

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE TECNOLOGÍA  
CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES**



**TRABAJO DIRIGIDO  
PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA FICHA DE  
IDENTIFICACIÓN Y VALIDACIÓN (FIV) PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL  
SISTEMA DE RIEGO CEBOLLAR MUNICIPIO DE SAPAHAQUI**

**Postulante:  
Nelson Daniel Canqui Quispe**

**Tutor  
Tutor: Msc. Ing. Maria Nadezda Otero Valle**

**LA PAZ – 2019**

## Índice

Índice.....	2
1. Resumen ejecutivo.....	9
1.1. Nombre del proyecto.....	10
1.2. Localización y población que participará del proyecto .....	10
1.3. Justificación .....	10
1.4. Problemas que intenta resolver el proyecto .....	10
1.5. Potencialidades en las que se basa el proyecto .....	10
1.6. Descripción de la alternativa propuesta .....	11
1.7. Objetivos del proyecto.....	11
1.7.1. Objetivo general .....	11
1.7.2. Objetivos específicos:.....	12
1.8. Duración del proyecto y fecha de inicio.....	12
2. Introducción .....	13
3. Antecedentes del trabajo dirigido.....	13
4. Alcance del trabajo dirigido .....	13
5. Aspectos generales de la institución .....	13
5.1. La institución .....	13
5.1.1. Descripción de la Institución SEDERI – LP (SERVICIO DEPARTAMENTAL DE RIEGO LA PAZ).....	14
5.1.1.1. Estructura organizativa .....	14
a) Unidad Administrativa Financiera.....	16
b) Unidad de Registros, Autorizaciones y Resolución de Conflictos .....	16
c) Unidad de Programas, Proyectos .....	17
5.1.2. Misión, visión y objetivos de la Institución.....	17
5.1.2.1. Misión de la Institución .....	17
5.1.2.2. Visión de la Institución .....	18
5.1.2.3. Objetivos de la Institución .....	18
6. Proyecto ejecutado en el Trabajo Dirigido.....	18
6.1. Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP – FICHA FIV) .....	18
6.2. Detalle del cargo desempeñado.....	18



•Determinación del tipo de obra de toma.....	32
•Determinación del Área regable y tipos de cultivo.....	32
•Trabajo de género (parte social) .....	33
•Coordenadas.....	33
6.9.6 Memoria fotográfica.....	34
6.9.7. Conclusiones y recomendaciones.....	35
6.10. Informe 2 .....	36
6.10.1. Antecedentes .....	36
6.10.2. Bitácora de actividades en el periodo 16/7/2016 al 15/8/2016.....	37
6.10.3. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe) .....	38
6.10.4. Desarrollo de RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE.....	38
6.10.4.1. Ubicación departamental, provincial, municipal.....	38
6.10.4.2. Ubicación IGM.....	38
6.10.4.3. Lista de beneficiarios:.....	39
6.10.4.4. Documentación de justificación del proyecto.....	39
6.10.5. Viaje a la comunidad Caxata municipio de Yaco.....	39
6.10.6. Memoria fotográfica.....	40
6.10.7. Conclusiones y recomendaciones.....	40
6.11. Informe 3 .....	42
6.11.1. Antecedentes .....	42
6.11.2. Contenido.....	43
6.11.3. Bitácora de actividades en el periodo 16/8/2016 al 15/9/2016.....	43
6.11.4. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe) .....	44
6.11.5. Desarrollo de resultados de trabajo de gabinete .....	45
6.11.5.1. Calidad del agua.....	45
6.11.5.2. Disponibilidad del agua 'Ficha de Aforo' .....	45
6.11.5.3. Esquema hidráulico de la infraestructura de riego actual y previsto: . .....	49
6.11.5.4. Estudio hidrológico.....	49
6.11.5.5. Diseño de obras hidráulicas.....	51
6.11.6. Viaje a las comunidades Asambo Porvenir, Alto Porvenir, Chirimaya Bajo, Chirimaya Alto, Municipio de Luribay.....	57
6.11.7. Memoria fotográfica.....	58

6.11.8.	Conclusiones .....	59
6.12.	Informe 4 .....	60
6.12.1.	Antecedentes .....	60
6.12.2.	Contenido .....	61
6.12.3.	Bitácora de actividades en el periodo 16/9/2016 al 15/10/2016.....	61
6.12.4.	Estudios de Soporte Técnico (Para el informe) .....	62
6.12.5.	Desarrollo de resultados de trabajo de gabinete .....	62
6.12.5.1.	Reporte abro .....	62
6.12.5.2.	Planos .....	63
6.12.5.3.	Cómputos métricos y presupuesto de obras civiles.....	64
6.12.6.	Preinversión .....	69
6.12.7.	Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta .. .....	71
6.12.8.	Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma	71
6.12.9.	Memoria fotográfica.....	72
	-Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta .....	72
	-Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma	73
6.12.10.	Conclusiones.....	74
6.13.	Informe 5 .....	75
6.13.1.	Antecedentes .....	75
6.13.2.	Contenido .....	76
6.13.4.	Estudios de Soporte Técnico (Para el informe) .....	77
6.13.5.	Resumen general de trabajo dirigido.....	77
6.13.5.1.	Resumen del informe técnico de condiciones previas para la validación de proyectos de riego (ITCP-FIV).....	77
6.13.6.	Otras actividades realizadas en la institución .....	84
6.13.7.	Metas alcanzadas .....	85
6.13.8.	Conclusiones.....	85
7.	Conclusión general .....	86
8.	Recomendaciones .....	87
9.	Informe final .....	88
9.1.	Lugar de trabajo.....	88



