

# PROYECTO DE COOPERACIÓN TRIANGULAR ARGENTINA-BOLIVIA- ALEMANIA

## COTRIARG II

### FORTALECIMIENTO AL SECTOR VITIVINÍCOLA DE TARIJA

## Propuestas para la Administración del Sistema de Riego Guadalquivir - Cenavit – Calamuchita (GCC).

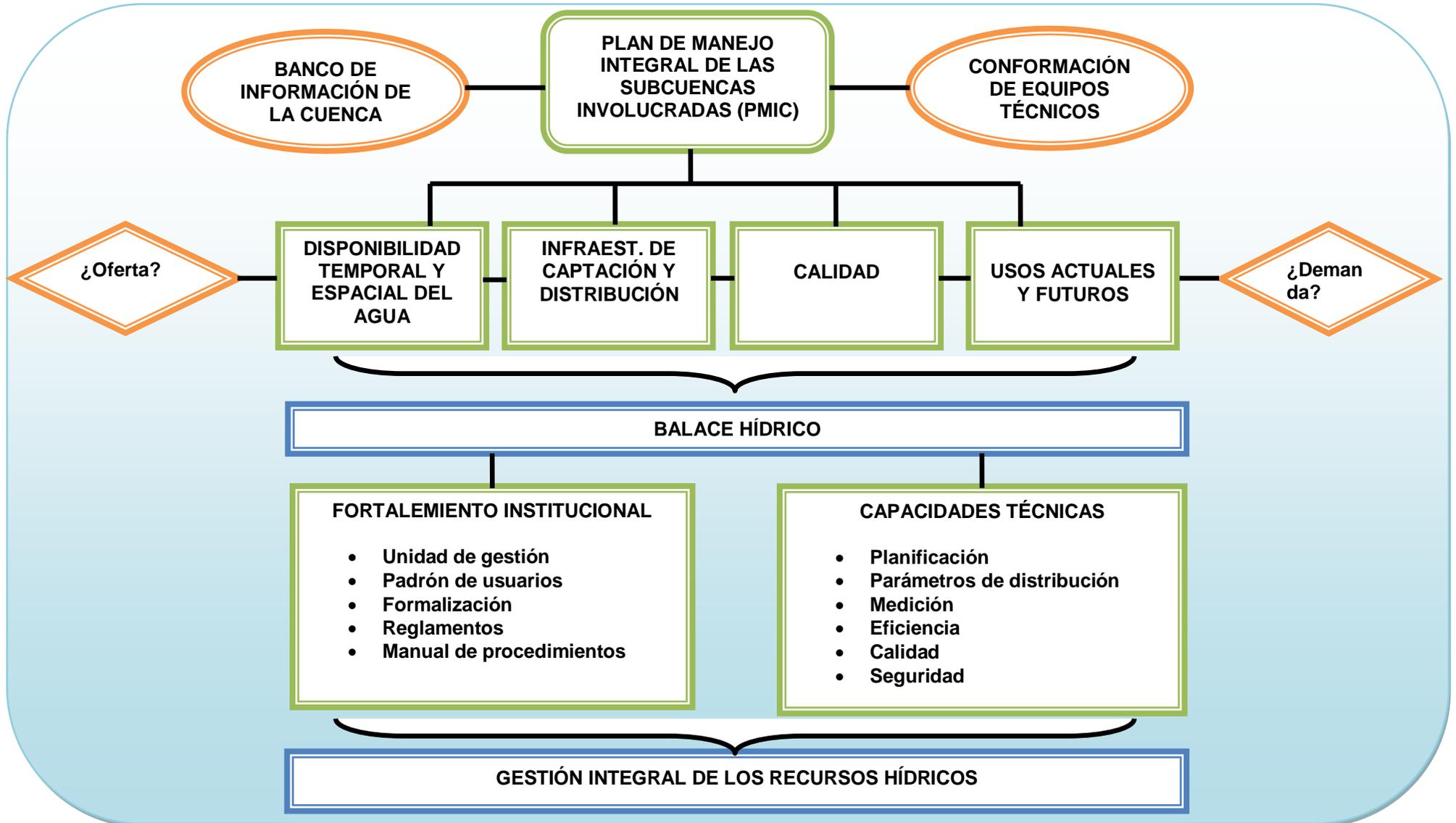
*Ing. Cristian Correa – 2019*

El presente documento refleja los principales aportes realizados por la asistencia técnica de GIZ y las contrapartes de Argentina, para la construcción de un modelo de administración del sistema de riego Guadalquivir – Cenavit – Calamuchita, en el marco del COTRIARG II.

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	03
2. INTRODUCCIÓN.....	04
3. SITUACIÓN INICIAL	
3.1. Localización.....	05
3.2. Balance hídrico.....	06
3.2.1. Oferta.....	06
3.2.2. Demanda.....	08
3.2.3. Conclusión del balance hídrico.....	10
4. PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL CANAL GCC	
4.1. Fortalecimiento institucional.....	11
4.1.1. Marco normativo.....	12
4.1.2. Actores.....	14
4.1.3. Iniciativas.....	15
4.2. Mecanismo técnico, el enfoque de Cuenca.....	16
4.2.1. Iniciativas.....	17
4.2.2. Aspectos técnicos.....	18
5. CRONOGRAMA.....	19
6. CONCLUSIONES.....	19
7. ANEXO I (Conclusiones Taller de Gestión Hídrica).....	20

## 1. RESUMEN



## 2. INTRODUCCIÓN

La planificación realizada para la ejecución de la segunda fase del proyecto de cooperación triangular Alemania, Bolivia, Argentina, denominado COTRIARG II plantea como objetivo:

***“Las capacidades del complejo vitivinícola han mejorado a través de la planificación estratégica y la gestión sustentable de los recursos”***

El segundo Resultado Esperado (RE2) es:

***El Gobierno Autónomo Departamental de Tarija mejoró las capacidades para la administración y control de la distribución de agua para riego de la represa San Jacinto.***

Para el RE2 se evaluará el cumplimiento del siguiente indicador:

***Indicador 4: El GAD Tarija cuenta con un modelo de administración y control de la distribución de agua para el proyecto Guadalquivir - Calamuchita.***

En este documento se propone la ruta crítica para la “Administración del Agua de Riego en el Proyecto Guadalquivir – Cenavit – Calamuchita”, como resultado del intercambio, capacitaciones y asistencia técnica de la que han participado, técnicos, funcionarios y regantes, del Departamento de Tarija, Bolivia y de la Provincia de Mendoza, Argentina.

Siguiendo el criterio de anteriores recomendaciones se plantea desde la Gestión Integral de los Recursos Hídricos definida como un sistema de elementos, relaciones y acciones que se establecen en su conjunto para un uso adecuado. El concepto de gestión incluye diferentes actores, actividades de uso y distribución de agua, interacciones entre diferentes actores y su ambiente, las dimensiones espaciales y temporales de riego. Se deben tener en cuenta de forma global las metas sociales y económicas, incluyendo la búsqueda del desarrollo sostenible. Se rige por la incorporación en la toma de decisiones participativa de diferentes grupos de usuarios (agricultores, comunidades, ambientalistas, usuarios diversos) y su influencia en las estrategias para el desarrollo y la gestión del recurso hídrico.

El enfoque de territorio es a partir del análisis del sistema de cuencas y subcuencas. Una cuenca hidrográfica puede ser definida como "el área topográfica de la zona en la que el escurrimiento de agua superficial aparente drena a un punto específico de un arroyo o de un cuerpo de agua, como un lago" (Shimon, 2010), de esta forma una cuenca funciona como un colector de agua convirtiendo las entradas de agua en escorrentía y almacenando agua (Chavarri, 2012). Conociendo las características de una cuenca (precipitación, escurrimiento, evapotranspiración e infiltración de agua subterránea), se puede evaluar la temporal y espacialmente la disponibilidad de agua, esto es útil para la asignación y control de la distribución del agua.

