de las ortofotos y levantamientos prediales de influencia del agua de riego de la acequia Tabacundo. | A corto plazo | CODEMIA |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | <p>2. Capacitación de técnicos de campo y comunitarios en temas de topografía, sistemas de información geográfica, aforamiento de caudales, diseños de sistemas de riego</p> <p>3. Implementar un cronograma de aforaciones de agua de riego mensuales en sitios estratégicos en las fuentes de agua y a lo largo del canal principal.</p> <p>4. Implementación de estaciones agroclimáticas que permitan cuantificar variables necesarias para calcular las necesidades hídricas de los diferentes sistemas de cultivos.</p> <p>5. Implementar un programa de evaluación de los sistemas de riego instalados en las cinco parroquias beneficiadas.</p> <p>6. Realizar investigaciones sobre los coeficientes (Kc) de los principales sistemas de cultivo.</p> | <p>Se cuenta con 5 técnicos comunitarios y 5 técnicos de campo capacitados en los SIG, topografía, aforamiento de caudales y en diseños de sistemas de riego.</p> <p>Se cuenta con información mensual de la oferta de agua y el consumo en las diferentes parroquias.</p> <p>Implementar 5 estaciones agroclimáticas sobre y bajo la acequia Tabacundo.</p> <p>Se evalúa eficiencia de 2306 ha de riego por aspersión y de los sistemas de riego implementados en la zona de influencia de la acequia Tabacundo.</p> <p>Se cuenta con un documento de los Kc de los principales</p> | <p>A corto plazo</p> <p>A corto, mediano y largo plazo</p> <p>A corto y mediano plazo.</p> <p>A corto y mediano plazo</p> <p>A corto, mediano y</p> | <p>CODEMIA, GADPP, UNIVERSIDADES</p> <p>CODEMIA, SENAGUA.</p> <p>CODEMIA, INAMHI, GADPP.</p> <p>CODEMIA, UNIVERSIDADES, GADPP.</p> <p>CODEMIA, UNIVERSIDADES</p> |
|--|--|--|---|--|

| | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|---------------------------|
| | | cultivos. | largo plazo | S. |
| | 7. Realizar un diagnóstico de profundidad de suelo cultivable e infiltración básica. | Se cuenta con un documento básico de movilidad de agua en el suelo. | A corto plazo | CODEMIA, UNIVERSIDADES |
| - Mejorar la eficiencia del agua de riego de la acequia Tabacundo, mediante el mejoramiento de la infraestructura de conducción, distribución y almacenamiento y la ampliación de riego tecnificado en la zona de influencia. | 1. Realizar un plan de cogestión de mejoras de infraestructura de agua de riego a nivel del sistema de riego de la acequia principal. | Se cuenta con una planificación de las obras civiles necesarias para el buen funcionamiento de la acequia Tabacundo. | A corto, mediano y largo plazo | CODEMIA, GADPP |
| | 2. Diseñar y mejorar los sistemas de riego parcelarios comunitarios por aspersión, goteo e inundación utilizando topografía y software GIS, CAD y de necesidades hídricas de los cultivos | Se realiza estudios y se incorpora el mejoramiento de los sistemas de riego a 1125 ha | A corto y mediano plazo | CODEMIA, GADPP |
| | 3. Realizar giras de intercambio de tecnología y de experiencias a otros sistemas de riego nacionales e internacionales. | Realizar 2 giras anuales a intercambiar experiencias. | A corto y mediano plazo | CODEMIA, GADPP |

6.10.4. Ámbito Ambiental

ÁMBITO AMBIENTAL

| ESTRATEGIAS | ACCIÓN | METAS | PERIODO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLES |
|--|--|---|---|---|
| <p>- Preservar y mantener la calidad y cantidad de agua en los páramos de donde nacen las aguas de la acequia Tabacundo.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un diagnóstico de los páramos de las fuentes de agua. 2. Realizar un monitoreo de la calidad y cantidad del agua de las fuentes de agua. 3. Revegetación, forestación y reforestación de los páramos con plantas nativas de la zona. 4. Capacitación y concientización de productores/as sobre páramos a nivel de todo el territorio de influencia de la acequia Tabacundo. | <p>El 80% de las comunidades e instituciones involucradas en la gestión del ambiente conocen la problemática de los páramos.</p> <p>Se tiene el 100% de las aguas monitoreadas en la calidad y cantidad de agua.</p> <p>500 hectáreas de páramo regenerado a través de la revegetación, forestación y reforestación.</p> <p>El 80% de las organizaciones de riego, agropecuarias, agua potable se encuentran conscientes y capacitados en la importancia de los páramos para la sociedad.</p> | <p>A Corto plazo.</p> <p>A largo plazo.</p> <p>A corto, mediano y largo plazo</p> <p>A corto y mediano plazo.</p> | <p align="center">CODEMIA, JUNTAS PARROQUIALES, GADPP, MAE, INSTITUCIONES EDUCATIVAS.</p> |
| <p>- Mejorar la calidad de agua de riego de</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la infraestructura de captación y obras de arte | <p>Se mejora dos desarenadores de las captaciones y se construyen 3</p> | <p>A corto y mediano plazo</p> | <p align="center">CODEMIA, GADPP, MAE.</p> |

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p>la acequia Tabacundo para fomentar la soberanía alimentaria y seguridad alimentaria.</p> | <p>(desarenadores, aliviaderos, bebederos de animales) y la conducción de agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> <p>2. Realizar monitoreo de calidad y cantidad de agua a lo largo de los 65 km de canal principal y la zona media y baja de influencia de la acequia Tabacundo.</p> <p>3. Realizar e implementar una propuesta interinstitucional participativa para evitar la contaminación superficial del agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> <p>4. Realizar campañas de prevención de contaminación del agua de riego a nivel de la influencia de la acequia Tabacundo.</p> | <p>aliviaderos, 3 desarenadores y 5 bebederos de animales en lugares estratégicos de las 5 parroquias de influencia de la acequia Tabacundo.</p> <p>Se tiene informes de la calidad de agua superficial y subterránea de la acequia Tabacundo.</p> <p>Se baja el 60% de la contaminación superficial del agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> <p>El 75% de las comunidades de influencia de la acequia Tabacundo conocen sobre la campaña de prevención del agua de riego de la acequia Tabacundo.</p> | <p>A corto y mediano plazo</p> <p>A corto plazo y mediano plazo</p> <p>A corto plazo</p> | <p>CODEMIA, GADPP, MAE, UNIVERSIDADE S.</p> <p>CODEMIA, GADPP, MAE, JUNTAS PARROQUIALES UNIVERSIDADE S.</p> <p>CODEMIA, GADPP, MAE, UNIVERSIDADE S.</p> |
| <p>- Promover el uso eficiente del agua</p> | <p>1. Capacitación a técnicos de campo y comunitarios sobre la</p> | <p>Capacitar a los dirigentes de las comunidades y juntas de</p> | <p>A corto plazo</p> | <p>CODEMIA, MAE,</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|--|
| <p>de riego, así como su conservación y preservación para evitar el deterioro y la pérdida de suelos por erosión y salinización.</p> | <p>cosecha de agua y suelos</p> <p>2. Implementación de sistemas agroforestales parcelarios.</p> | <p>regantes en la cosecha de agua y suelo.</p> <p>Implementación de 300 hectáreas de sistemas agroforestales en la influencia de la acequia Tabacundo.</p> | <p>A corto y mediano plazo</p> | <p>MAGAP, GADPP.</p> <p>CODEMIA, MAE, MAGAP, GADPP</p> |
|--|--|--|--------------------------------|--|