9.3.1.3.	Localización.....	103
9.3.1.4.	Vías de acceso al área del proyecto.....	104
9.3.1.5.	Situación actual .....	104
9.3.1.6.	Memoria fotográfica.....	107
9.3.1.7.	Propuesta de proyecto .....	108
9.3.2.	Ubicación departamental, provincial, municipal.....	111
9.3.3.	Ubicación IGM.....	111
9.3.4.	Lista de beneficiarios .....	111
9.3.5.	Documentación de justificación del proyecto .....	112
9.3.6.	Carta de solicitud para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) de parte de la Comunidad Cebollar .....	112
9.3.7.	Documentación de compromiso social .....	113
9.3.8.	Acta de entendimiento entre técnicos del SEDERI y beneficiarios .....	113
9.3.9.	Calidad del agua .....	114
9.3.9.1.	Análisis físico y químico del agua.....	114
9.3.10.	Disponibilidad del agua.....	114
	9.3.10.1. Aforo 1	115
	9.3.10.2. Aforo 2	116
	9.3.10.3. Aforo 3	116
9.3.11.	Esquema hidraulico de la infraestructura de riego actual y prevista ....	117
9.3.12.	Estudio hidrológico.....	118
9.3.13.	Estudio hidráulico y diseño de obras.....	118
9.3.11.	Planos.....	123
9.3.12.	Cómputos métricos .....	123
9.3.13.	Precios unitarios .....	124
9.3.14.	Acercamiento a volumen financiero .....	124
9.3.15.	Pre inversión .....	126
10.	Conclusiones y recomendaciones.....	126
10.1.	Conclusiones.....	126
10.2.	Recomendaciones.....	127
11.	ANEXOS .....	129
11.1.	Descripción del software aplicado .....	130
11.2.	Memorándum de inicio de labores en el Trabajo Dirigido .....	131

**11.3. Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV)..... 132**



## **1. Resumen ejecutivo**

**Universidad Mayor de San Andrés**

**Facultad de Tecnología**

**Carrera de Construcciones Civiles**

**Establecer los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui**

**Trabajo Dirigido**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**La Paz, junio 2019**

## **RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO**

### **1.1. Nombre del proyecto**

“Establecer los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui”

### **1.2. Localización y población que participará del proyecto**

El área de intervención del perfil de proyecto se encuentra ubicada en la comunidad del Cebollar dentro del municipio de Sapahaqui provincia Loayza del departamento de La Paz con coordenadas UTM 628971mE; 8114545mS

### **1.3. Justificación**

El Municipio de Sapahaqui tiene un clima templado típico de los valles interandinos. Por tanto, estas condiciones son aptas para mejorar la producción de sus cultivos, teniendo gran variedad.

Este ITCP busca mejorar la calidad de vida de las familias campesinas, mejorando su sistema de riego actual: implementando infraestructura, mejorando la actual que les permita disponer de agua para sus cultivos todo el año.

### **1.4. Problemas que intenta resolver el proyecto**

El principal interés que tienen los agricultores de la Comunidad del Cebollar es mejorar su sistema de riego, porque no es eficiente debido a varios problemas y esto aumenta la incertidumbre en la actividad agrícola y ganadera. La Comunidad cuenta con una obra de captación tipo presa pequeña la cual tiene deficiencias en captación de caudal y también existen deficiencias en los distintos elementos del sistema, como la aducción, distribución, obras de protección y otros.

### **1.5. Potencialidades en las que se basa el proyecto**

- Existencia de un sistema de riego rustico
- La zona es productiva
- Mercado regional de productos agrícolas locales insatisfecho.
- Experiencia en manejo de sistemas de riego.

## **1.6. Descripción de la alternativa propuesta**

Mejorar el sistema de riego actual implementado:

- Una obra de toma tipo galería filtrante
- Una aducción de tubería de PVC de 12"
- Una cámara de transición de tubería a canal abierto
- Un canal de distribución
- Obras de protección para la obra de toma, cámara de transición, canal cerrado:
  - Muro de gaviones
  - Tapa de H°A°
  - Un paso paso de camino
- Mejoramiento del paso de quebrada Nro 3:
  - Una nueva fundación y columna.
  - Calzadura a fundación socavada.
  - Compuertas de cierre y de distribución
  - Canales distribución de H°C°

## **1.7. Objetivos del proyecto**

Los objetivos que el proyecto alcanzará en los 6 meses de ejecución son:

### **1.7.1. Objetivo general**

- Establecer los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui. "Tener como producto el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para el Cebollar Municipio de Sapahaqui"

### **1.7.2. Objetivos específicos:**

- Determinar los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV), dando énfasis en el área que compete como Constructor Civil.
- Obtener conocimientos prácticos, teóricos y complementar a la formación académica obtenida en la Universidad (experiencia laboral), para concluir satisfactoriamente la modalidad adoptada.
- Adquirir experiencia laboral, que asegure un aporte a mi formación y dé paso al inicio de una próspera carrera laboral, asegurando condiciones laborales adecuadas.
- Conocer las funciones de las diferentes unidades de la Institución dando prioridad a la Unidad de Programas y Proyectos, siendo el área Técnica del SEDERI-LP.
- Utilizar todos los conocimientos adquiridos en la formación académica para tener un óptimo rendimiento.
- Asumir total responsabilidad en las tareas a realizar durante el periodo del trabajo dirigido.
- Adquirir conocimientos técnicos en el área de Riego.

### **1.8. Duración del proyecto y fecha de inicio**

La elaboración del proyecto (ITCP-FICHA FIV) tiene una duración de 5 meses.

## **2. Introducción**

En el marco del convenio entre la Universidad Mayor de San Andrés, la Carrera de Construcciones Civiles y la institución SEDERI-LP, me designaron al haber escogido Trabajo Dirigido como modalidad de titulación a la Unidad de Programas y Proyectos del Servicio Departamental de Riego La paz que se encuentra a cargo del Ing. Edwin Warachi e Ing. Camilo Aduviri respectivamente.

## **3. Antecedentes del trabajo dirigido**

El presente informe fue realizado bajo la tutoría de la Ing. Maria Nadezda Otero Valle (docente de la Carrera de Construcciones Civiles), durante el lapso de 6 meses del 5/7/2016 a 5/12/2016, en este periodo se realizaron 5 informes mensuales firmados por el responsable de la Unidad de Programas y Proyectos Ing. Eddy Warachi (responsable del trabajo dirigido en la Unidad de Programas y Proyectos de la institución SEDERI-LP), tales fueron presentados a la Dirección de la Carrera en el tiempo establecido.

El informe fue elaborado en base a la normativa 2010 vigente en el SEDERI-LP (periodo de duración del trabajo dirigido), datos de campo y criterios obtenidos en el transcurso del trabajo dirigido, tal información está presente en los informes mensuales.

- Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV). Anexo 2

## **4. Alcance del trabajo dirigido**

El alcance del trabajo dirigido es establecer los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui. "Tener como producto el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para el Cebollar Municipio de Sapahaqui"

Como producto final se tiene el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) o perfil de proyecto.