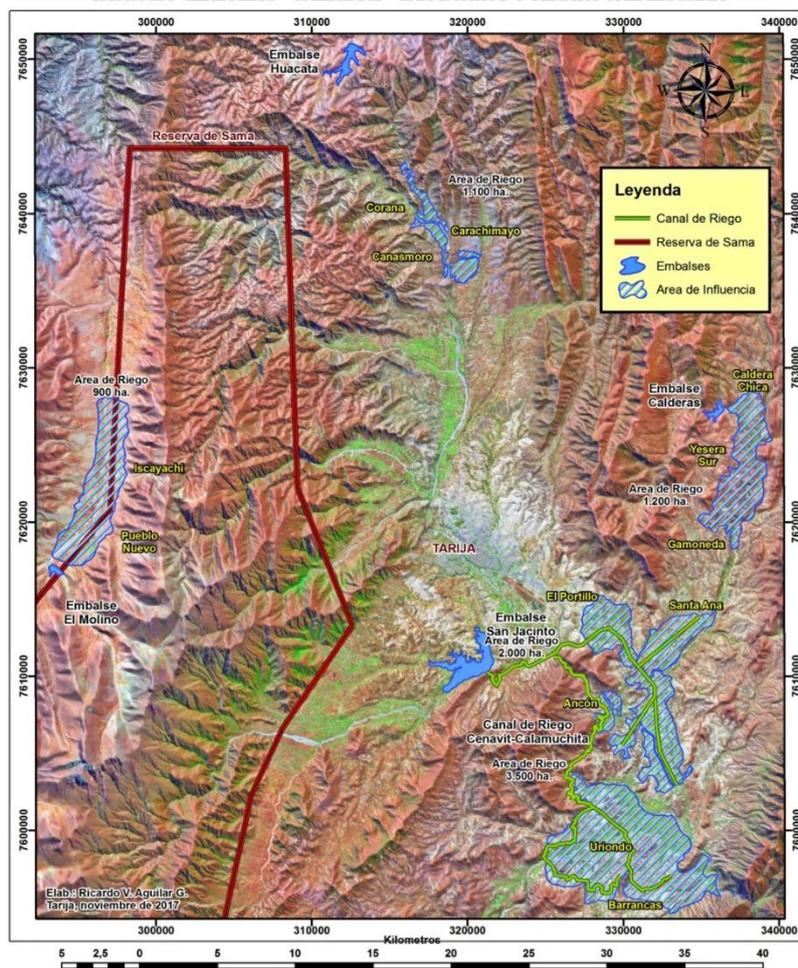
### 3. SITUACIÓN INICIAL

#### 3.1. Localización

El proyecto “Construcción Sistema de Riego Guadalquivir-Centavit-Calamuchita”, desarrollado en Tarija, Bolivia está ubicado en los Municipios de Cercado y Uriondo respectivamente: La toma y parte del canal existente desde la central hidroeléctrica se encuentran ubicados en el Municipio de Cercado, el resto del canal, los tramos de canal, las áreas de riego y familias beneficiadas pertenecen a la Primera Sección de la Provincia Avilés, del Municipio de Uriondo. Beneficia a 16 comunidades, 15 del Municipio de Uriondo: Ancón Grande, Ancón Chico Pampa la Villa Grande, Nuevo Amanecer, Chorrillos, Fuerte La Compañía, La Compañía, San Nicolás, Colon Norte, Valle de Concepción, Pampa la Villa Chica, Valle Bajo, La Higuera, Calamuchita, Murayo, La Angostura, y 1 del Municipio de Cercado: La Pintada.



**MAPA DE LOCALIZACIÓN DE EMBALSES Y AREA DE INFLUENCIA DE LOS PROYECTOS HUACATA - EL MOLINO - CALDERAS - SAN JACINTO Y CENAVIT-CALAMUCHITA**



### 3.2. Balance hídrico

El departamento de Tarija en Bolivia, a raíz de los efectos del cambio climático y las proyecciones, está en una zona con diversos cambios de temperatura proyectados e índices de desertificación aguda, además de que es una de las más ineficientes de consumo de agua per cápita del país, con un consumo promedio estimado de 240 litros por habitante al día. Debido a que en la ciudad de Tarija y su zona Periurbana concentra una población de alrededor de 200 mil habitantes y es una zona altamente agrícola de Bolivia, la gestión del agua es un objetivo esencial que será tema de discusión durante los próximos años.

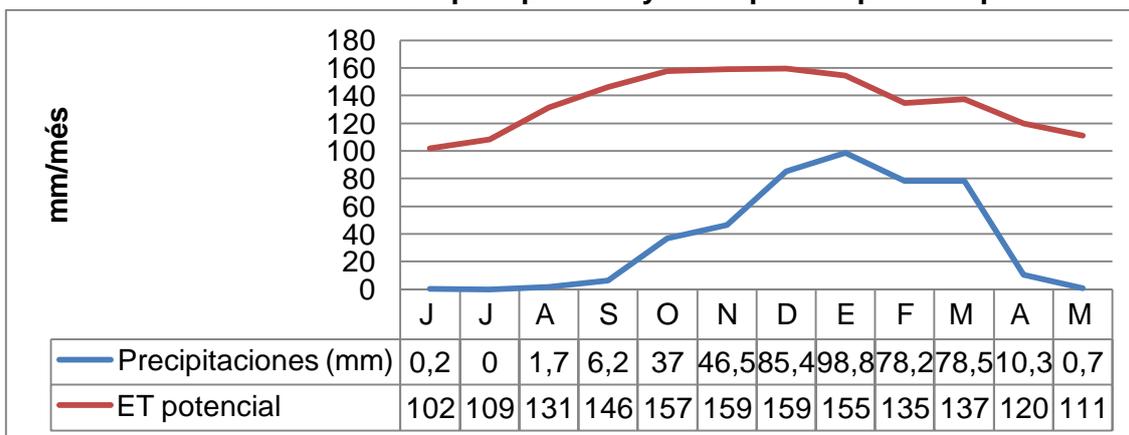
La culminación y entrega de la obra del sistema de riego Guadalquivir Cenavit Calamuchita, consiste en la construcción de un sistema de riego por gravedad con capacidad de conducción de 3.500 l/s e implica el desafío de incorporar mayor complejidad a la administración de los recursos hídricos. Las características sobresalientes son las siguientes:

#### 3.2.1. Oferta:

Específicamente el canal de riego GCC recibirá aportes de la subcuenca del Río Guadalquivir y aguas reguladas de la subcuenca del Río Tolomosa a partir de la presa San Jacinto. Las áreas de cultivo se complementarán con los sistemas de riego existentes sobre la subcuenca del Camacho. En la comunidad de La Pintada, única beneficiaria del municipio de Cercado, se complementa con riegos existentes del Río Santa Ana, para el cálculo del balance no lo tendremos en cuenta para evitar sobreestimaciones de oferta.

El área de influencia del proyecto cuenta con un régimen de precipitaciones concentrado entre octubre a marzo, las lluvias son de origen orográfico. Con un total anual de 443,5 mm corresponde a una región semiárida.

**Gráfico nº 1 Relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial**



La evapotranspiración de referencia se encuentra siempre por encima de las precipitaciones. En el peor escenario de Agosto a Noviembre, se requieren aproximadamente 503 mm para cubrir el déficit.

En resumen tenemos:

La captación de fuentes de agua implica: Aguas reguladas de la Presa San Jacinto (Cuenca del Río Tolomosa); Río Guadalquivir y Río Camacho, con la variabilidad estacional que estas cuencas representan.

La obra de toma se encuentra a 1 km del área de turbinado, donde las aguas vuelcan al Río Guadalquivir y se mezclan con el caudal de base del río. Es necesario superar 1 m<sup>3</sup>/s de caudal del Río Guadalquivir para que pueda ingresar a la obra de toma sin el aporte de San Jacinto.

Para todas las cuencas se cumple un régimen de precipitaciones de verano, con un periodo de estiaje que se puede prolongar hasta el mes de Noviembre, produciéndose para el caso de la vid un déficit hídrico marcado entre los meses de septiembre a noviembre.