7. CONCLUSIONES

- La gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo por parte del CODEMIA-CPM desde una visión comunitaria, fortalece las capacidades de las organizaciones de usuarios/as, dejando que las instituciones gubernamentales y no gubernamentales pasen a formar parte de apoyo institucional para la gestión de agua.
- Para lograr una gestión comunitaria integral del sistema de la acequia Tabacundo es necesario fortalecer y mejorar el trabajo en los ámbitos: socio – organizativo, económico – productivo, tecnológico y ambiental, mediante la generación y actualización de información necesaria para la toma de decisiones.
- El CODEMIA-CPM tiene 2 535 representantes de los predios usuarios del agua de riego de la acequia Tabacundo, estos se encuentran organizados legítimamente a nivel de OSGs y Juntas de Regantes y legalmente a nivel de la organización de usuarios/as de las parroquias beneficiadas del agua de riego. Administrativamente se necesita potenciar su estructura y su personal que permitan operativizar eficientemente le gestión del agua de riego.
- Para el manejo del agua de riego desde el punto de vista económico – productivo, es necesario considerar que existe dentro de la zona de influencia de la acequia Tabacundo una superficie total de 6 240.94 ha, una superficie regable de 5 818.52 ha, y una superficie bajo riego de 4 477.25 ha, de esta cifra bajo riego el 60% se dedican al sistema de producción agropecuario de subsistencia, 17% son haciendas ganaderas y el 23% practica un sistema de producción de flores y rosas para la exportación
- En lo tecnológico el manejo del agua de riego de la acequia Tabacundo debe tener en cuenta: el balance de oferta y demanda hídrica anual se determinó que

existe un déficit hídrico de 11 925 554 m³/año, presentándose la mayor demanda en los meses de junio a octubre, y obteniendo un balance positivo en los meses de marzo abril y mayo; para aprovechar el agua en las épocas invernales y evitar la pérdida de suelo es necesario realizar programas de cosecha de agua, mejoramiento de infraestructura del canal principal y secundarios, implementación de sistemas de riego, sistemas agroforestales, mejoramiento de suelos.

- Desde el ámbito ambiental se ha marcado temas y lineamientos en los que se debe trabajar como son: Conservación de las fuentes de agua, forestación y reforestación, monitoreo del agua, reciclaje de agua, cosecha y almacenamiento de agua, conservación de suelos, sistemas agroforestales y manejo de aguas residuales en la influencia del agua de riego de la acequia Tabacundo.

8. RECOMENDACIONES

- Fortalecer las relaciones interinstitucionales de apoyo, con las instituciones públicas, privadas y la sociedad civil de influencia local y nacional para mejorar la gestión comunitaria de la acequia Tabacundo a través del Plan integral del Riego.

- Fortalecer y mejorar la capacidad de planificación, para esto es importante que dentro de los planes operativos anuales tomen en consideración los objetivos planteados en los ejes socio – organizativo, económico productivo, tecnológico y ambiental del Plan Integral del riego como herramienta flexible para mejorar la gestión comunitaria de la acequia Tabacundo.

- El CODEMIA-CPM, debe fortalecer la capacidad de gestión administrativa y operativa de la institución a través de la reestructuración de las áreas administrativas técnicas – organizativas – legales y financieras para garantizar un alto porcentaje de cumplimiento del Plan Integral del Riego.

- Difundir por los medios de comunicaciones locales y provinciales del Plan Integral del Riego, a las organizaciones de usuarios/as y a las instituciones públicas y privadas relacionadas con CODEMIA – CPM.

9. RESUMEN

Los problemas asociados al riego en los cantones de Cayambe y Pedro Moncayo están relacionados con los siguientes factores: débil sistema organizativo en la gestión del agua, la disminución de caudales en las fuentes de agua, la contaminación del agua, el acceso inequitativo al agua, la baja eficiencia de aplicación del agua en las parcelas, la falta de entendimiento entre el gobierno y los usuarios/as de los sistemas de riego y agua potable, el avance de la frontera agropecuaria hacia los páramos, la baja producción y productividad agropecuaria, la poca planificación en la gestión del agua en los diferentes niveles de gobierno.

En la zona de influencia de la acequia Tabacundo, desde el año 2004 se han venido tratando temas que enfocan la gestión social comunitaria del agua, es así que se en el año 2005 se conforma y se legitima al Pre-Directorio de Aguas Cayambe Pedro Moncayo y, en el año 2008 el CODENPE reconoce la constitución legal CODEMIA-CPM y paralelamente se consigue la concesión de las aguas que circulan por la acequia Tabacundo en un caudal de 464 l/s a favor de todos los usuarios/as organizados en este Consorcio. El CODEMIA-CPM es una institución sin fines de lucro con el objetivo de contribuir al Buen Vivir “SUMAK KAWSAY” fortaleciendo la gestión comunitaria de los recursos naturales en especial como institución el agua de riego

Los beneficiarios directos de este producto son los usuarios/as del sistema de riego de la acequia Tabacundo organizados en dos OSG's para el cantón Cayambe y una OSG's y dos Juntas de Regantes para el cantón Pedro Moncayo, los sistemas de producción encontrados se los ha logrado clasificar en pequeños productores agropecuarios que se dedican a producir leche a pequeña escala, cultivos andinos y huertos, las haciendas ganaderas para la producción de leche a mayor escala y las empresas florícolas para la exportación de flores son aproximadamente tres mil usuarios/as directos con cuatro mil hectáreas bajo riego y más de 15 mil beneficiarios indirectos.

El presente producto consistió en la elaboración de plan integral de riego de la acequia Tabacundo el cual consta de un diagnóstico situacional en la zona de influencia, identificación de problemas, análisis del medio interno y externo, identificación de actores, planteamiento de la misión, visión, objetivos y estrategias para mejorar la gestión del agua de riego en la acequia Tabacundo dentro de los ámbitos socio-organizativo, técnico, económico productivo y ambiental.

Este producto se elaboró en cuatro etapas bien definidas; el primero consistió en realizar un diagnóstico situacional en el territorio de influencia de la acequia Tabacundo mediante la aplicación de una ficha y posterior a esto se realizó la tabulación, interpretación y análisis de resultados, la segunda etapa consistió en la consolidación, digitalización y análisis de la información cartográfica existente de la influencia de la acequia Tabacundo, el tercer momento fue realizar un balance hídrico y por último se realizó la elaboración del plan integral del riego de la acequia Tabacundo.

Para que este producto se realice se utilizaron los siguientes recursos: como talento humano los dirigentes del CODEMIA - CPM y de sus organizaciones de base, operadores de la acequia Tabacundo, GPS, material de oficina, computador portátil, cámara de fotos, cartografía básica de los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, transporte, internet; todos estos recursos que tuvieron la coordinación del director de tesis y el investigador.

A nivel e influencia de la acequia Tabacundo, existe un total de 2 535 beneficiarios/as representantes de los predios, se obtuvo una superficie total de 6 240.94 ha, una superficie regable de 5 818.52 ha, y una superficie bajo riego de 4 477.25 ha de esta el 60% se dedican a la producción de cultivos andinos para la soberanía alimentaria y a la producción lechera a pequeña escala, el 17% son haciendas ganaderas que en su mayoría se dedican a la producción lechera, y el 23% practica un sistema de producción de flores para la exportación.

Los cultivos más importantes están entre: pastos cultivados 1 856 ha con el 42%, flores permanentes que son específicamente rosas para la exportación 994 ha con el

22%, transitorios asociados que son cultivos típicos andinos asociados como por ejemplo maíz-fréjol o maíz – papas con 939 ha con el 21%, transitorios solos como por ejemplo cultivo de maíz, papa, cebada, habas, trigo, etc., con 548 ha con el 12%.

De las 4 477 ha bajo riego el sistema de almacenamiento para la distribución del agua solamente el 35% posee reservorio, el 38% tiene un manejo mixto entre reservorio y directo de la acequia y el 27% tiene como fuente de almacenamiento principal la misma acequia es decir no cuentan con reservorio para distribuir su sistema de riego.