Adjunto en anexos:

## **5. Aspectos generales de la institución**

### **5.1. La institución**

El Servicio Departamental de Riego La Paz (SEDERI - LA PAZ) es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI) y financiada por la Gobernación del Departamento, con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el

desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

### Reseña histórica

El Servicio Departamental de Riego - La Paz (SEDERI - LP) fue creado por mandato de las organizaciones sociales, mediante la ley 28781 del 8 de octubre de 2004, como entidad, con el objeto de que las comunidades recuperen y controlen los recursos hídricos, buscando el desarrollo del riego.

El 2 de agosto de 2006, el Presidente de la Republica actualmente Estado Plurinacional, Evo Morales Ayma, presenta los decretos reglamentarios de la Ley 2878 de apoyo y promoción al sector riego para la producción Agropecuaria y Forestal, más conocida como la Ley de Riego.

El Presidente Evo Morales Ayma, hizo la entrega a Omar Fernández los tres decretos supremos que les garantiza a los regantes el derecho del uso de agua respetando usos y costumbres. Esta Ley es una de las primeras elaboradas dentro de un proceso largo desde el año 2001 propuestas originadas desde las bases de organizaciones de regantes y sistemas comunitarios de todo el País.

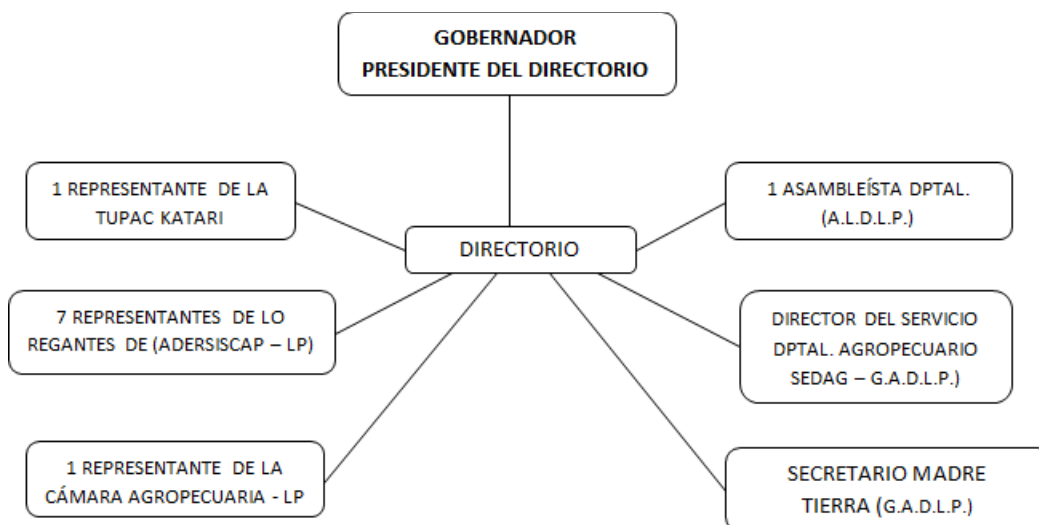
#### **5.1.1. Descripción de la Institución SEDERI – LP (SERVICIO DEPARTAMENTAL DE RIEGO LA PAZ)**

1El SERVICIO DEPARTAMENTAL DE RIEGO LA PAZ (SEDERI - LP), es una institución pública del sector riego con participación social, contribuye a garantizar la seguridad alimentaria a través de la gestión de proyectos de riego y el establecimiento de los derechos de uso de las fuentes de agua en las comunidades regantes, respetando los usos y costumbres dentro del territorio del Departamento de La Paz, en la cual promueve el desarrollo productivo y agropecuario, de manera eficiente conforme a la normativa vigente.

La Institución está conformada por el Directorio y la Dirección Departamental, donde el directorio es la parte social de la Institución, y está constituido según el siguiente organigrama:

---

1 Bolivia: Reglamento a la Ley N° 2878 de promoción y apoyo al sector riego para la producción agropecuaria y forestal marco institucional, DS N° 28817, 2 de agosto de 2006



### 1. Organigrama Directorio SEDERI - LP

Fuente: Servicio Departamental de Riego - La Paz

#### 5.1.1.1. Estructura organizativa

El SEDERI – LP está compuesto por las tres unidades siguientes:

- a) **UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA**
- b) **UNIDAD DE REGISTROS, AUTORIZACIONES Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS**
- c) **UNIDAD DE PROGRAMAS, PROYECTOS**

De esta forma podemos estructurar y mencionar las actividades relacionadas a cada Unidad de acuerdo al siguiente organigrama:

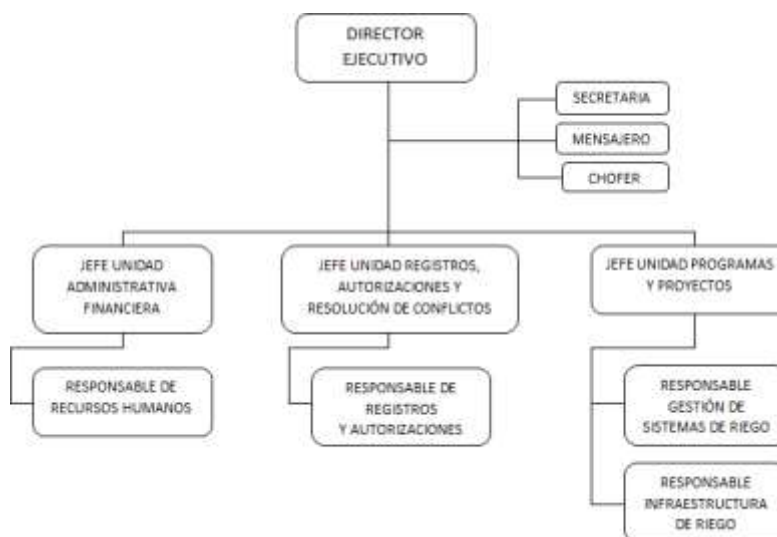


Figura 2. Organigrama Dirección Departamental del SEDERI - LP

Fuente: Servicio Departamental de Riego - La Paz

### **a) Unidad Administrativa Financiera**

Gestiona a las Unidades Operativas del SEDERI – LP de forma permanente a las cuentas fiscales de la Institución. Procesa información Presupuestaria y Financiera de manera oportuna, confiable y transparente.