Por un lado, los aportes teóricos anuales necesarios al sistema de riego de las cuencas son de 160,4 Hm<sup>3</sup>

- Río Camacho: 55,5 Hm<sup>3</sup>
- Río Guadalquivir 25,1 Hm<sup>3</sup>
- Aguas Reguladas San Jacinto 21,6 Hm<sup>3</sup>
- Aguas Turbinadas 58,2 Hm<sup>3</sup>

Tabla nº 1 Oferta de agua de las cuencas intervinientes

Mes	Caudal Guadalquivir (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Tolomosa (m <sup>3</sup> /s)	Caudal Camacho (m <sup>3</sup> /s)	Total
Ene	13,15	15,15	9,09	<b>37,39</b>
Feb	13,31	18,12	11,89	<b>43,32</b>
Mar	15,42	18,17	11,15	<b>44,74</b>
Abr	6,19	9,73	12,35	<b>28,27</b>
May	2,78	4,56	9,03	<b>16,37</b>
Jun	2,12	2,79	6,01	<b>10,92</b>
Jul	1,64	2,03	5,04	<b>8,71</b>
<b>Ago</b>	<b>1,23</b>	<b>1,57</b>	<b>2,46</b>	<b>5,26</b>
<b>Sep</b>	<b>0,95</b>	<b>1,14</b>	<b>1,17</b>	<b>3,26</b>
<b>Oct</b>	<b>0,96</b>	<b>1,27</b>	<b>1,89</b>	<b>4,12</b>
<b>Nov</b>	<b>2,96</b>	<b>2,36</b>	<b>2,01</b>	<b>7,33</b>
Dic	4,75	5,73	3,59	<b>14,07</b>
<b>Derrame anual</b>	<b>149,3 Hm<sup>3</sup></b>	<b>215, 2 Hm<sup>3</sup></b>	<b>197,7 Hm<sup>3</sup></b>	<b>562,2 Hm<sup>3</sup></b>

Suponiendo una capacidad de embalse de 40 hm<sup>3</sup> de la presa San Jacinto, los meses de gasto de la capacidad de embalse son entre Agosto y Noviembre, coincidente con la máxima demanda de los cultivos, solo con el aporte de Diciembre y Enero la presa se llena y los meses siguientes no se puede utilizar el vaso y el agua atraviesa la presa sin embalsarse. El proyecto en principio solo requiere **el 28,5%** del agua disponible, el problema radica en la oportunidad de la oferta. Entre Diciembre y Abril, solo el caudal del Río Guadalquivir alcanza para abastecer el canal. Entre Agosto y Noviembre se requiere un importante aporte de la presa.

### 3.2.2. Demanda

Según los registros del servicio de acompañamiento al proyecto, 2.778 potenciales beneficiarios esperan regar con aguas del canal, ya sea como refuerzo a 1.453 has actualmente bajo riego e incrementado 3.324 hectáreas para llegar a 4.777 bajo riego total, incluyendo los sistemas de riego de la cuenca del río Camacho existentes y la complementación del canal abastecido por el Río Guadalquivir y aguas provenientes de la presa San Jacinto luego de la generación hidroeléctrica.

La demanda presenta como dificultad:

Incluye regantes de diferentes cuencas y comunidades bajo la administración política de diferentes municipios y con usos y costumbres diferentes.

Incluye cultivos anuales y perennes de diferentes épocas y diferentes demandas de riego.

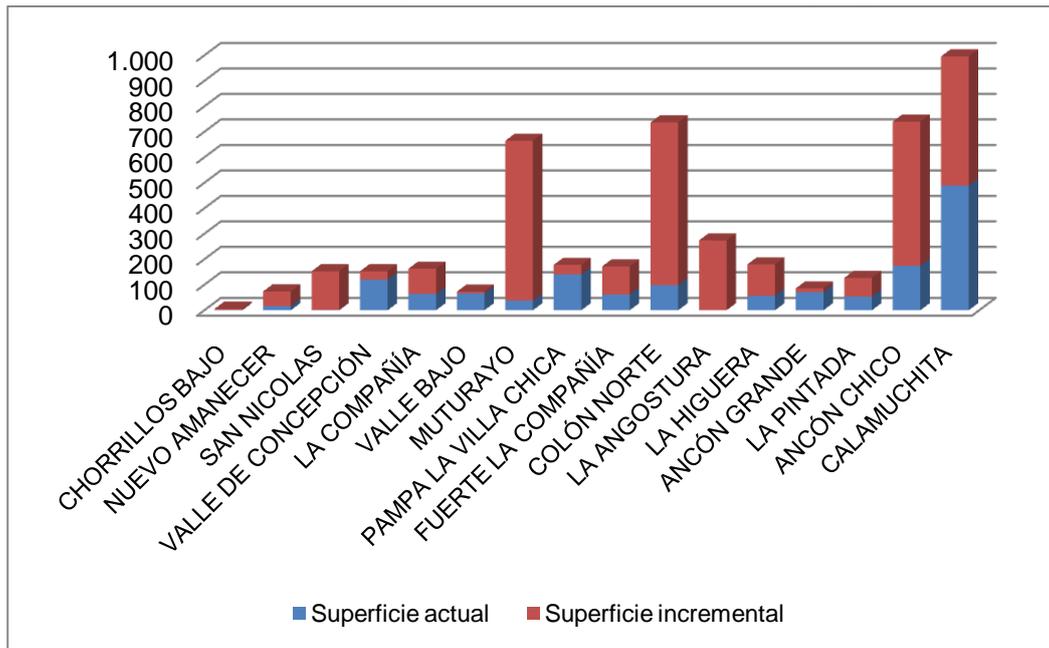
Existen áreas bajo riego actual y se incorporan nuevas áreas de riego.

Tabla nº 2 Máxima demanda proyectada por comunidad beneficiaria del GCC

Comunidad	Beneficiarios	Sup. actual	Sup. incremental	Sup total
<b>Chorrillos Bajo</b>	9	1	5	6
<b>Nuevo Amanecer</b>	13	16	58	74
<b>San Nicolás</b>	24	1	152	153
<b>Valle de concepción</b>	54	120	33	153
<b>La Compañía</b>	56	64	99	163
<b>Valle Bajo</b>	71	66	7	73
<b>Muturayo</b>	74	38	627	665
<b>Pampa La Villa Chica</b>	76	141	37	178
<b>Fuerte La Compañía</b>	83	62	110	172
<b>Colón Norte</b>	96	98	639	737
<b>La Angostura</b>	113	0	274	274
<b>La Higuera</b>	123	57	123	180
<b>Ancón Grande</b>	124	71	15	86
<b>La Pintada</b>	132	54	73	127
<b>Ancón Chico</b>	235	175	565	740
<b>Calamuchita</b>	1.495	489	507	996
<b>TOTAL</b>	<b>2.778</b>	<b>1.453</b>	<b>3.324</b>	<b>4.777</b>

Las comunidades de Colón Norte, Muturayo, Ancón Chico y Calamuchita, serían las más beneficiadas, incorporando más de 2.300 hectáreas nuevas al riego, lo que representa un 70% de la superficie incremental de cultivo como se explica en el gráfico siguiente.

Gráfico nº2 Superficie actual e incremental (Ha.)



Sin embargo, aparecen comunidades como el caso de La angostura y San Nicolás donde prácticamente no existen cultivos previos y Calamuchita representará la mayor superficie cultivada, pero a la vez la mayor cantidad de beneficiarios, de donde se infiere un mayor fraccionamiento de la tierra. En las comunidades involucradas la población aproximada es de 9.000 habitantes, En el área de influencia del proyecto la calidad del servicio de agua potable para consumo es deficiente dado que la calidad del agua en ningún caso es tratada ni clorada, además la operación y mantenimiento está a cargo de las comunidades. Respecto a la forma por la que la población accede al servicio los datos indican que el 85% utiliza agua por cañería y el 15% utiliza el recurso desde una fuente cercana como rio o vertiente, o acequia; lo que podría generar futuras demandas al canal de riego.