Existen 154 bocatomas o compuertas de distribución secundaria de las cuales 71 bocatomas se manejan comunitariamente con 3 532 ha bajo riego, 16 bocatomas familiares con 73 ha y, 67 bocatomas individuales con 872 ha; la infraestructura de distribución secundaria del agua de riego se obtuvo que el 57% de los canales secundarios son tipo rústicos con un sistema de acequia abierta, el 39% de los canales secundarios se encuentran entubados y, el 4% de los canales se encuentran entre acequia abierta y entubado. De las 4 477.25 hectáreas que están bajo riego, tenemos que 2 305.08 ha que es el 50.5% tiene un sistema de riego por aspersión, 1 045.38ha el 23.35% tiene instalado un sistema de riego por goteo y, 1 125.89 ha con el 25.25% práctica el riego por inundación.

Realizando un análisis de la oferta y demanda de agua, observamos que hay un déficit hídrico de 11 925 554 m³/año, así en los meses de enero, febrero, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre existe un déficit hídrico llegando a un déficit máximo en el mes de agosto con 4 757 314 m³ y, se observa que en los meses marzo, abril y mayo que excede la oferta a la demanda, en el mes de abril se observa un exceso de 980 286 m³.

La acequia Tabacundo recorre 77 km de longitud desde las captaciones a los 3 840 msnm hasta llegar a su último usuario/a a los 2 800 msnm, en este recorrido el agua sufre diferentes cambios físicos, químicos y microbiológicos y, es objeto de contaminación por parte de los beneficiarios directos e indirectos que afectan la calidad del agua.

Dentro de la gestión del agua de riego de la acequia Tabacundo, existen actores importantes y existen dos niveles fundamentales de relación que son a nivel interno que son los usuarios/as organizados y a nivel externo como son las instituciones públicas, privadas y sociedad civil.

Establecido el diagnóstico situacional de influencia de la Acequia Tabacundo, se realiza el Plan de Gestión Integral del Riego de la Acequia Tabacundo cuya misión es “Fomentar la gestión integral participativa comunitaria del agua de riego de la acequia Tabacundo, tomando en cuenta los ejes: socio-organizativos, económicos-productivos, tecnológicos y ambientales, así promover y fortalecer la soberanía alimentaria.”

10. SUMMARY

The problems associated to the irrigation in the cantons of Cayambe and Pedro Moncayo are related with the following facts: weak organizational system in the management of water, the diminution of the water's volume of flow, the water's pollution, the unfair access to the water, the lower efficiency in the application of water in a piece of land, the lack of understanding between the government and people who use the irrigation system and drinking water, the border farming advance to wasteland, the lower production and farming productivity, the lack of planning about the water management in different levels of government.

In the zone of fluency of the Tabacundo's canal water of irrigation, since 2004 they have been talking about certain topics which are focus on the community social management of water, for that reason in 2005 it sets up and legalizes to the Pre-Directory of Water Cayambe – Pedro Moncayo. For the year of 2008 the CODENPE recognized the legal constitution CODEMIA-CPM. At the same time they got the authorization of water that goes for the canal for irrigation from Tabacundo in a water level of 464 l/s, which helps to all of the organized users from this committee. The CODEMIA-CPM is a nonprofit institution with the goal of always contributes to good living "SUMAK KAWSAY". This institution is reinforcing the natural's resources community management, specially like a risking institute.

The main beneficiaries of this product are the users from the Tabacundo's canal water of irrigation, which are organized in two OSG's for Cayambe and one OSG's and two committee of irrigating people for Pedro Moncayo. The systems of production founded has been selected by little farming producers, the ones that produce milk in a low scale, Andean crops and vegetable patches. The cattle farmers that focuses on the high level of milk production and the company of flowers focus on the exportation have an average of three thousand main users with 4000 hectares under the irrigating system and more than 15000 indirect beneficiaries.

The present product is based on the elaboration of the irrigation system integral plan for Tabacundo's canal water of irrigation. To this canal it has been done a diagnosis

in the stays zone of the fluency of water, identifying problems, analyzing internal and external, identification of parties, planning the mission, vision, objectives and strategies to improve the management of the at risk water in the Tabacundo spring between the societies organized environment, technical environment, economic and productive environment.

This product is made in four well-defined areas; the first consisted of the actual diagnostic situation of the influenced territory of the Tabacundo spring with the application of identification and later to realize the interpretation and analysis of the results, the second area consisted of the consolidation, digitalization and analysis of the existing mapped information under the influence of the Tabacundo spring, the third moment was realized with a water balance and lastly its realized the elaboration of an integral spring risk plan in Tabacundo.

For this product, we realize that we used the following resources: human talent from the CODEMIA-CPM and of their base organizations, operators of the Tabacundo spring, GPS, office materials, portable computer, camera, map of the Cayambe and Pedro Mancayo cantons, transportation, internet; all of these resources had the coordination of the director's thesis and the investigator.

At the level and influence of the Tabacundo spring, there is a total of 2 535 beneficiaries and representatives, obtained a superficial total of 6 240.94, a superficial soil of 5 818.52, a superficial under risk at 4 477.25 of which the 60% is dedicated to the Andean farming production for growing food and the milk production on a small scale, 17% of the grain farms that the majority is dedicated to milk production, 23% practice a production system of flower exportation.

The most important farms are: cultivated grasses 1 856 with 42%, permanent farms that are specifically used for flower exportation 994 at 22%, transitory partners that are typically Andean partners as for example corn-bean, or corn-potatoes with 939 at 21%, transitory farms that only grow, for example, corn, potatoes, onions, beans, flour, etc. with 548 at 12%.

Of the 4 477 under risk storage areas for the distribution of water only 35% are qualified reservoirs, 38% have a mixed use between the reservoir and the irrigational canal and 27% have a mainly managed spring, the same spring is said to not count with the reservoir to distribute our risk system.

There are 154 inlet pipes or distributed floodgates secondary of the 71 inlet pipes that maintain communally with 3 532 under risk, 16 familiar inlet pipes with 73 and 67 individual inlet pipes with 872, the infrastructure of the secondary distribution of at risk water obtained 57% of the secondary canals are the rustic type with an open spring system. 39% of the secondary canals are cased, 4% of the canals are found between encased and open springs of the 4 477.25 hectores that are under risk we have 2 305.08 that is 50.5% have a risk for sprinkler irrigation, 1 045.38—23.35%-- have installed a system to prevent trickling, 1 125.81—25.25% practice flooding risk.

Realizing an analysis of the supply and demand of water we observe that there is a water deficit of 11 925 554 m³/year, in the months of January, February, June; July, August, September, October, November and December there is a water deficit arriving to a maximum deficit in the month of August with 4 757314 m³ and it's observed that in the months of March, April and May the supply succeeds the demand, in the month of April it's observed an excess of 980 286 m³.

The Tabacundo spring runs 77 km longitude from the capitation of 3840 meters above sea level until it arrives to the last run of 2 800 meters above sea level. In this corridor, the water suffers different physical changes, chemicals and microbiologists, and it's the object of contamination in part of the direct beneficiaries and indirect that affects the quality of water.

Between the management of water risk of the Tabacundo spring, there exist important parties and exists two fundamental levels of relation that are an internal level of the users and an external level as they are the public, private and civil society institutions.

Establishing the diagnostic situation of the influence of the Tabacundo spring, we realize that the Integral Management Plan of the Risk of the Tabacundo Spring has the mission of: “Forming the integral management participating community of the water risk of the Tabacundo spring, taking into account these areas: business organization, economic productivity, technological and environmental, that we promote and strengthen the food company self-government.”