Según el Art. 16 (Recursos Financieros) de la Ley 2878, las actividades de los SEDERI's se financian a través de: a) Recursos de las gobernaciones de los departamentos b) Transferencia de recursos de SENARI, c) Aportes provenientes de los organismos de cooperación internacional, d) Ingresos propios, e) Donaciones.

El Gobierno Autónomo del Departamento de La Paz transfirió recursos para el funcionamiento del SEDERI – LP desde la Gestión 2010 (año que entra en funcionamiento el SEDERI – LP).

Objetivo:

Administrar el uso de recursos económicos asignados al Servicio Departamental de Riego en forma eficiente y eficaz destinados al funcionamiento normal de la Institución y/o a proyectos y programas de inversión.

### **b) Unidad de Registros, Autorizaciones y Resolución de Conflictos**

Se encarga de realizar trámites de otorgación y reconocimientos de derechos de uso de agua para Riego y resolución de Conflictos.

Objetivo:

Regular los derechos de uso de agua para riego, mediante la otorgación de registros, autorizaciones y resolución de oposiciones, conflictos y controversias, en comunidades indígenas y productores agropecuarios.

Actividades:

**Registro de Uso y aprovechamiento de Agua para riego.** - es un acto administrativo mediante el cual el Estado a través de SENARI y los Servicios Departamentales de Riego – SEDERI's, reconoce el derecho del uso y aprovechamiento de las fuentes de agua para riego a pueblos y organizaciones indígenas, originarias, campesinas, ayllus, asociaciones, etc., garantizando jurídicamente y técnicamente de manera permanente, los recursos hídricos según usos y costumbres. El registro no otorga derecho propietario ni se paga impuestos. Se establecen dos clases de Registros:



**Registro colectivo.** - Se otorga a las organizaciones de usuarios que hacen uso del agua para riego.

**Registró Familiar o Individual.** - Se otorga a favor de las personas que utilizan las fuentes de agua para fines exclusivamente individual o familiar afiliadas a una organización.

**Resolución de Conflictos de Agua.** - Servicio que se realiza a los regantes y otros tipos de organizaciones que tengan conflictos sobre el uso del agua para riego, sobre las fuentes o cuencas de agua en el Departamento, con el fin de conciliar a las partes afectadas en el conflicto.

### **c) Unidad de Programas, Proyectos**

La Unidad de Programas y Proyectos es la encargada de impulsar los sistemas agrícolas bajo riego, a través de la implementación de programas y proyectos de riego, a fin de mejorar las condiciones de vida de las familias del área rural.

Objetivos:

Promover la gestión e inversión en proyectos de riego, mediante la elaboración de programas de riego, capacitación, identificación, evaluación y supervisión.

Generar cartera de proyectos de riego para la implementación de infraestructura de riego, mejorando la producción agropecuaria.

## **5.1.2. Misión, visión y objetivos de la Institución**

### **5.1.2.1. Misión de la Institución**

Somos una institución pública del sector riego con participación social, que contribuye a garantizar la seguridad alimentaria a través de la gestión de proyectos de riego y el establecimiento de los derechos de uso de las fuentes de agua en las comunidades regantes, respetando los usos y costumbres dentro del territorio del departamento de La Paz.

Contribuir a partir del uso eficiente y equitativo del recurso del agua en la generación del desarrollo integral agropecuario y forestal bajo riego, mejorando la calidad de vida de la población rural y en particular de las comunidades más pobres. Para ello el SEDERI como autoridad Departamental del riego, implementara el actual marco normativo vigente (Ley 2878 y sus reglamentos), ampliando con el mismo con nuevas propuestas y consensuadas con el SENARI, el acceso equitativo del recurso agua para riego y respeto de los derechos del agua. Uso y costumbres, posibilitando definir las políticas públicas que identifiquen e impulsen la formulación, financiamiento y ejecución de programas y proyectos de desarrollo integral del riego departamental, con la participación, compromiso y responsabilidad de todos los actos sociales involucrados como organizaciones

regantes, autoridades municipales, de cuenca, gobernaciones, instituciones departamentales y de cooperación internacional

#### **5.1.2.2. Visión de la Institución**

Ser una Institución líder en el sector que promueva el desarrollo productivo y agropecuario, de manera eficiente conforme a la normativa vigente, con personal calificado y comprometido en beneficio de las comunidades regantes del departamento de La Paz.

Regular los derechos del uso del agua para riego, mediante la otorgación de registros-autorizaciones y resolución de oposiciones, conflictos y controversias, en comunidades indígenas y productores agropecuarios.

Fortalecer y desarrollar las capacidades de los municipios, organizaciones sociales y productivas para mejorar la gestión de sistemas de riego, aplicación de tecnologías, propiciar la participación y consenso.

#### **5.1.2.3. Objetivos de la Institución**

Consolidarse como la Institución líder, que promueve, potencia, planifica y coordina el desarrollo del sector riego en La Paz; otorgando y reconociendo derechos, estableciendo obligaciones y procedimientos para la resolución de conflictos.

Fuente: reglamento interno del Servicio Departamental de Riego La Paz SEDERI-LP

## **6. Proyecto ejecutado en el Trabajo Dirigido**

### **61. Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP – FICHA FIV)**

Se establecieron los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui, teniéndose como producto el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para el Cebollar Municipio de Sapahaqui”

### **62 Detalle del cargo desempeñado**

El cargo desarrollado en la institución SEDERI-LP durante el transcurso de la pasantía fue de Técnico en Riego, realizando actividades en la Unidad de Programas y Proyectos:

- a) Formar parte del equipo técnico en los viajes para la toma de datos técnicos para la elaboración de:
  - Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV)
  - Aforo de fuentes de agua que se van a aprovechar.