Gráfico nº 3 y 4 Distribución de beneficiarios y superficie por comunidad

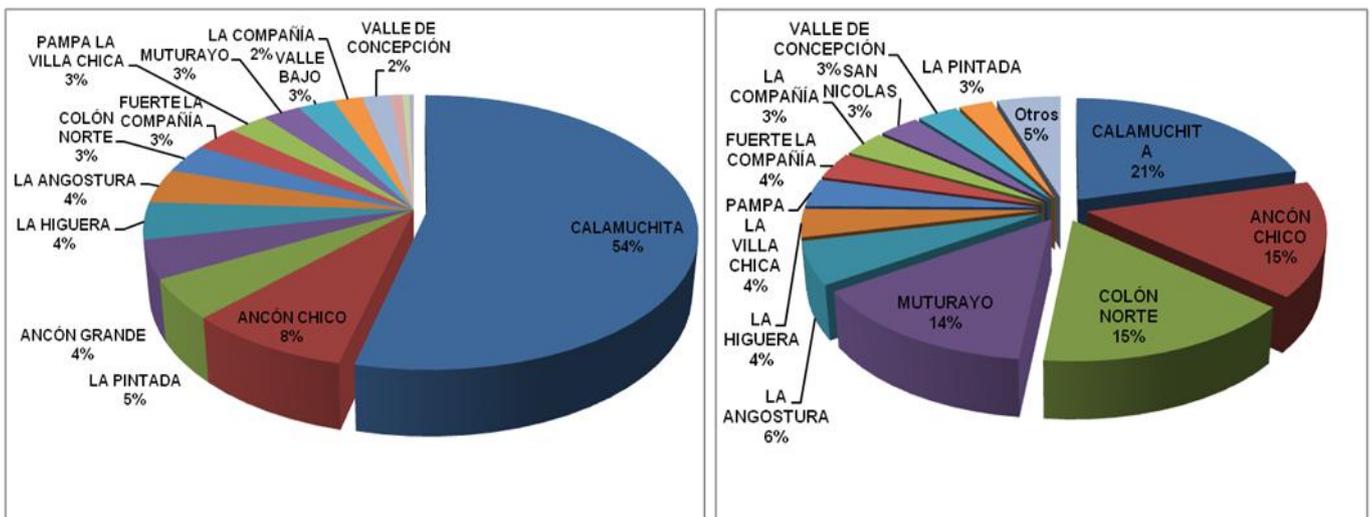


Tabla nº 3 Posible escenario de cultivos durante la máxima demanda

Cultivo	Periodo	Superficie
Hortalizas de verano	Agosto/Mayo	530
Hortalizas de invierno	Abril/Agosto	327
Perennes	Agosto a Mayo	3920

Surge como interpretación de la tabla nº 3, que durante los meses críticos de demanda de los cultivos, al inicio del ciclo vegetativo de cultivos hortícolas de verano y la brotación o floración, según corresponda, de los cultivos perennes coincidente con la época de estiaje, donde no hay aporte significativo de las precipitaciones (Agosto a Noviembre) y los caudales del escurrimiento superficial de los ríos involucrados sufre considerables mermas, se debe contar con agua suficiente que asegure el riego de 4.160 Has. donde solo las aguas reguladas de la presa San Jacinto aportarían la garantía necesaria.

### 3.2.3. Conclusión del balance hídrico

Tabla nº 4 Escenario más pesimista

Mes	Abr	Sep	Oct	Nov
Superficie a regar (Ha.)	650	4160	4160	4080
Eto (mm)	131,44	146,1	157,48	159,3
kc (ponderado)	0,74	0,48	0,64	0,72
ET (mm)	97,27	70,13	100,79	114,70
PP efectiva (mm)	0	0	16,5	23,63
Req. Riego (mm)	97,27	70,13	84,29	91,07
Req. Neto (m <sup>3</sup> )	632.226	2.917.325	3.506.348	3.715.493
Eficiencia global 0,36	1.756.184	8.103.680	9.739.854	12.384.976
Aporte del Camacho	0	0	0	777.600
Aporte del Guadalquivir	596.160	0	0	5.080.320
Necesidad de la Presa	1.160.024	8.103.680	9.739.854	6.527.056
Días de canal lleno	4	27	32	22

**Supuestos:** Pensando en regar el máximo demandado por las comunidades, con una eficiencia global de 0,36 (0,9 de captación, 0,85 de conducción, 0,85 de distribución y 0,55 de aplicación) con riego superficial, con baja captación de los aportes de los ríos Guadalquivir y Camacho o en años muy secos, serán necesarios 25,5 Hm<sup>3</sup> de la presa San Jacinto que durante esa época debe alimentar además al sistema de riego presurizado existente, con un gasto de 17,7 Hm<sup>3</sup>.

**Durante estos meses, el aporte de la cuenca del Tolomosa recupera para la presa 16,4 Hm<sup>3</sup>, con lo cual el gasto final sobre una capacidad de embalse de 40 Hm<sup>3</sup> para el periodo más crítico sería de aproximadamente 27 Hm<sup>3</sup>.**

## 4. PROPUESTA DE GESTIÓN INTEGRAL DEL CANAL GCC

La propuesta se enfoca en dos partes, una relacionada con el proceso de fortalecimiento institucional que permita una gestión integral de los recursos hídricos involucrados y otra relacionada con la operatividad técnica del sistema.

### 4.1. Fortalecimiento institucional

El fortalecimiento institucional, es un proceso de consolidación de las organizaciones, y regular a través de: (a) normas y reglas de funcionamiento transparentes, acordadas, ejecutadas y controladas-; (b) vínculos, interacciones y articulaciones con otras organizaciones; y (c) autonomía e independencia en el uso de los recursos productivos, económicos, financieros, culturales y medioambientales. (Mabel Manzanal CONICET Facultad de Filosofía y Letras, UBA). Es un proceso que consiste en mejorar continuamente la utilización de los recursos y el fortalecimiento de las capacidades organizacionales.

Entre los principales desafíos que enfrentará la administración del GCC en la construcción de una nueva institucionalidad podremos citar:

<b>1. Planificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar la planificación como una nueva forma de trabajo, implica salir de posiciones reactivas ante la coyuntura y actuar en sentido estructural, priorizando lo importante sobre lo urgente.</li> </ul>
<b>2. Democracia participativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar acuerdos colectivos sobre las tensiones que naturalmente surgen en la administración hídrica, se necesita participar activamente con tolerancia sobre la diversidad de miradas.</li> </ul>
<b>3. Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá generar y trabajar sobre información validada, con rigor científico y estadístico que evite tener debates inertes sobre prejuicios construidos.</li> </ul>
<b>4. Formación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La formación de los equipos que trabajan en las instituciones es una variable crítica del fortalecimiento institucional, se deberá avanzar sobre las lecciones aprendidas, lo que implica generar cambios en los modelos de gestión.</li> </ul>
<b>5. Liderazgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La variable diferencial de la competitividad territorial es el talento humano, para la intervención efectiva y transformadora se deberá trabajar en la formación de líderes que impulsen los cambios.</li> </ul>
<b>6. Creatividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En la sociedad del conocimiento la innovación es el nuevo factor de producción, se debe contar con una política de innovación respecto a lo organizacional.</li> </ul>
<b>7. Solidaridad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como valor fundamental para equiparar las condiciones desiguales entre las instituciones participantes, incluye una buena comunicación interna a partir de la generación de espacios de diálogo.</li> </ul>