11. BIBLIOGRAFÍA

1. APOLLIN, F., & EBERHART, C. (1999). *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural*. Quito.
2. BOELENS, R., & HOOGENDAM, P. (2007). *Derechos del Agua y Acción Colectiva*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
3. CACHIPUENDO, C. (2011). *Plan Participativo de Gestión del Agua en la Micro-cuenca del Río el Pisque*. Cayambe.
4. CAJAS, C., & MALDONADO, J. (2002). *Administración de un sistema de agua potable*. Quito: Ruvenz Talento Creativo.
5. CHICAIZA, L., MALDONADO, P., REGALADO, H., & ZAPATA, A. (2002). *Programa de Capacitación a Promotoras (as) Campesinos*. Quito.
6. CONSTITUYENTE, A. (2008). *Constitución Política del Ecuador*. Montecristí.
7. CREA. (Abril de 2010). *www.jccm.es*. Recuperado el 10 de Enero de 2012, de *www.jccm.es*: <http://crea.uclm.es/siar/publicaciones/pdf/HOJA19.pdf>
8. FUENTES, J. (2003). *Técnicas de Riego*. Madrid: Aedos.
9. INEC, MAGAP, & SICA. (2000). *III Censo Nacional Agropecuario*. Quito.
10. IZA, L. (Marzo de 2003). *Boletín ICCI-ARY Rimay*. Recuperado el 10 de Enero de 2012, de Boletín ICCI-ARY Rimay: icci.nativeweb.org/boletin/48/iza.html
11. JORGERDEN, J. (2010). *Crisis y Seguridad Alimentaria*. Quito: ABYA YALA.
12. MAGAP. (2012). *Plan Nacional de Riego y Drenaje*. Quito: Equipo Aldeha.
13. MORALES, M. (2006). *Los Páramos Ecuatorianos*. La Paz.
14. OLAZÁVAL, H. (2002). *Infraestructura de Riego: Elementos Técnicos y Sociales*. Quito.
15. PERALTA, C. (Mayo de 2006). *RIEGO*. Recuperado el 9 de Enero de 2012, de <http://www.elriego.com/libros/L14.htm>
16. PÉREZ, J. (2002). *Valoración Económica del Agua*. Mérida.
17. QUEDENA, E. (2002). *Descentralización y Gestión Estratégica del Desarrollo Local Bolivia, Ecuador y Perú*. Lima: Ruralter.

18. SANCHEZ, J., ZAPATA, A., & ULLAURI, M. (2003). *Visión Integral y Análisis de Sistemas de Riego*. Quito: Talento Creativo.
19. SÁNCHEZ, J., ZAPATTA, A., HADJAJ, H., & ULLAURI, M. (2003). *Visión Integral y análisis de sistemas de riego*. Quito: Ruvenz Talento Creativo.
20. SEXTON, D. (2002). *Gestión Social de los Recursos Naturales y Territorios*. Quito: CAMAREN.
21. VEGA, W. (2006). *La acequia Tabacundo: formas de organización de los usuarios para la gestión del riego*. Quito.
22. ZAPATTA, A., & GASSELIN, P. (2005). *El riego en el Ecuador: problemática, debate y políticas*. Quito: CAMAREN.

ANEXO 2. Información por bocatoma de distribución del CODEMIA-CPM

| OVA. GNRL | COD. BOCATOMA | FUENTE DE AGUA | SISTEMA DE RIEGO | SISTEMA PRODUCTIVO | REPRESENTANTE BOCATOMA | SUP. BAJO RIEGO (ha) | CAUDAL. (L/S) |
|-----------|---------------|----------------------------|------------------|--------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | COI01 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | S. ULCUANGO | 35.5 | 64.0 |
| 2 | COI02 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | S. ULCUANGO | 3.5 | 16.0 |
| 3 | COI03 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | S. ULCUANGO | 3.5 | 16.0 |
| 4 | COI04 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | S. ULCUANGO | 16.5 | 16.0 |
| 5 | COI05 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | S. ULCUANGO | 7.7 | 16.0 |
| 6 | COI06 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | HILDA ARIAS | 90.2 | 16.0 |
| 7 | COI07 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | S. ULCUANGO | 270.0 | 16.0 |
| 8 | COI08 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | ESCUELA | 3.0 | 8.0 |
| 9 | COI09 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | VIRGLIO LECHON | 6.0 | 8.0 |
| 10 | COI10 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 120.2 | 32.0 |
| 11 | COI11 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | IGNACIO TABANGO | 0.2 | 8.0 |
| 12 | COI12 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | AURORA CHURUCHUMBI | 3.7 | 16.0 |
| 13 | COI13 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 8.0 | 16.0 |
| 14 | COI14 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | ROGELIO LEON | 4.0 | 16.0 |
| 15 | COI15 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | CARLOS ALBA | 3.5 | 8.0 |
| 16 | UNO01 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | DAVILA DIEGO | 4.0 | 16.0 |
| 17 | UNO02 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | BRISEÑO HERNAN | 7.0 | 16.0 |
| 18 | UNO03 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | LECHON JOSE I | 3.0 | 16.0 |
| 19 | UNO04 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | CORREA M. DIEGO | 11.0 | 16.0 |
| 20 | UNO05 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 272.5 | 16.0 |
| 21 | UNO06 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | F. ALBA | 49.9 | 16.0 |
| 22 | UNO07 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | CASTRO ANGELO | 4.0 | 8.0 |
| 23 | UNO08 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | VINUEZA GERARDO | 4.0 | 16.0 |
| 24 | UNO09 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | GRIMP | 5.2 | 16.0 |
| 25 | UNO10 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | INDIVIDUAL | F | PRODUCNORTE | 15.5 | 8.0 |
| 26 | UNO11 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G | FISELLA | 45.8 | 24.0 |
| 27 | UNO12 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G_AP | PONTETRESA | 91.0 | 32.0 |
| 28 | UNO13 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | VALLADARES H | 10.0 | 8.0 |
| 29 | UNO14 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | G | GARCIA GONZ | 24.0 | 16.0 |
| 30 | UNO15 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | ACHIÑA ABEL | 1.3 | 16.0 |
| 31 | UNO16 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | ANDRANGO CL | 6.5 | 16.0 |
| 32 | UNO17 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | CHICO FOSEF | 6.0 | 16.0 |
| 33 | UNO18 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | LUIS ACHIÑA | 28.1 | 16.0 |
| 34 | UNO19 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | LUIS ACHIÑA | 6.1 | 16.0 |
| 35 | UNO20 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | LUIS ACHIÑA | 39.6 | 16.0 |
| 36 | UNO21 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | FAUSTO ALBA | 10.9 | 16.0 |
| 37 | UNO22 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. MAGAN | 80.0 | 32.0 |
| 38 | UNO23 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | FAUSTO ALBA | 7.8 | 16.0 |
| 39 | UNO24 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | FAUSTO ALBA | 0.8 | 16.0 |
| 40 | UNO25 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | EFRAIN ALMEIDA | 5.0 | 16.0 |
| 41 | UNO26 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | SRS. ALMEDIA | 5.0 | 16.0 |
| 42 | UNO27 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | SR. INLAGO | 6.5 | 16.0 |
| 43 | UNO28 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. EL CARMEN | 40.0 | 16.0 |
| 44 | UNO29 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | SRS. CUASCOTA | 3.4 | 16.0 |
| 45 | UNO30 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | DANIEL ALMEIDA | 5.0 | 16.0 |
| 46 | UNO31 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. S. IGNACIO | 25.0 | 16.0 |
| 47 | UNO32 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 39.9 | 16.0 |
| 48 | UNO33 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 33.1 | 16.0 |
| 49 | UNO34 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 90.0 | 16.0 |
| 50 | UNO35 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 88.6 | 16.0 |