- Aplicación de criterios técnicos.
  - Obtención de puntos con GPS de lugares estratégicos.
  - Proyectos a diseño final.
    - Monitorear el levantamiento topográfico.
    - Aplicación de criterios técnicos.
    - Aforo de fuentes de agua que se van a aprovechar.
- b) Consecuente en el manejo de información obtenida en los viajes de campo.
- c) Responsable en la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas del Proyecto "Construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar"
- Trabajo de campo (recolección de datos).
  - Trabajo de gabinete (ingeniería, topografía, diseño, arquitectura)

### **63. Actividades realizadas**

- a) Programar actividades a ser desarrolladas en la Unidad de Programas y Proyectos.
- Viaje al municipio de Yaco.
  - Viaje a las comunidades Asambo Porvenir, Alto Porvenir, Chirimaya Bajo, Chirimaya Alto, Municipio de Luribay.
  - Viaje a la Comunidad del Cebollar, municipio de Sapahaqui.
  - Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta
  - Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma
- b) Análisis y manejo de información obtenida de los viajes de campo.
- c) Trabajo de gabinete tanto para la elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV) como de los proyectos a diseño final:
- ITCP-FIV (ficha FIV). :
- ITCP-FIV (ficha FIV). Comunidad Thula Putunku Municipio de Patacamaya
  - ITCP-FIV (ficha FIV). Comunidad Jupi Grande Municipio de Puerto Acosta
- Proyectos a diseño final:
- Asambo Porvenir
  - Alto Patacamaya
- d) Apoyo a las visitas de campo para realizar registros y Autorizaciones con los responsables de las unidades de Resolución de Conflictos, Programas y Proyectos referidos a la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV).
- e) Cooperación a la organización de los talleres, seminarios y cursos de la Institución para ampliar los conocimientos de la Ley de Riego 2878.

- Viaje a Patacamaya.

#### **64. Aportes realizados a la Institución**

- Reordenamiento y digitalización de información básica del SEDERI – LP:
  - Notas de solicitud para la elaboración del ITCP-FIV (ficha FIV)
  - Informes técnicos, etc.
- Obtención de información necesaria para el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV), de distintas comunidades.

#### **65. Experiencias adquiridas en el campo de trabajo**

- Conocer y aprender los distintos procesos para la elaboración de proyectos de riego ya sea en la elaboración de perfiles de proyectos o Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) y proyectos a diseño final.
- Conocer la Ley de Riego y guías para la elaboración de perfiles de proyectos en riego vigentes en el SEDERI-LP.
- Expandir conocimientos en el manejo del programa AutoCAD en dos y tres dimensiones, realizando planos arquitectónicos de diseños ya elaborados y diseños propios de la distinta infraestructura de riego:
  - Obras de toma tipo azud
  - Obra de toma tipo galería filtrante
  - Obras de toma directa
  - Desarenador
  - Cámaras de transición
  - Obras de protección
  - Red de canales y tuberías y otros.
- Aplicación de conocimientos en hidrometría (medición de caudal) por el método volumétrico y flotador.
- Conocer manejo de GPS (Sistema de Posicionamiento Global)
- Ampliación del manejo de distintos programas para apoyar en el diseño de la infraestructura.
  - CIVIL 3D
  - GOOGLE EARTH
  - GOOGLE MAPS
  - CIVILCAD
  - H CANALES
  - MAPSOURCE
  - PRESCOM

## **66. Descripción del proyecto**

El perfil de proyecto o Informe Técnico de condiciones Previas (ITCP – ficha FIV), es el primer paso para formular el estudio de preinversión, esta característica hace que el ITCP sea muy importante en la formulación de proyectos en general.

El ITCP tendrá el siguiente contenido mínimo:

1. Ubicación departamental y provincial del proyecto.
2. Esquema del proyecto (en carta IGM esc. 1:50.000). Incluir croquis del proyecto; Esquema de ubicación del proyecto (departamental, provincial, municipal y regional).
3. Lista de beneficiarios.
4. Documento de justificación del proyecto.
5. Documento de compromiso social.
6. Calidad del agua.
7. Disponibilidad del agua 'Ficha de Aforo'
8. Esquema hidráulico y esquema de riego actual y previsto.
9. Estudio hidrológico.
10. Estudio hidráulico y pre diseño de obras.
11. Reporte ABRO.
12. Planos.
13. Acercamiento a volumen financiero.
14. Pre inversión.

## **67. Memorándum de inicio de labores en el trabajo dirigido**

Se acepta la solicitud de realizar el trabajo dirigido en la institución SEDERI - LA PAZ con CITE: SEDERI-LP/UPP/095/2016 con fecha 15/6/2016, con un lapso de duración de 5 meses a partir de la fecha emitida, con un horario de 8:30 a 12:30 y 2:30 a 18:30 de lunes a viernes. Emitido por el Director ejecutivo del SEDERI-LP Ing. Camilo Aduviri Mamani.

\*Memorándum se encuentra en anexos

## **68. Marco teórico**

### **6.8.1. Conceptos básicos y definición de riego**

- **Riego**

El riego, se define como la aplicación artificial del agua al suelo, con el fin de suministrar a las especies vegetales la humedad necesaria para su desarrollo. En el sentido más amplio, el riego puede definirse como la aplicación de agua al terreno con los siguientes objetivos:

- Proporcionar la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse
- Refrigerar el suelo y la atmósfera para de esta forma mejorar las condiciones ambientales para el desarrollo vegetal.

- Disolver sales contenidas en el suelo.
- Reducir la probabilidad de formación de drenajes naturales

- **Sistema de Riego**

Se define como un conjunto complejo de elementos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales inter-relacionados, ubicados en un espacio territorial determinado y dispuestos en torno al aprovechamiento de una fuente de agua mediante diversas obras administradas, bajo la gestión de una organización de usuarios, con la finalidad de usar, manejar y conservar el agua aplicada en un proceso productivo de agricultura bajo riego y drenaje.

### **6.8.2. Tipos de Riego en nuestro medio (La Paz- Bolivia)**

#### **- Riego por Aspersión**

Es la aplicación del recurso hídrico en forma de lluvia, de manera uniforme sobre una parcela con la finalidad de utilizar eficientemente el agua y tienen las siguientes ventajas:

- Duplica el área a regar.
- Reduce las labores de nivelación del suelo.
- Disminuye el efecto de las heladas.
- Se puede aplicar fertilizantes solubles.
- Crea un micro clima que favorece el desarrollo de los pastos.

#### **- Riego por Inundación**

Es el más tradicional y fue el usual hasta finales del siglo XIX en que se inventó el riego localizado, pero en Bolivia sigue practicando este tipo de riego.