#### 4.1.1 Marco normativo

**Tabla nº 5 Normas que aplican a la administración del sistema de riego GCC**

NORMA	PRINCIPALES DEFINICIONES	INSTITUCIÓN
Constitución Política del Estado, Artículos: 20; 348,349, 373,374,375	Acceso Universal al agua, garantizado por el Estado, recurso estratégico de dominio público, con función social	Estado Plurinacional
Ley marco de autonomías y descentralización del Estado Plurinacional de Bolivia Artículos 87 y 89	Los RH son competencia exclusiva del Estado Central, los Departamentos deben actuar de manera <b>concurrente</b> .	Estado Plurinacional
Ley nº 2878 de 2004. Ley de promoción y apoyo al sector riego para la producción agropecuaria y forestal y sus decretos reglamentarios	Crea las instancias de Articulación de la política pública de riego: SENARI, SEDERI; SNIR; SDIR: PNSR; PDSR; Directorios de Cuencas, Derechos, Registros y Autorización de riego; Obligaciones; Sanciones, Infraestructura; rol de los Estados.	Transversal a todas la instituciones
Ley Departamental 129 de 2015. Organización del Ejecutivo Departamental	Define las funciones y deberes de las Secretarías Departamentales e instancias desconcentradas o descentralizadas y Subgobiernaciones.	GAD Tarija
Artículos 13 y 18 del Estatuto Autonómico Departamental de Tarija	Prioridad de dotar de manera coordinada la infraestructura, equipamiento y los servicios necesarios para el desarrollo económico, social y productivo de todos los sectores del Departamento, debiendo velar por el potencial, el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.	GAD Tarija
Decreto Departamental 20 de 2015, decreto reglamentario de ley 129 de 2015	Funciones de la Secretaría y dependencias Dirección de Gestión Ambiental Dirección de Manejo de Cuencas y Agua Dirección de Gestión de Riesgos y Cambio Climático Dirección de Biodiversidad Programa Ejecutivo de Rehabilitación de Tierras de Tarija P.E.R.T.T Proyecto Múltiple San Jacinto	Secretaría Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente
Ley 1.122 1989	La habilitación y rehabilitación de las tierras erosionadas y su posterior conservación, así como la protección de las tierras colindantes directamente amenazadas por la erosión	Programa Ejec. De Rehabilitación de Tierras de Tarija (PERTT)
Ley Nº 123 del año 2014 Organización del Proyecto Múltiple San Jacinto	Define el alcance a todas las personas y actividades desarrolladas en el área de influencia.	PMSJ
Decreto Departamental 17 de 2016	Se instruye el diseño del Servicio Departamental de Gestión Integral del Agua	SEDEGIA

**Tabla nº 6 Competencias en relación con Recursos Hídricos y Riego**

Competencias	Nivel central	Departamental	Municipal
<b>Privativas</b> Aquellas cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega, y están reservadas para el nivel central del Estado.	Política general de Biodiversidad y Medio Ambiente.		
<b>Exclusivas</b> Aquellas en las que un nivel de gobierno tiene sobre una determinada materia las facultades <b>legislativa, reglamentaria y ejecutiva</b> , pudiendo transferir y delegar estas dos últimas.	Recursos naturales estratégicos, que comprenden minerales, espectro electromagnético, recursos genéticos y biogénicos y las fuentes de agua. Régimen general de recursos hídricos y sus servicios. Políticas de servicios básicos Política Forestal y régimen general de suelos, recursos forestales y bosques. Políticas de servicios básicos	Elaboración y ejecución de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, en coordinación con los planes del nivel central del Estado municipales e indígena originario campesino.	Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos. Servicios básicos así como aprobación de las tasas que correspondan en su jurisdicción.
<b>Concurrentes</b> Aquellas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen simultáneamente las facultades reglamentaria y ejecutiva.	Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental Conservación de suelos, recursos forestales y bosques <b>Promoción y administración de proyectos hidráulicos y energéticos</b> <b>Proyectos de agua potable y tratamiento de residuos sólidos</b> <b>Proyectos de riego</b> <b>Protección de cuencas</b>		
<b>Compartidas</b> Aquellas sujetas a una legislación básica de la Asamblea Legislativa Plurinacional cuya legislación de desarrollo corresponde a las entidades territoriales autónomas, de acuerdo a su característica y naturaleza. La reglamentación y ejecución corresponderá a las entidades territoriales autónomas.			

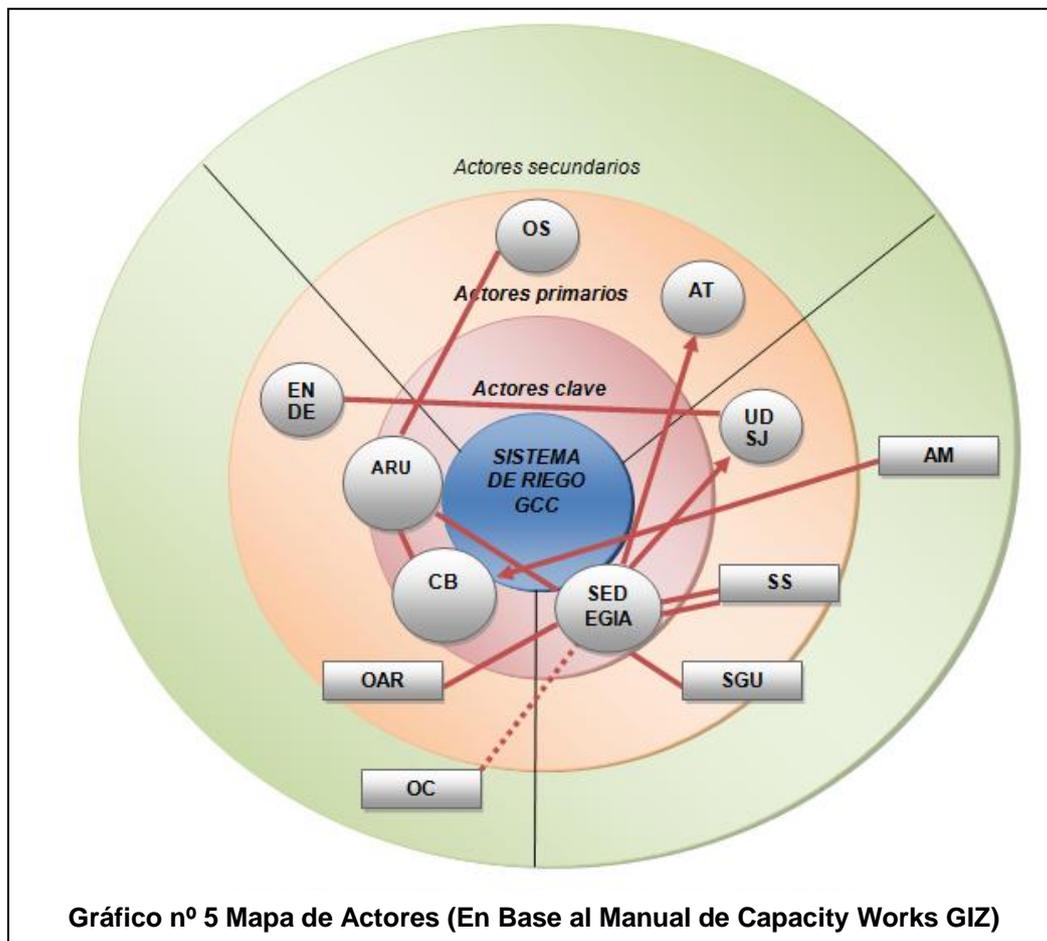
#### 4.1.2. Actores

El concepto de “actor social” es aplicable a individuos y a otras entidades a las que se les puede atribuir la capacidad de agencia, esto es, la capacidad de procesar experiencia, tomar decisiones y actuar en consecuencia. (Long 1997). Entre los actores identificables en el proceso de gestión de la obra finalizada intervendrán:

**Tabla nº 7 Principales actores identificados (Referencias)**

Sigla	Descripción
<b>ARU</b>	Regantes nucleados en ASOPRU (Asociación de Productores y Regantes de Uriondo).
<b>CB</b>	16 Comunidades beneficiarias, incluye regantes de la cuenca del río Camacho.
<b>OAR</b>	Otras asociaciones de regantes de cuencas involucradas (San Jacinto, Guadalquivir)
<b>SEDEGIA</b>	Instancia competente del Gobierno Autónomo Departamental de Tarija
<b>UDSJ</b>	Unidad Desconcentrada San Jacinto
<b>ENDE</b>	Empresa concesionaria de la generación hidroeléctrica de la presa
<b>OC</b>	Otros consumos en las cuencas involucradas, humanos, industriales, recreativos.
<b>SS</b>	SEDERI/SENARI Estructuras institucionales previstas en la ley nacional de riego 2878
<b>OS</b>	Organizaciones sectoriales de productores e industriales
<b>SGU</b>	Subgobernación de Uriondo
<b>AM</b>	Alcaldías municipales
<b>AT</b>	Consultoras de asistencia técnica