| | | | | | | | |
|-----|------------|----------------------------|-------------|--------|----------------------------------|-------|------|
| 51 | UNO36 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | SANDOVAL CERVANDO | 5.0 | 8.0 |
| 52 | UNO37 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 11.1 | 16.0 |
| 53 | UNO38 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 34.8 | 16.0 |
| 54 | UNO39 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD | 32.0 | 16.0 |
| 55 | UNO40 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | LEONIDAS JARRIN | 2.0 | 16.0 |
| 56 | UNO41 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | COMUNIDAD | 1.4 | 16.0 |
| 57 | TUR.01 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD FLORENCIA 1(PANAMERIC) | 18.4 | 16.0 |
| 58 | TUR.02 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F_G | HCDA. FLORENCIA, AGRINTELPRO | 30.0 | 16.0 |
| 59 | TUR.03 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | FLORES RENAN GUILLERMO | 6.0 | 16.0 |
| 60 | TUR.04 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COMUNIDAD FLORENCIA 2 | 24.7 | 16.0 |
| 61 | TUR.05 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. LOURDES | 40.0 | 16.0 |
| 62 | TUR.06 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | EX HCDA. LAURITA 01 PILA C. | 8.0 | 16.0 |
| 63 | TUR.07 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | EX HCDA. LAURITA 02 PILA C. | 8.0 | 16.0 |
| 64 | TUR.08 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | EX HCDA. LAURITA 03 PILA C. | 6.0 | 16.0 |
| 65 | TUR.09 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | DE LA PAZ JOSE (HCDA) | 22.0 | 16.0 |
| 66 | TUR.10 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | JARAMILLO POLI MANUEL (HCDA) | 25.0 | 16.0 |
| 67 | TUR.11 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | CUASCOTA COBACANGO JOSE | 16.5 | 16.0 |
| 68 | TUR.12 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | TOCAGON JOSE ALBERTO | 16.7 | 16.0 |
| 69 | TUR.13 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | CUASCOTA SANCHEZ RAFAEL | 8.2 | 16.0 |
| 70 | TUR.14 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | ASCANTA ULCUANGO SEGUNDO | 46.0 | 16.0 |
| 71 | TUR.15 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | CUASCOTA SILVERIO | 26.8 | 16.0 |
| 72 | TUR.16 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COR. TURUJTA PIO CATUCUAGO J. | 2.2 | 16.0 |
| 73 | TUR.17 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | CABASCANGO ALFONSO. (S. ANA) | 15.8 | 16.0 |
| 74 | TUR.18 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F_G | VALDIVIEZO JAIME. | 29.0 | 16.0 |
| 75 | TUR.19 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COM. ÑAÑO LOMA (CABASCANGO A.) | 29.0 | 16.0 |
| 76 | TUR.20 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA GENOVA (JARRIN J. M) | 20.7 | 32.0 |
| 77 | TUR.21 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | TERAN JOSE, YEROVI ROBERTO | 40.0 | 16.0 |
| 78 | TUR.22 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | ROCHA JACINTO | 1.0 | 8.0 |
| 79 | TUR.23 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | TUPIGACHI CENTRO | 74.1 | 16.0 |
| 80 | TUR.24 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COM. CHAUPILOMA 01 | 23.4 | 16.0 |
| 81 | TUR.25 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | COM. CHAUPILOMA 02 | 5.3 | 16.0 |
| 82 | TUR.26 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | NIKITA FLOWERS | 8.0 | 16.0 |
| 83 | TUR.27 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | YOLANDA ESPIN | 1.0 | 16.0 |
| 84 | TUR.28 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | ROSA NOVA | 16.0 | 16.0 |
| 85 | TUR.29 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | GOLDEN LAND 3 | 12.5 | 16.0 |
| 86 | TUR.30 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | ROSE CONECCION | 22.0 | 8.0 |
| 87 | TUR.31 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | BELLA ROSA | 33.0 | 8.0 |
| 88 | J.R.TAB.01 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | LA PRIMAVERA | 6.8 | 16.0 |
| 89 | TUR.32 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | TRIANGLE G | 24.5 | 16.0 |
| 90 | TUR.33 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. SAN FRANCISCO | 11.0 | 16.0 |
| 91 | TUR.34 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | FLORES DEL COTOPAXI | 24.0 | 24.0 |
| 92 | TUR.35 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | KING. FLOWERS | 6.0 | 8.0 |
| 93 | TUR.36 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | ECUAGARDEN S.A | 17.0 | 8.0 |
| 94 | J.R.TAB.02 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | COMUNITARIO | F_AP | LA ALEGRIA | 58.0 | 32.0 |
| 95 | J.R.TAB.03 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | GOLDEN LAND 1 2 | 13.0 | 8.0 |
| 96 | J.R.TAB.04 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | COMUNITARIO | F_G AP | SANTA MARIANITA | 139.8 | 32.0 |
| 97 | J.R.TAB.05 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G AP | LIBERTAD_N.ESPERANZA_L.FREIRE_C | 393.0 | 64.0 |
| 98 | J.R.TAB.06 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G AP | PUCALPA | 30.3 | 16.0 |
| 99 | J.R.TAB.07 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | F_AP | NUOVO SAN JOSE | 5.7 | 8.0 |
| 100 | J.R.TAB.08 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | SAN LUIS ICHISI CANANVALLE 3 | 178.2 | 32.0 |
| 101 | J.R.TAB.09 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | INDIVIDUAL | F | FLORANA 2 | 11.0 | 8.0 |
| 102 | J.R.TAB.10 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | COMUNITARIO | F_AP | SIMON BOLIVAR | 127.5 | 48.0 |
| 103 | J.R.TAB.11 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | REMIPROPAGACION | 1.0 | 8.0 |
| 104 | J.R.TAB.12 | AGUA SUBTERRANEA Y ACEQUIA | INDIVIDUAL | F | FLORANA 3 | 30.0 | 16.0 |
| 105 | J.R.TAB.13 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | F_AP | QUIMBIAMBA AVELINO | 0.5 | 8.0 |
| 106 | J.R.TAB.14 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | QUIMBIAMBA LUIS | 0.8 | 8.0 |
| 107 | J.R.TAB.15 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | CUALCHI SEGUNDO | 0.5 | 8.0 |
| 108 | J.R.TAB.16 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. ESPERANZA | 3.0 | 8.0 |
| 109 | J.R.TAB.17 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | AGUIRRE | 0.5 | 8.0 |
| 110 | J.R.TAB.18 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F_AP | FLORECOT | 25.5 | 8.0 |