En este sistema el agua procede del centro de acopio que se puede denominar embalse, pantano o simplemente centro de almacenamiento, discurre a través de grandes canales hasta llegar a los centros de distribución que repartirán por acequias medianas y pequeñas hasta llegar a la parcela que sea objeto del riego donde llegará el agua por gravedad, inundando la zona de plantación así la cantidad de líquido que tendrán las plantas será excesivo.

#### **- Riego por Goteo**

El riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de riego gota a gota es un método de irrigación utilizado en las zonas áridas, pues permite el uso óptimo de agua y abonos. El agua se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros).

Fuente: Wikipedia conceptos y definiciones de riego

### **6.8.3. Procedimientos para la elaboración del informe técnico de condiciones previas itcp (ficha-fiv) o perfil de proyecto de riego**

#### **6.8.3.1. Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**

La preparación de proyectos con las guías considera que en el proceso de preparación de un proyecto de riego, debe existir por lo menos una etapa intermedia en la cual se evalúe la conveniencia o no de seguir adelante con un determinado proyecto.

En el caso de los proyectos de riego menores, debido a su menor costo de inversión, y en general a su menor complejidad, se acepta que la evaluación de la pertinencia de continuar o no con un proyecto, se evalúe con la Ficha de Identificación y Validación de Proyectos de Riego (FIV) ahora llamado Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha FIV), en la cual se definirá si es factible que el proyecto pase a la etapa de EI.

En el caso de proyectos de riego mayores, debido a su mayor alcance y complejidad, se ha previsto que existan dos momentos de evaluación, el primero al concluirse la FIV, y el segundo al concluirse el Estudio de Identificación (EI), momento en el cual ya deben estar respondidas todas las dudas o incertidumbres sobre el proyecto, a fin de permitir encarar el estudio TESA, que de acuerdo a la nueva reglamentación (2015), se denomina *Estudio de Diseño Técnico de Preinversión*.

La secuencia de los estudios necesarios para la formulación de un proyecto de riego, ya sea mayor o menor, es la siguiente:

#### **6.8.3.2. ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**, la cual debe ser necesariamente realizada por técnicos especializados en riego. Sus conclusiones permitirán identificar los factores de riesgo que amenacen al proyecto, y definir si es conveniente continuar con la siguiente etapa de los estudios. Entre los factores de riesgo que deben ser analizados en esta etapa, se encuentran los siguientes:

- Incertidumbre sobre derechos de uso de agua
- Mala calidad del agua, por ejemplo, por contaminación minera
- Falta de vías de comunicación.
- Incertidumbre sobre la oferta real de agua
- Costos de inversión muy elevados.
- Existencia o posibilidad de conflictos por el agua y la tierra.
- Características geológicas y geotécnicas desfavorables para la construcción de las obras del proyecto, sobre todo presas.
- Cuenca muy deteriorada, con posibilidad de altos aportes de sedimentos al río o embalse

### **6.8.3.3. El (Estudio de Identificación)**

Una vez definida con la FIV la continuación de los estudios del proyecto, se elaborará el estudio EI, en el caso de proyectos menores con estudios equivalentes al nivel de Diseño Final, y en el caso de proyectos mayores, con estudios equivalentes al nivel de Factibilidad, siguiendo los alcances establecidos en las presentes guías.

En el caso de proyectos de riego menores, todos los factores de riesgo identificados en la FIV tienen que haber sido solucionados al concluirse el EI. En el caso de proyectos de riego mayor, solo factores de riesgo no determinantes para la ejecución del proyecto, y con posibilidades reales de solución, pueden quedar pendientes para la etapa del TESA.

### **6.8.3.4. TESA (Estudio Integral Técnico, Económico, Social y Ambiental)**

El TESA, que se desarrolla solo para proyectos de riego mayor, se concentra en mejorar la precisión de los estudios realizados en el EI y en preparar a nivel de diseño final (constructivo) todos los diseños de obras civiles, junto con los respectivos cómputos métricos, planos, presupuestos y especificaciones técnicas. A este nivel de los estudios, no debe quedar pendiente de solución ningún factor de riesgo.

### **6.8.4. ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (ficha FIV) o perfil de proyecto**

La Ficha de Identificación y Validación de Proyectos de Riego (FIV) cumple la función de identificar y validar ideas de proyectos, como parte de un proceso de planificación y formulación de programas de aprovechamiento de agua para riego en el marco de planes de manejo de cuencas. Específicamente, para la obtención de información que permita analizar el consentimiento social del proyecto y su factibilidad en relación a los derechos de uso del agua de las fuentes que se propone aprovechar con fines de riego, para de esta manera concluir sobre la conveniencia o no de continuar con la preparación del proyecto como paso inicial del proceso de pre inversión.

La FIV consiste en un formulario tabulado, en el cual se recaba información sobre la situación actual del área del proyecto en cuanto a la disponibilidad de agua con fines de riego, área regable, aptitud de los suelos para el riego, calidad del agua, número de beneficiarios, infraestructura existente y gestión actual del sistema existente.

Asimismo, se definen los objetivos del proyecto, la infraestructura propuesta, la oferta de agua con proyecto y los costos de inversión, supervisión y acompañamiento. Además, se solicita la presentación de varios documentos, tales como lista de beneficiarios, croquis, mapas y fotografías de la cuenca de aporte, sitio de captación y área de riego.



El llenado de la FIV se basa en visitas de reconocimiento al área del proyecto y en la obtención de información directa de informantes clave de la zona (dirigentes y personales del municipio). Los resultados esperados son la identificación de una demanda de riego, sus posibles soluciones técnicas, y el conocimiento de la factibilidad social, legal (respecto a los derechos de uso de agua de las fuentes) e institucional del proyecto, con una recomendación sobre la continuación, postergación o abandono del proyecto.

La FIV permite definir la identificación del proyecto a nivel de reconocimiento en el ámbito de un sistema de producción agropecuario, del uso y manejo de los recursos naturales con fines alimentarios y productivos y la identificación de problemas y posibles soluciones referidas al manejo de la cuenca de aporte. De esta manera, este instrumento permite la articulación del proyecto de riego con proyectos de manejo de cuencas y también con planes, programas o proyectos referidos a la temática de producción y comercialización agropecuaria.