— Vínculo estrecho; = Vínculo institucional; → Dirección dominante; - - Vínculo débil



### 4.1.3. Iniciativas para el fortalecimiento institucional

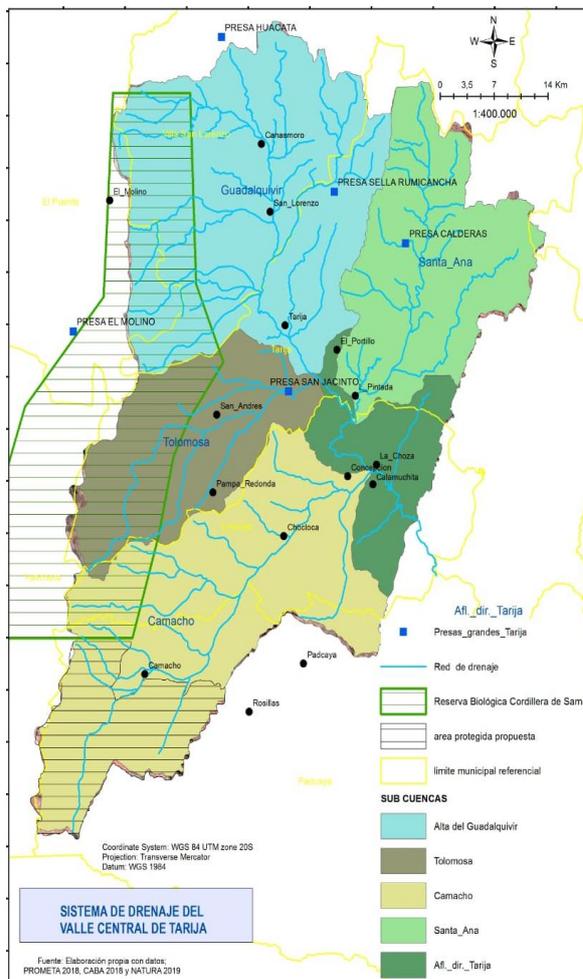
La máxima institucionalidad esperada es lograr la conformación de una entidad público – privada (interdependencia) con autonomía y autarquía que se ajuste al marco jurídico vigente con los siguientes lineamientos:

<b>Garantía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La responsabilidad se distribuye en jerarquías, el Estado debe asumir los roles de administración de la infraestructura matriz (presa, toma, canal principal) y los usuarios la red de distribución secundaria</li> </ul>
<b>Equidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equidad: Se debe distribuir de manera equitativa entre los usuarios independientemente su distancia a la fuente de agua. Para lo cual se debe definir parámetros de distribución equitativa.</li> </ul>
<b>Sostenibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo de mantenimiento, operatividad y futuras inversiones en todo el sistema se debe sostener con el <b>canon de riego</b>, para esto se debe planificar y determinar un presupuesto anual que se distribuya equitativamente entre los usuarios</li> </ul>

Recomendaciones en pasos lógicos para fortalecer organizacionalmente la administración del sistema de riego GCC.

1. **Definir la unidad de gestión:** Conformar una mesa de dialogo público - privado constituida por SEDEGIA del GAD Tarija y la mejor representatividad de usuarios (ASOPRU, Comunidades, ENDE, otros regantes de la presa)
2. **Cosolidar un equipo técnico de apoyo:** Con participación de instituciones de asistencia técnica, cooperación internacional, universidades y especialistas en GIRH.
3. **Padrón definitivo de usuarios:** Determinar el registro definitivo de usuarios, avalado por todos los participantes, con los regantes actuales y futuros, asociado a un catastro definitivo de riego determinando la **inherencia del agua a la tierra**.
4. **Formalizar los derechos:** El padrón definitivo y su catastro se deben presentar formalmente ante las instancias del SEDERI y SENARI para que se constituyan en derechos de riego.
5. **Avanzar en un reglamento interno de regantes:** Donde se definan derechos y deberes de los regantes. El reglamento debe ser en construcción colectiva y debe contar con una forma de resolución de conflictos.
6. **Avanzar en un sistema de distribución:** A partir de un balance hídrico anual de finir la forma de distribución del agua de acuerdo a las prioridades de uso, entre riego, generación de energía hidroeléctrica y otros usos.
7. **Crear manuales de procedimientos:** Donde se expliciten las formas de organización, comunicación organigramas, funciones, participación democrática de los usuarios, elección de autoridades, resolución de conflictos, arbitrajes, penalidades.

## 4.2. Mecanismo técnico, el enfoque de Cuenca



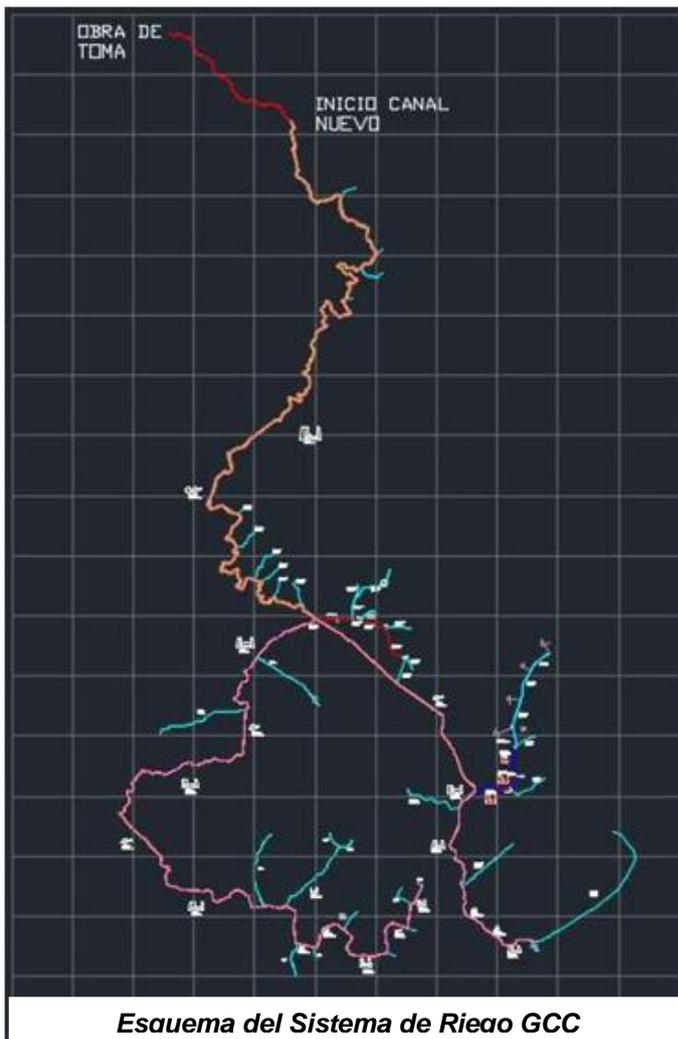
El enfoque debe ser hacia el Manejo Integral de la Cuenca del valle central de Tarija y las subcuencas involucradas, provenientes de los ríos Tolomosa, Guadalquivir, Santa Ana y Camacho. El sistema de riego GCC va a convivir con poblaciones, industrias, áreas recreativas y otros sistemas de riego. La gestión debe llevar a una convivencia justa igualando las responsabilidades de todos los usuarios.

La cuenca se constituye en una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen un tiempo considerablemente mayor al de otras unidades de análisis, además involucra una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio. (Dourojeanni, Jouralev, & Chavez, Gestión del agua a nivel de cuencas: Teoría y práctica, 2002.)

Las cuencas hidrográficas se reconocen como un sistema, debido a la existencia de interacciones entre el sistema natural, entendido como el suelo, el agua, biodiversidad, el aire; y el sistema socioeconómico, que, si bien no tiene un límite físico, depende de la oferta, calidad y disponibilidad de los recursos naturales. El enfoque sistémico es la esencia de todo proceso de ordenación y manejo de cuencas, en este sentido, la cuenca es un sistema real, abierto y complejo, compuesto por las interacciones de los subsistemas biofísico, económico, social y cultural.