| | | | | | | | |
|---------------|------------|------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|--------|
| 111 | J.R.TAB.19 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | EL TAMBO | 44.1 | 16.0 |
| 112 | J.R.TAB.20 | AGUA SUBTERRANEA Y ACE | INDIVIDUAL | F | EL ROSEDAL | 34.0 | 16.0 |
| 113 | J.R.TAB.21 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G_AP | PASQUEL | 67.8 | 32.0 |
| 114 | J.R.TAB.22 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | ANGUMBA | 33.7 | 32.0 |
| 115 | J.R.TAB.23 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | ESPONIZA CARLOS | 2.0 | 8.0 |
| 116 | J.R.TAB.24 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | LA PRIMAVERA | 6.0 | 8.0 |
| 117 | J.R.TAB.25 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | ANDRANGO FABIAN | 3.3 | 32.0 |
| 118 | J.R.TAB.26 | AGUA SUBTERRANEA Y ACE | COMUNITARIO | F_G_AP | PURUHANTAG | 103.1 | 32.0 |
| 119 | J.R.TAB.27 | AGUA SUBTERRANEA Y ACE | INDIVIDUAL | F | UNIQUE COLLECTION | 11.8 | 8.0 |
| 120 | J.R.TAB.28 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | LA QUINTA | 44.3 | 16.0 |
| 121 | J.R.TAB.29 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | GUALLARO GRANDE | 26.2 | 32.0 |
| 122 | J.R.TAB.30 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | EL ARENAL | 6.8 | 16.0 |
| 123 | J.R.TAB.31 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | FLOSEL | 11.5 | 16.0 |
| 124 | J.R.TAB.32 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | DAVINCI ROSES | 5.0 | 8.0 |
| 125 | J.R.TAB.33 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | GUALLARO CHICO | 57.1 | 32.0 |
| 126 | J.R.TAB.34 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | HCDA. FANTASIA | 15.0 | 8.0 |
| 127 | J.R.TAB.35 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | LA CRUZ | 9.3 | 8.0 |
| 128 | J.R.TAB.36 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | PICALQUI | 40.5 | 32.0 |
| 129 | J.R.TAB.37 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | FBU | 32.0 | 16.0 |
| 130 | J.R.TAB.38 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | G | AGR. TOSCANO | 25.0 | 8.0 |
| 131 | J.R.ESP.01 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | 6 DE ENERO | 30.3 | 16.0 |
| 132 | J.R.ESP.02 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | CAIZA PASTO | 0.3 | 8.0 |
| 133 | J.R.ESP.03 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | JUAN LEMA | 11.0 | 16.0 |
| 134 | J.R.ESP.04 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | LOPEZ FAUSTO | 0.3 | 8.0 |
| 135 | J.R.ESP.05 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | AP | QUINTA SAN JOAQUIN | 1.5 | 8.0 |
| 136 | J.R.ESP.06 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | ROSARIO CUBINCHE | 51.3 | 64.0 |
| 137 | J.R.ESP.07 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | ROSARIO CUBINCHE | 146.4 | 64.0 |
| 138 | J.R.ESP.08 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | ALCOSER JULIANA | 3.8 | 16.0 |
| 139 | J.R.ESP.09 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | MOJANDA | 14.9 | 16.0 |
| 140 | J.R.ESP.10 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | ALCOSER ELENA | 1.5 | 8.0 |
| 141 | J.R.ESP.11 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | CACUANGO ALFONSO | 5.3 | 16.0 |
| 142 | J.R.ESP.12 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | F_AP | CUALCHI GABRIELA | 2.0 | 8.0 |
| 143 | J.R.ESP.13 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | FLOREXPO | 4.0 | 8.0 |
| 144 | J.R.ESP.14 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | FARINANGO MARIA | 0.5 | 8.0 |
| 145 | J.R.ESP.15 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | VALEVERDE ESTEBAN | 2.5 | 8.0 |
| 146 | J.R.ESP.16 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | CUZCO GONZALO | 0.4 | 8.0 |
| 147 | J.R.ESP.17 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | GRUPO DE GRANJEROS | 31.7 | 32.0 |
| 148 | J.R.ESP.18 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | CUZCO FAUSTO | 0.2 | 8.0 |
| 149 | J.R.ESP.19 | ACEQUIA TABACUNDO | FAMILIAR | AP | SRS. TOAPANTA | 3.6 | 8.0 |
| 150 | J.R.ESP.20 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | AP | ZAPATA JAIME | 3.6 | 8.0 |
| 151 | J.R.ESP.21 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | CABASCANGO MEDARDO | 5.8 | 8.0 |
| 152 | J.R.ESP.22 | ACEQUIA TABACUNDO | INDIVIDUAL | F | TOMALON FARMS | 9.0 | 16.0 |
| 153 | J.R.ESP.23 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_AP | TOMALON | 74.0 | 32.0 |
| 154 | J.R.ESP.24 | ACEQUIA TABACUNDO | COMUNITARIO | F_G_AP | CHIMBURLO | 15.0 | 32.0 |
| Total general | | | | | | 4477.1 | 2632.0 |

ANEXO 3. Organizaciones de Base del y números de usuarios/as del CODEMIA-CPM

| Nº BENEFICIARIOS/COMUNIDAD Y/O J. REGANTES | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|------------------------------|----------------|
| ORGANIZACIÓN | PARROQUIA | SECTOR | COMUNIDAD | Total |
| CODEMIA-CPM | OLMEDO | | | |
| | | COINOA | | |
| | | | CHAUPI | 138,00 |
| | | | MOYURCO | 88,00 |
| | AYORA | | | |
| | | UNOPAC | | |
| | | | SANTA ANA | 126,00 |
| | | | SANTA ROSA DE AYORA | 51,00 |
| | | | SAN ESTEBAN | 28,00 |
| | | | STA. ROSA COMPAÑIA | 109,00 |
| | | | SAN FRANCISCO DE LA COMPAÑIA | 23,00 |
| | | | BUENA ESPERANZA | 33,00 |
| | | | JESUS DEL GRAN PODER | 21,00 |
| | | | CARMEN DE MILAN | 11,00 |
| | | | S. M. MILAN | 61,00 |
| | | | ASC. PRADO #1 | 30,00 |
| | | | ASC. PRADO #2 | 39,00 |
| | | | SAN MIGUEL DEL PRADO | 87,00 |
| | | | SAN ISIDRO DE CAJAS | 12,00 |
| | TUPIGACHI | | | |
| | | TURUJTA | | |
| | | | FLORENCIA | 43,00 |
| | | | SAN P. AGUALONGO | 176,00 |
| | | | ÑAÑO LOMA | 58,00 |
| | | | CHAUPILOMA | 49,00 |
| | | | TUPIGACHI CENTRO | 38,00 |
| | | | GRANOBLES | 5,00 |
| | | | SAN JUAN LOMA | 9,00 |
| | TABACUNDO | | | |
| | | JUNTA DE REGANTES TABACUNDO | | |
| | | | LA PRIMAVERA | 8,00 |
| | | | LA ALEGRIA | 56,00 |
| | | | NUEVO SAN JOSE | 18,00 |
| | | | SANTA MARIANITA | 41,00 |
| | | | LA LIBERTAD | 18,00 |
| | | | CANANVALLE SECTOR 4 | 38,00 |
| | | | NUEVA ESPERANZA | 38,00 |
| | | | LUIS FREIRE | 46,00 |
| | | | PUCALPA | 16,00 |
| | | | CANANVALLE 1_3 | 40,00 |
| | | | SAN LUIS DE ICHISI | 120,00 |
| | | | SAN JOSE CHICO | 1,00 |
| | | | SIMON BOLIVAR | 22,00 |
| | | | NUEVO AMANECER | 11,00 |
| | | | EL TAMBO | 16,00 |
| | | | PASQUEL | 19,00 |
| | | | ANGUMBA | 64,00 |
| | | | LOS PANTEONES | 1,00 |
| | | | EL CALVARIO | 6,00 |
| | | | PURUHANTAG | 62,00 |
| | | | GUALLARO GRANDE | 55,00 |
| | | | LA QUINTA | 45,00 |
| | | | EL ARENAL | 12,00 |
| | | | GUALLARO CHICO | 43,00 |
| | | | BARRIO LA CRUZ | 17,00 |
| | | | PICALQUI | 113,00 |
| | ESPERANZA | | | |
| | | JUNTA DE REGANTES ESPERANZA | | |
| | | | 6 DE ENERO | 6,00 |
| | | | MOJANDA | 39,00 |
| | | | CUBINCHE | 96,00 |
| | | | EL ROSARIO | 122,00 |
| | | | VICENTE SOLANO | 7,00 |
| | | | EL CENTRO | 2,00 |
| | | | CHIMBACALLE | 57,00 |
| | | | TOMALON | 42,00 |
| | | | CHIMBURLO | 3,00 |
| Total general | | | | 2535,00 |