#### **6.8.4.1. Anexos**

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del proyecto:

1. Ubicación departamental y provincial del proyecto.
2. Esquema del proyecto (en carta IGM esc. 1:50.000). Incluir croquis del proyecto; Esquema de ubicación del proyecto (departamental, provincial, municipal y regional).
3. Lista de beneficiarios.
4. Documento de justificación del proyecto.
5. Documento de compromiso social.
6. Calidad del agua.
7. Disponibilidad del agua 'Ficha de Aforo'
8. Esquema hidráulico y esquema de riego actual y previsto.
9. Estudio hidrológico.
10. Estudio hidráulico y pre diseño de obras.
11. Reporte ABRO.
12. Planos.
13. Acercamiento a volumen financiero.
14. Pre inversión.

Fuente: guía para la elaboración de proyectos de riego mayores y menores del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA; VICEMINISTERIO DE RECURSOS HÍDRICOS Y RIEGO; SERVICIO NACIONAL DE RIEGO 2010.

## **6.9. Informe 1**

### **INFORME TÉCNICO 1**

#### **IMF. Nro. 1/2016**

A: Ing Msc Maria Nadezda Otero Valle  
TUTORA DE TRABAJO DIRIJIDO

Vía: Ing. Edwin Guarachi Laura  
JEFE DE UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS SEDERI-LA  
PAZ

DE: Nelson Daniel Canqui Quispe  
UNIVERSITARIO EGRESADO

REF.: PRIMER INFORME TÉCNICO DE LA MODALIDAD TRABAJO  
DIRIGIDO EN LA INSTITUCIÓN SEDERI-LP

Periodo: 15/6/2016 al 15/7/2016

Fecha: 15/7/2016

#### **6.9.1. Antecedentes**

El Servicio Departamental de riego La Paz (SEDERI - LA PAZ); es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI), con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

## INFORME MENSUAL DE TRABAJO DIRIGIDO

### CONTENIDO

1. RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE EN EL PERIODO 8/8/2016 AL 8/9/2016
2. ESTUDIOS DE SOPORTE TÉCNICO (PARA EL INFORME)
3. DESARROLLO DE RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ANEXOS

1. LISTA DE BENEFICIARIOS
2. UBICACIÓN DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL
3. CARTA DE SOLICITUD DE ELABORACIÓN DEL ITCP(FICHA FIV)

#### 6.9.2. Bitácora de actividades en el periodo 16/7/2016 al 15/8/2016

FECHA	BITÁCORA DE ACTIVIDADES
20/6/2016	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formulación de la idea del proyecto con los beneficiarios y técnicos</li></ul>
22/6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Programación de actividades</li></ul>
27/6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viaje a la comunidad cebollar<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo de campo</li></ul></li><li>• Reunión con beneficiarios y autoridades de la Comunidad de El Cebollar para coordinar actividades planificadas.</li><li>• Revisión de la infraestructura existente.</li><li>• Inspección de toda la zona involucrada.</li><li>• Medición de fuentes a ser aprovechadas (aforo)</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de muestra de las aguas a ser aprovechadas y entregadas para los análisis físicos químicos y microbiológicos correspondientes.</li><li>• Determinar datos socio económicos y agropecuarios en base a encuestas</li><li>• Socializar criterios que serán aplicados con base en necesidades y aspectos técnicos.</li></ul> <p>Realizar actas de entendimiento</p>
--

### 6.9.3. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe)

Para elaborar el 1er informe de trabajo dirigido la información deberá ser revisada por los responsables inmediatos (tutora, responsable en la institución)

Verificación o complementación de los siguientes aspectos:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**.

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del perfil de proyecto en el periodo dado:

- Ubicación departamental y provincial del proyecto.
- Esquema del proyecto (en carta IGM esc. 1:50.000). Incluir croquis del proyecto; Esquema de ubicación del proyecto (departamental, provincial, municipal y regional).
- Lista de beneficiarios.
- Documento de justificación del proyecto.

### 6.9.4. Actividades realizadas

- Formulación de la idea del proyecto con los beneficiarios y técnicos.

- Programación de actividades para la toma de datos necesarios en la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) de las comunidades:
- Viaje a la comunidad cebollar
  - Estado actual
  - Trabajo de campo

#### **6.9.5. Detalles de las actividades realizadas:**

##### **6.9.5.1. Formulación de la idea del proyecto**

Se realizó con la participación comunarios del cebollar y técnicos el día 20 de junio del 2016, en la reunión, se tomó en cuenta cada detalle y observación que tenían los comunarios.

Se llegó a la conclusión de realizar el trabajo de campo el 25/6/2016 para determinar si es viable la realización del ITCP

##### **6.9.5.2. Programación de actividades**

Para la toma de datos necesarios en la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) de la comunidad Cebollar provincia Loaysa municipio de Sapahaqui

El viaje a la Comunidad Cebollar para la toma de datos se programó para el día 20 de junio del 2016, con el siguiente cronograma de actividades:

- Reunión con beneficiarios y autoridades de la Comunidad de El Cebollar para coordinar actividades planificadas.
- Revisión de la infraestructura existente.
- Inspección de toda la zona involucrada.
- Medición de fuentes a ser aprovechadas (aforo)
- Toma de muestra de las aguas a ser aprovechadas y entregadas para los análisis físicos químicos y microbiológicos correspondientes.
- Determinar datos socio económicos y agropecuarios en base a encuestas
- Socializar criterios que serán aplicados con base en necesidades y aspectos técnicos.
- Realizar actas de entendimiento.

Todas las actividades tienen que ser realizadas en un solo día, debido al limitado presupuesto. Se formarían tres grupos de trabajo encargados de:

- Parte social (encuestas y socializar, negociar decisiones a tomar)
- Toma de datos agronómicos (tipos de cultivos, rendimientos)
- Infraestructura (criterios de ingeniería)

Cada parte estaría a cargo de los técnicos en riego del SEDERI.

### 6.9.5.3. Viaje a la comunidad cebollar

Según lo programado se arribó a la Comunidad Cebollar el día 27 de junio del 2016 a horas 12:20 PM.