La elaboración de un Plan de Manejo Integral de la Cuenca (PMIC) implica cuatro elementos fundamentales en la ordenación de las cuencas hidrográficas que son: el aprovechamiento adecuado de los recursos, una distribución más equitativa de los recursos manteniendo el equilibrio, la participación de la población en la gestión y la conservación de la capacidad productiva de los ecosistemas intervenidos a fin de que se mantenga el nivel de producción con características permanentes. Es así, como la ordenación y manejo de cuencas responden al modelo de desarrollo sostenible, al determinar una unidad de análisis espacial que involucra aspectos no solo ecosistémicos, sino también económicos y sociales. La cuenca hidrográfica se constituye en un espacio de interacción de las tres dimensiones del desarrollo, en donde por medio de la coordinación de acciones de gestión, se contribuye al equilibrio ecosistémico, social y económico.

#### 4.2.1 Iniciativas para la distribución del agua en el sistema



La tendencia mundial es pasar de sistemas de riego definidos por la oferta (de arriba hacia abajo), bajo la lógica de distribuir lo que se tiene en el sistema de acuerdo a la superficie empadronada (l/s/Ha), hacia una distribución volumétrica con ajuste de la demanda (de abajo hacia arriba), lo que implica una mayor organización de regantes entendiendo que no se puede siempre satisfacer toda la demanda.

Contar con un sistema a estrenar nos permite la oportunidad de **planificar**, lo que implica previamente diagnosticar, de esta manera la primera condición será realizar un análisis de la oferta hídrica real del sistema y la demanda actual y prospectiva para poder establecer parámetros volumétricos de equidad distributiva y cuadros de turnado.

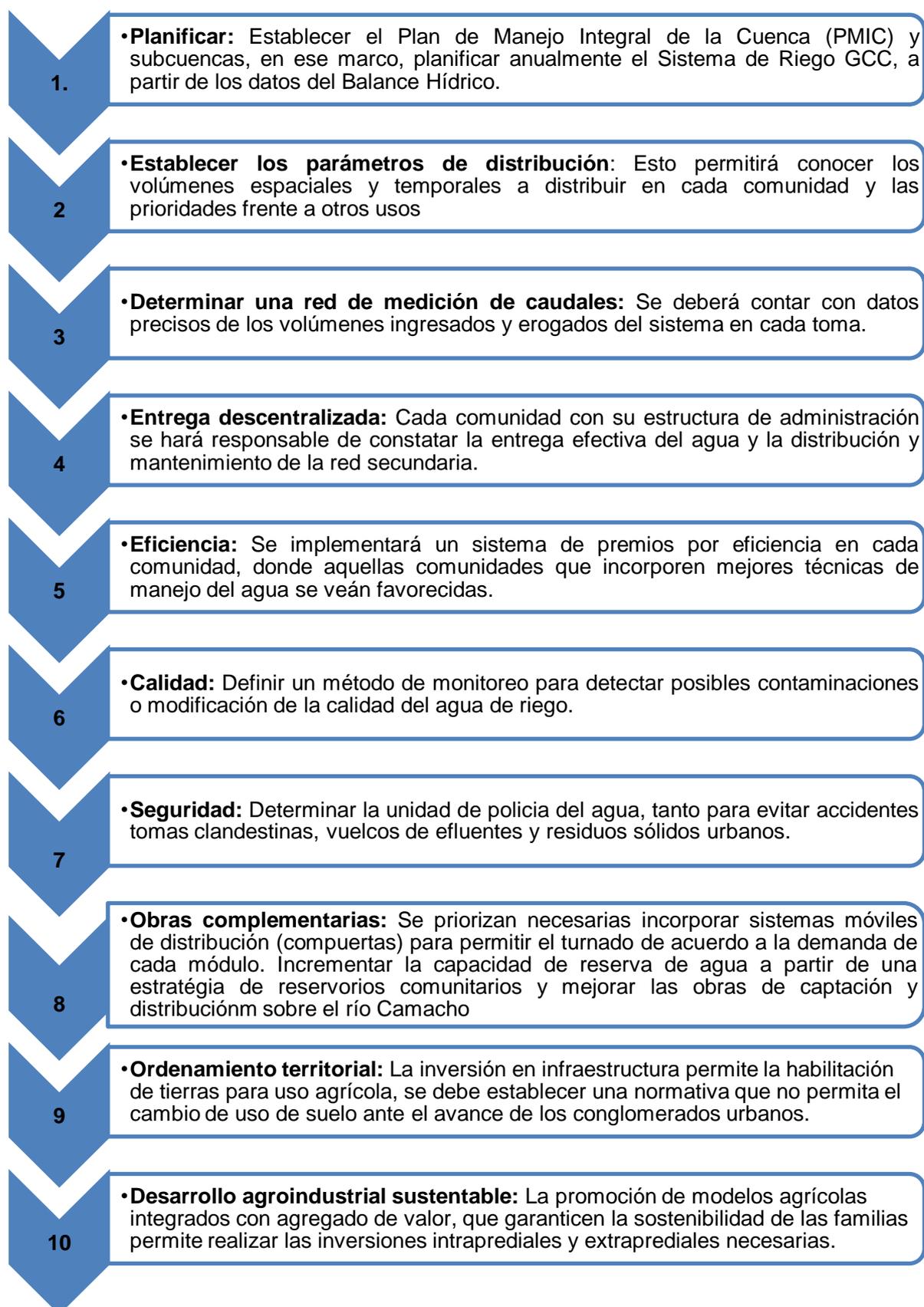
Cada comunidad beneficiaria, podría funcionar como unidad de distribución secundaria (caso de inspecciones de cauce de Mendoza, Argentina), dado que en la mayoría de los casos ya cuentan con alguna organización para el riego, con jueces de agua elegidos, esto permitiría una mejor descentralización administrativa de la red secundaria. Se deberá contar con asistencia técnica y capacitación permanente a los regantes y sus organizaciones. Las comunidades deberán desarrollar y socializar el reglamento del sistema de riego GCC especificando derechos y obligaciones de usuarios y su categorización con un manual de operación de subsistemas de usuarios.

La administración primaria del sistema (Presa, toma y canal principal) deberá arbitrar entre las múltiples demandas de los diferentes usuarios, estableciendo prioridades, sobre todo en los momentos críticos (generación vs riego), cumplir el rol de policía del agua, garantizando la equidad distributiva, la calidad del agua de riego, el mantenimiento y la seguridad en los cauces.

Será necesario conformar un equipo técnico que proyecte las obras complementarias de reservorios, compuertas, estructuras de medición de caudales, tomas y canales secundarios para la búsqueda de financiamiento.

## 4.2.2 Aspectos técnicos

Recomendaciones en pasos lógicos para fortalecer el sistema de riego:



## 5. CRONOGRAMA

EJE	ACTIVIDADES	2019		2020												
		N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>Fortalecimiento institucional</b>	Definir la unidad de gestión	■	■													
	Cosolidar un equipo técnico de apoyo		■	■	■	■										
	Padrón definitivo de usuarios				■	■	■									
	Formalizar los derechos						■	■	■	■						
	Avanzar en un reglamento interno de regantes				■	■	■	■	■	■						
	Avanzar en un sistema de distribución					■	■	■	■	■						
	Crear manuales de procedimientos									■	■	■	■			
<b>Mecanismo técnico</b>	Planificar (PMIC, Balance Hídrico)	■	■	■	■	■										
	Establecer parámetros de distribución			■	■	■	■									
	Determinar una red de medición de caudales					■	■	■	■							
	Entrega descentralizada								■	■	■	■	■	■	■	■
	Eficiencia												■	■	■	■
	Calidad												■	■	■	■
	Seguridad	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Obras complementarias									■	■	■	■	■	■	■
	Ordenamiento territorial				■	■	■	■	■							
	Desarrollo agroindustrial sustentable	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

## 6. CONCLUSIONES

1. El principal déficit en los cultivos será coincidente con la época de menor oferta hídrica en el sistema (Septiembre a Noviembre) que deberá ser abastecido con la presa San Jacinto al mismo tiempo que el sistema actual de riego del PMSJ.