ANEXO 4. Haciendas Ganaderas en la influencia del CODEMIA-CPM

| 2. SUPERFICIE BAJO RIEGO (HA) | ORGANIZACIÓN | SECTOR | SISTEMA DE PRODUCCION | NOMBRES USUARIOS | Total |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|
| | CODEMIA-CPM | | | | |
| | | UNOPAC | | | |
| | | | GANADERO | | |
| | | | | ARROYO DIEGO | 7,50 |
| | | | | ARROYO RAFAEL | 5,00 |
| | | | | BRICEÑO HERNAN | 7,00 |
| | | | | CAMPUZANO CARLOS | 25,00 |
| | | | | CARRASCO GUILLERMO | 8,00 |
| | | | | CORREA MONJE DIEGO | 11,00 |
| | | | | FAMILIA RIVADENEIRA | 5,00 |
| | | | | GARCIA GONZALO | 18,00 |
| | | | | GOMEZ JORGE | 20,00 |
| | | | | GUALAVISI JORGE | 12,00 |
| | | | | HCDA MAGAN CARDENAS ANDRES | 80,00 |
| | | | | HCDA. EL CARMEN DE MILAN | 40,00 |
| | | | | HCDA. SAN IGNACIO | 25,00 |
| | | | | HURTADO CESAR | 34,00 |
| | | | | VALLADARES HUGO | 10,00 |
| | | TURUJTA | | | |
| | | | GANADERO | | |
| | | | | DE LA PAZ JOSE | 22,00 |
| | | | | FLORES RENAN | 6,00 |
| | | | | HALSEY HALAN | 4,00 |
| | | | | HCDA. SAN FRANCISCO | 11,00 |
| | | | | HDA. FLORENCIA | 30,00 |
| | | | | HDA. LOURDES | 40,00 |
| | | | | HOSTERIA SAN LUIS | 45,00 |
| | | | | JARAMILLO POLI MANUEL | 25,00 |
| | | | | JARRIN FAUSTO | 10,00 |
| | | | | JARRIN JOSE MARIA | 10,00 |
| | | | | ROCHA JACINTO | 1,00 |
| | | | | VALDIVIEZO MIGUEL | 25,00 |
| | | | | YEROVI ROBERTO | 20,00 |
| | | JUNTA DE REGANTES TABACUNDO | | | |
| | | | GANADERO | | |
| | | | | AGROPECUARIA TOSCANO | 25,00 |
| | | | | FBU | 11,50 |
| | | | | HCDA. FANTASIA | 15,00 |
| | | | | HCDA. HUAYCOCHA (CHEDIAK JOSE) | 20,50 |
| | | | | HCDA. LA ESPERANZA | 3,00 |
| | | | | HCDA. LA ROSIERA | 28,00 |
| | | | | HCDA. LAS COCHAS | 5,00 |
| | | | | HCDA. POTRERILLOS (SR. FAVARA) | 20,00 |
| | | | | ING. DAZA FERNANDO | 10,00 |
| | | | | ING. JORGE CAMPOS | 6,00 |
| | | | | ING. SANCHEZ LUIS | 8,00 |
| | | | | JARRIN OLGER | 15,00 |
| | | | | OBANDO EUGENIO | 11,00 |
| | | JUNTA DE REGANTES ESPERANZA | | | |
| | | | GANADERO | | |
| | | | | DR. OLGUIN GARCES JORGE IGNACIO | 6,00 |
| | | | | DR. RUIZ BARAHONA EDGAR GONZALO | 20,00 |
| | Total general | | | | 760,50 |

ANEXO 5. Unidades Productivas dedicadas al sistema de producción florícola en la influencia del CODEMIA-CPM.

| SECTOR | SISTEMA DE PRODUCCION | NOMBRES USUARIOS | Total |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------|
| UNOPAC | | | |
| | FLORICOLA | | |
| | | FISCELA FLOWER | 12,80 |
| | | GRIMPS | 5,20 |
| | | PONTE TRESA | 10,00 |
| | | PRODUCNORTE | 15,50 |
| TURUJTA | | | |
| | FLORICOLA | | |
| | | ACUARIO FLOWERS | 16,00 |
| | | ALBUJA PEREZ SEGUNDO MANUEL | 0,45 |
| | | ANDINO FABRICIO | 6,50 |
| | | BELLA ROSA ZONA | 33,00 |
| | | CABEZAS ARBOLEDA LUIS ANTONIO | 0,86 |
| | | CHIMARRO LUIS | 1,80 |
| | | CHIMARRO PACHECO LUIS | 1,00 |
| | | ECUAGARDEN S.A | 17,00 |
| | | ENERGY FLOWERS | 7,00 |
| | | FLOR HERMOSA 3 | 4,50 |
| | | FLORES DEL COTOPAXI | 12,50 |
| | | GOLDEN LAND I | 6,00 |
| | | KING FLOWERS | 6,00 |
| | | LA JULIANA FARMS | 4,50 |
| | | MORRILLO VINUEZA PAUL | 0,70 |
| | | NIKITA FLOWERS | 4,00 |
| | | ROSE CONECTION | 22,00 |
| | | TERAN JOSE | 20,00 |
| | | TRIANGLE GRP (TULIPAN) | 20,00 |
| | | YANITA FLOWERS | 4,00 |
| JUNTA DE REGANTES ESPERANZA | | | |
| | FLORICOLA | | |
| | | ALCOCER VALVERDE MARIA CONSUELO | 0,10 |
| | | ALCOSER LUIS | 0,12 |
| | | CABASCANGO NAGUAÑA JOSE MEDARDO | 0,24 |
| | | CAIZA PASTO JOSE | 0,30 |
| | | CHORLANGO COLLAGUASO GERMAN SEGUNDO | 5,00 |
| | | CISNEROS ANA | 1,00 |
| | | CISNEROS VELASTEGUI MANUEL | 1,00 |
| | | COLLAGUAZO CHORLANGO SEGUNDO EFRAIN | 2,00 |
| | | COLLAGUAZO FARINANGO NELSON | 1,50 |
| | | COLLAGUAZO RAUL | 2,00 |
| | | CUASCOTA MANUEL | 0,35 |
| | | CUZCO GONZALO | 0,40 |
| | | CUZCO LUIS | 0,80 |
| | | CUZCO MARROQUIN FAUSTO RENE | 0,20 |
| | | ESFLOR (BORIS Y LARRY VALENCIA) | 2,50 |
| | | FLOR EXPO | 4,00 |
| | | FONN | 1,00 |
| | | ING. MENA MARCO | 0,50 |
| | | KILIKOS (PAULINA SUARES) | 2,00 |
| | | LEMA LEMA MIGUEL ANGEL | 0,50 |
| | | LOPEZ MANTILLA FAUSTO PATRICIO | 0,30 |
| | | LUNA ENRIQUE | 1,50 |
| | | MOLINA INES | 0,20 |
| | | MONTEROS FAUSTO ENRIQUE | 0,80 |
| | | MOROCHO MANUEL | 0,10 |
| | | PEÑA CADENA ROBER SANDRO | 0,10 |
| | | PRAGA WILSON | 0,10 |
| | | SALAZAR ERAZO FRANCISCO CAMILO | 1,50 |
| | | SALAZAR ERAZO KLEBER GEOVANY | 1,75 |
| | | SALAZAR REYMON | 0,50 |
| | | SIMBAÑA RICARDO | 0,50 |
| | | TOAPANTA LUIS A | 0,20 |
| | | TOMALON FARMS | 9,00 |
| | | VALENCIA FRANKLIN | 0,50 |

| 2. SUPERFICIE BAJO RIEGO (HA) | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------|
| ORGANIZACION | SECTOR | SISTEMA DE PRODUCCION | NOMBRES USUARIOS | Total |
| CODEMIA-CPM | | | | |
| | JUNTA DE REGANTES TABACUNDO | | | |
| | | FLORICOLA | | |
| | | | AGRISABE | 3,00 |
| | | | AGRITAB 1 | 17,00 |
| | | | AGRO INVERSIONES | 27,00 |
| | | | AGRO SERVICIOS ANDINOS | 34,00 |
| | | | AGROFLORA | 24,00 |
| | | | AGUILAR VICTOR SUNSEED | 8,00 |
| | | | AGUIRRE ROMERO CARLOS ALBERTO | 0,50 |
| | | | ALARCON JULIO | 1,00 |
| | | | ALARCON RAUL | 8,00 |
| | | | ANDRANGO SIMBAÑA JOSE FABIAN | 0,60 |
| | | | ANDRANGO SIMBAÑA SEGUNDO AGUSTIN | 0,15 |
| | | | ANNIROSES (ING. LUIS LOPEZ) | 10,00 |
| | | | ARBUSTA | 14,00 |
| | | | ARMIZO (ERNESTO ROJAS) | 1,00 |
| | | | AZAYA GARDENS | 8,00 |
| | | | BECKEY FLOWERS | 0,00 |
| | | | BOUTIQUE FLOWERS | 15,00 |
| | | | BRICENO HERNAN | 4,00 |
| | | | CABASCANGO MANUEL | 2,00 |
| | | | CABASCANGO MARIA | 0,40 |
| | | | CARMOL MAGRIL | 2,00 |
| | | | CERVANTES JOSE | 2,00 |
| | | | CHURACO QUISPHE MANUEL ROGELIO | 0,30 |
| | | | COLLAGUAZO ANTONIO | 0,50 |
| | | | CUASCOTA QUIMBIAMBA JOSE AVELINO | 0,50 |
| | | | DAVINCI ROSES | 5,00 |
| | | | DIALTROS | 15,00 |
| | | | ECUATORIAN FLOWERS | 30,00 |
| | | | EL ROSEDAL | 30,00 |
| | | | ESPINOZA CARLOS | 2,00 |
| | | | ESPINOZA WILSON | 2,00 |
| | | | ESPIROSAL | 4,00 |
| | | | EXXIDE | 15,00 |
| | | | FARINANGO MANUEL | 1,50 |
| | | | FARINANGO MARGARITA | 0,07 |
| | | | FLORAFASA | 9,00 |
| | | | FLORANA 1 | 7,00 |
| | | | FLORANA 2 | 11,00 |
| | | | FLORANA 3 | 30,00 |
| | | | FLORECOT | 15,00 |
| | | | FLOREDEN | 4,00 |
| | | | FLORES HERMOSA | 7,00 |
| | | | FLORICULTURA CANANVALLE | 18,50 |
| | | | FLORIFRUT 2 | 20,00 |
| | | | FLORIFUT 1 | 15,00 |
| | | | FLORSEL | 11,50 |
| | | | GALAPAGOS | 4,00 |
| | | | GALAPAGOS 2 | 3,00 |
| | | | GALAPAGOS LAS CRUCES | 3,50 |
| | | | GERMIPLAN | 1,00 |
| | | | GOLDEN LAND II III | 13,00 |
| | | | GORDON NELSON | 3,50 |
| | | | GOTAN GREY | 5,00 |
| | | | GRUPO DENMAR | 25,00 |
| | | | GRUPO DENMAR MARLEDYAN | 21,00 |
| | | | GRUPO FALCON FARMS | 32,00 |
| | | | ING. JACOME | 3,00 |
| | | | J & M | 13,00 |
| | | | J & M (VACA WILIAM) | 10,00 |
| | | | JARRIN FERNANDO | 2,50 |
| | | | JUMBO ROSES | 15,00 |
| | | | LA JULIANA | 5,00 |
| | | | LA LORENA FLOWERS | 1,00 |
| | | | LA PRIMAVERA | 4,00 |
| | | | LOAYAS MAXIMILIANO | 1,00 |
| | | | MAGNOLIA | 20,00 |
| | | | MARMOL PATRICIO | 4,50 |
| | | | MENDEZ PABLO | 0,25 |
| | | | MI FLOR | 5,00 |
| | | | MOYA CRISTIAN | 0,80 |
| | | | MUÑOS ALBARO | 3,00 |
| | | | NICE FLOR | 9,00 |
| | | | NAN SISA | 12,00 |
| | | | ORELLANA CARRION MANUEL DE JESUS | 0,20 |
| | | | ORELLANA MANUEL | 0,50 |
| | | | PROTEAS DEL SOL ANDINO | 0,00 |
| | | | QUIMBIAMBA LUIS E. | 0,75 |
| | | | QUIMBIAMBA RAFAEL | 1,00 |
| | | | QUIMBIAMBA SEGUNDO | 0,25 |
| | | | REMIPROPAGACION | 1,00 |
| | | | ROMERO FROILAN | 1,00 |
| | | | ROSEL | 3,00 |
| | | | ROSINVAR 1 | 10,00 |
| | | | ROSINVAR 3 | 14,00 |
| | | | ROYAL FLOWERS 1 _2 | 50,00 |
| | | | SALAZAR GEOVANI | 2,00 |
| | | | SALAZAR WILSON | 5,50 |
| | | | SANTA MARTHA | 4,00 |
| | | | UNIQUE COLLECTION | 11,80 |
| | | | VAVELA DANIEL | 0,20 |
| | | | VINUEZA JORGE | 3,50 |
| | | | ZAPAD VOSTOK | 7,00 |
| Total general | | | | 771,27 |

ANEXO 6. Parámetros ambientales de calidad del agua para riego que establece la norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes del recurso agua vigente en la legislación del Ecuador.

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
|----------------------------|--|--------|--------------------------|
| Aluminio | Al | mg/l | 5,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,1 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 |
| Boro (total) | B | mg/l | 1,0 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,01 |
| Carbamatos totales | Concentración total de carbamatos | mg/l | 0,1 |
| Cianuro (total) | CN ⁻ | mg/l | 0,2 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,05 |
| Cobre | Cu | mg/l | 2,0 |
| Cromo hexavalente | Cr ⁺⁶ | mg/l | 0,1 |
| Fluor | F | mg/l | 1,0 |
| Hierro | Fe | mg/l | 5,0 |
| Litio | Li | mg/l | 2,5 |
| Materia flotante visible | | | Ausencia |
| Manganeso | Mn | mg/l | 0,2 |
| Molibdeno | Mo | mg/l | 0,01 |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,2 |
| Organofosforados (totales) | Concentración de organofosforados totales. | mg/l | 0,1 |
| Organoclorados (totales) | Concentración de organoclorados totales. | mg/l | 0,2 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,05 |
| Potencial de | pH | | 6-9 |
| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
| hidrógeno | | | |
| Plomo | Pb | mg/l | 0,05 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,02 |

| Parámetros | Expresado como | Unidad | Límite máximo permisible |
|---|-------------------------------|------------------|--------------------------|
| Sólidos disueltos totales | | mg/l | 3 000,0 |
| Transparencia de las aguas medidas con el disco secchi. | | | mínimo 2,0 m |
| Vanadio | V | mg/l | 0,1 |
| Aceites y grasa | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Coniformes Totales | nmp/100 ml | | 1 000 |
| Huevos de parásitos | | Huevos por litro | cero |
| Zinc | Zn | mg/l | 2,0 |

| PROBLEMA POTENCIAL | UNIDADES | *GRADO DE RESTRICCIÓN. | | | |
|---|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | Ninguno | Ligero | Moderado | Severo |
| Salinidad (1): CE (2) SDT (3) | Milimhos/cm mg/l | 0,7 450 | 0,7 450 | 3,0 2000 | >3,0 >2000 |
| Infiltración (4): RAS = 0 – 3 y CE RAS = 3 – 6 y CE RAS = 6 – 12 y CE RAS = 12 – 20 y CE RAS = 20 – 40 y CE | | 0,7 1,2 1,9 2,9 5,0 | 0,7 1,2 1,9 2,9 5,0 | 0,2 0,3 0,5 1,3 2,9 | < 0,2 < 0,3 < 0,5 <1,3 <2,9 |
| Toxicidad por ión específico (5): - Sodio: Irigación superficial RAS (6) Aspersión - Cloruros Irigación superficial Aspersión - Boro | meq/l meq/l meq/l mg/l | 3,0 3,0 4,0 3,0 0,7 | 3,0 3,0 4,0 3,0 0,7 | 9 10,0 3,0 | > 9,0 >10,0 > 3,0 |
| Efectos misceláneos (7): - Nitrógeno (N-NO3) - Bicarbonato (HCO3) | mg/l meq/l | 5,0 1,5 | 5,0 1,5 | 30,0 8,5 | >30,0 > 8,5 |
| pH | Rango normal | 6,5 –8,4 | | | |

ANEXO 7. Organigrama para mejorar el sistema de gestión administrativo y operativo del agua de riego de la acequia Tabacundo.