2. La gran complejidad normativa y de actores que participarán del sistema de riego hace necesario establecer una estrategia de fortalecimiento institucional que permita la gobernanza sobre los recursos hídricos.

3. Dado que el sistema involucra 4 subcuencas de las que solo se requiere el 28,5% para abastecer al sistema de riego, trabajar en el manejo integral de la cuenca y mejorar los aspectos técnicos en la captación, distribución y aplicación de los recursos hídricos será de vital importancia para la sostenibilidad del proyecto

4. No tiene sentido todo el esfuerzo en la gestión integral de los recursos hídricos sin un plan de desarrollo que garantice la sostenibilidad social ambiental y económica de las comunidades involucradas.

## 7. ANEXO I Conclusiones Taller de Gestión Hídrica



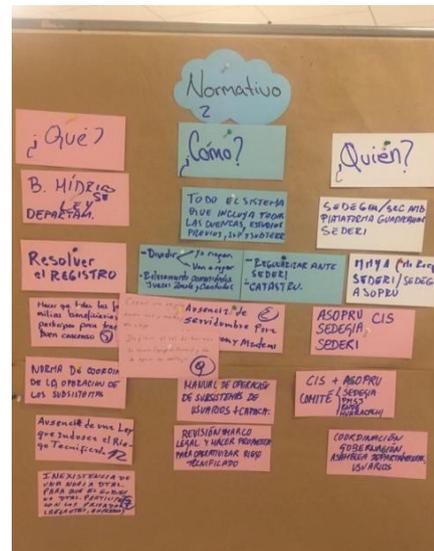
Las siguientes tablas reflejan los resultados de la construcción colectiva realizada durante el mes de mayo de 2019, a partir de un taller en gestión hídrica en la ciudad de Tarija – Bolivia, del que formaron parte distintas instituciones relacionadas a la administración de los recursos hídricos de Tarija, autoridades, técnicos y regantes junto a expertos del DGI (Departamento General de Irrigación) de Mendoza – Argentina quienes brindaron la asistencia técnica para la administración del recurso hídrico del canal de riego Guadalquivir-Cenavit-Calamuchita.

**Tabla nº 8: Principales problemas técnicos identificados**

¿QUÉ? (Problemas)	¿COMO? (Acciones)	¿QUIEN? (Responsable)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo integrado de cuencas (hoy el canal es un trasvase de cuencas).</li> <li>- Balance Hídrico (Determinar la oferta real).</li> <li>- Falta de Tecnología para la eficiencia hídrica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recopilación de información.</li> <li>- Modelación de cuenca para planteamiento de diversos escenarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SEDEGIA</li> <li>- Ministerio de MAyA</li> <li>- Universidades (Católica y Saracho)</li> <li>- GIZ</li> <li>- ONG´s</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alimentación del canal (meses críticos). Replanteo de turbinado.</li> <li>- Obras complementarias y obras inconclusas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obras complementarias de almacenamiento y gestión.</li> <li>- Reservorios (construcción de presas).</li> <li>- Estrategia de distribución y gestión hídrica.</li> <li>- Conocimiento de manejo y medición.</li> <li>- Transferencia planificada y paulatina de la obra.</li> <li>- Definición del volumen que le corresponde a cada concesión.</li> <li>- Transferencia de conocimientos del manejo de la represa de San Jacinto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub Gobernación</li> <li>- ASOPRU</li> <li>- Empresa de acompañamiento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Urbanización</li> <li>- Erosión</li> <li>- Desmonte (Sedimentación)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de proyectos. de manejo de cuencas</li> <li>- Aprobar normativas y leyes municipales.</li> <li>- Reglamentación en zona este de Reserva de Sama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asamblea legislativa Departamental.</li> <li>- 4 municipios del Valle Central.</li> <li>- PERTT</li> <li>- San Jacinto</li> <li>- Sub Gobernación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del agua de la represa.</li> <li>- Ingreso de aguas residuales al sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de medidas de prevención y mitigación de contaminación del agua.</li> <li>- Monitoreo de calidad del agua (sistema completo).</li> <li>- Implementación de plantas de tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobernación (como coordinador).</li> <li>- Ministerio de MAyA</li> <li>- Universidades</li> <li>- COSSALT.</li> <li>- 4 Municipios</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inseguridad de instalaciones del canal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campañas de concientización de riesgos de los canales.</li> <li>- Instalación de elementos de seguridad y señales en zonas críticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub Gobernación</li> <li>- Empresa de acompañamiento.</li> </ul>

**Tabla nº 9: Principales problemas normativos**

¿QUE? (Problemas)	¿COMO? (Acciones)	¿QUIEN? (Responsable)
Balance Hídrico (Ley Departamental).	El sistema debe incluir todas las cuencas. Estudios previos de la superficie y subterráneo.	-SEDEGIA -Secretaria Ambiental - - Plataforma Guadalquivir - SEDERI
Resolver el registro de usuarios del canal.	- Dividir entre los que ya riegan y los que van a regar. - Relevamiento de comunidades. - Regularizar ante SEDERI.	Ministerio de MAYA. SEDERI SEDEGIA ASOPRU
Hacer que todas las familias beneficiarias participen para tener buen consenso.	- Crear un reglamento de buen uso y manejo de riego. - Definir el rol de turnos de verano (época de lluvia) y de la época baja en el recurso. - Reclutar personal para control y mantenimiento del canal.	- ASOPRU - CIS - SEDEGIA - SEDERI
Norma de coordinación de la operación de los subsistemas.	- Manual de operación de subsistemas de usuarios.	- CIS - ASOPRU - SEDEGIA - ENDE
Ausencia de una ley que induzca al Riego Tecnificado.	- Revisión del Marco Legal. - Realizar una propuesta para operativizar Riego Tecnificado.	Gobernación (como coordinador) - Asamblea Departamental. - Usuarios del canal.



**Tabla nº 10: Principales problemas financieros**

¿QUE? (Problemas)	¿COMO? (Acciones)	¿QUIEN? (Responsable)
- Autofinanciamiento continuo de la Gestión y Manejo del recurso.(diario, canon, social)	- Canon - Aporte público por un determinado tiempo. - Aporte privado permanente y adecuado.	SEDEGIA ASOPRU
- Financiamiento para las obras complementarias del sistema de riego. - Financiamiento para Mercadeo y Producción.	- Financiamiento de pre-inversión del diseño del proyecto - A.P.P Créditos públicos y multilaterales.	- Agencia de Desarrollo GAD - SEDEGIA - GIZ - Estado Nacional

## Principales acuerdos alcanzados

A modo de conclusión, se exponen los 10 lineamientos básicos priorizados por consenso entre los participantes:

1	La operación y mantenimiento debe ser autofinanciado por lo cual se debe cobrar un canon (por derecho o servicio).
2	Se debe definir la unidad de empadronamiento en base al sistema actual (por superficie) contemplando un volumen acorde a las necesidades medias.
3	Desarrollar y socializar el reglamento del sistema de riego GCC especificando derechos y obligaciones de usuarios y su categorización.
4	Los proyectos de obras complementarias: reservorios, conducción hasta parcela y riego tecnificado aseguran la provisión de agua y atraen financiamiento para su implementación.
5	Priorizar la realización y aprobación de balance hídrico previo al otorgamiento de áreas incrementales de riego.
6	Todo proyecto o emprendimiento debe ser autosustentable y reembolsable con la operación.
7	Se debe modelar los sistemas de uso del agua bajo un concepto de manejo integral de los recursos hídricos.
8	Emitir el o los actos administrativos necesarios para regularizar los registros y autorizaciones.
9	Se deben implementar proyectos de manejo integral de cuencas para reducir los efectos y causas de la sedimentación.
10	Conseguir una donación/subsidio para un estudio de pre-inversión (plan de negocios) para las obras de riego y emprendimientos agroindustriales.