Vías de acceso al área de proyecto

Tramo		Distancia (Km)	Tiempo (horas)	Tipo de camino	Estado
La Paz		100	1:30 hrs	Asfaltado	Regular
		75	2:11 hrs	Tierra (ripiado)	Regular
	Cebollar	10	45 min	Tierra	Malo

Fuente: creación propia

#### - Estado actual

Se realizó una reunión entre técnicos del SEDERI, pobladores y autoridades de la comunidad donde la situación actual del sistema rústico de riego es la siguiente:

- El sistema cuenta con una obra de toma tipo presa pequeña de H°C° ubicada en el este de la Comunidad, en época de estiaje (época seca) el caudal tiende a disminuir.
- La distribución cuenta con una aducción de tubería la cual sufre roturas constantes debido a la topografía del lugar y su mantenimiento es muy difícil, ya que se encuentra a una altura de 8 a 10 metros sobre el terreno.
- la forma de distribución de agua a los cultivos es mediante una abertura lateral en los canales de H°C°.
- Existen derrumbes en diferentes puntos de la red de distribución.
- El sistema cuenta con un paso de camino precario y un canal de distribución de igual forma.

Se estableció de forma conjunta tomar en cuenta cada punto señalado por los beneficiarios.

### - Trabajo de campo (toma de datos)

Entre ambas partes beneficiarios y técnicos del SEDERI-LP se definió dividirse en dos grupos para realizar las actividades programadas:

- Medir el caudal de la fuente que alimentara al sistema mediante el método más conveniente.
- Determinar el tipo de obra de toma y su ubicación.
- Determinar la cantidad del área regable.
- Realizar el trabajo de género (parte social) el 10% de las familias beneficiarias, para obtener datos socioeconómicos.
- Realizar el ruteo y toma de puntos de la aducción, red de canal existente, ubicación de compuertas y lugares estratégicos que involucran al sistema.

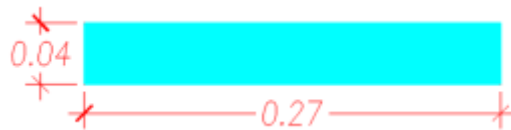
### • Caudal aforado

Se realizó el aforo de tres fuentes que alimentaran el sistema

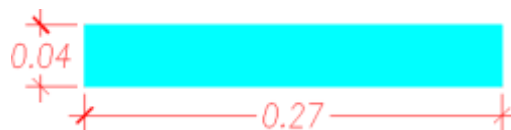
- La primera fuente se ubica en la actual obra de toma rústica el método empleado es el flotador o por arrastre

Datos:

- Aguas arriba



- Aguas abajo



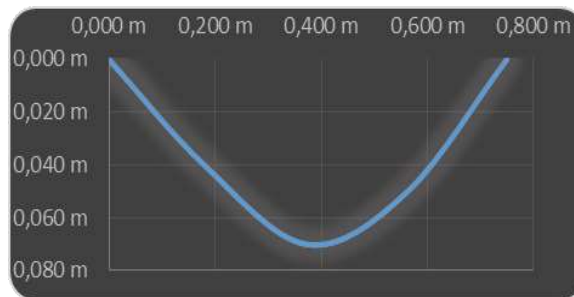
- Tiempo

T1=	4,00 s
T2=	4,00 s
T3=	3,64 s
T4=	4,31 s

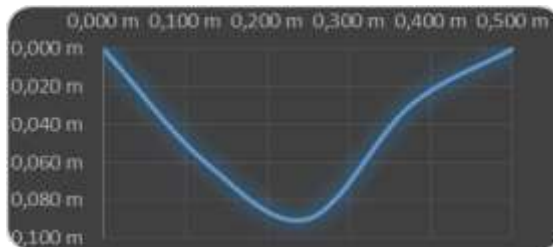
- La segunda fuente aforada presenta un inconveniente, tiende a disminuir a medida que avanza. Para el aforo se utilizó el método del flotador debido a que las secciones del río no son tan irregulares entre una distancia de 6 metros entre sí.

Datos:

- Aguas arriba:



- Aguas abajo:



- Tiempo:

T1=	9,09 s
T2=	9,03 s
T3=	8,67 s
T4=	8,31 s

- La tercera medición es el caudal de filtración, el proceso de medición de caudal fue determinar en cuanto tiempo queda lleno un determinado volumen y se lo realizó escavando un volumen de  $B \cdot L \cdot H$ .



-  $V \text{ (VOLUMEN)} = (\text{Ancho} \cdot \text{Largo} \cdot \text{Altura}) = 0,60\text{m} \cdot 2,65\text{m} \cdot 0.18\text{m}$

Volumen =	0,477	[m <sup>3</sup> ]
Volumen =	477,0	[lts]

- Tiempo

Muestra No.	Tiempo [s]
1	505

- **Determinación del tipo de obra de toma**

La zona tiene características típicas a la de un lecho de río, por tal razón a una determinada profundidad existe la presencia de agua que circula de forma constante, esta característica se comprobó realizando el trabajo de aforo (medición de caudal por filtración).

Para mitigar la disminución de caudal en épocas secas es necesario aprovechar el agua que circula por debajo del lecho de río, para tal fin sería adecuado implementar una "obra de toma tipo Galería Filtrante", ya que es evidente que existe una napa de agua por la zona.

- **Determinación del Área regable y tipos de cultivo.**

El área de riego es:



Áreas de riego

• **Trabajo de género (parte social)**

La muestra representativa es del 10% de las familias beneficiarias, para obtener datos socioeconómicos.

**Grupo beneficiario del proyecto**

Comunidad	Número de familias total	Número de familias beneficiarias
Cebollar	-	90

Adjuntar lista de usuarios (Anexo 2).

<b>Área regada</b>	<b>Actual (ha)</b>	<b>Con proyecto (ha)</b>
	30	50

**Producción agrícola con proyecto**

<input checked="" type="checkbox"/>	Autoconsumo familiar	<input checked="" type="checkbox"/>	Venta para consumo interno
<input type="checkbox"/>	Venta para agroindustria	<input type="checkbox"/>	Venta para exportación
<input type="checkbox"/>	Cereales: trigo, quínua	<input type="checkbox"/>	Forrajes: alfa alfa, cebada, avena
<input type="checkbox"/>	Tubérculos: papa	<input checked="" type="checkbox"/>	Oleaginosas: haba, arveja
<input checked="" type="checkbox"/>	Hortalizas: cebolla	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: maíz, acelga
<input checked="" type="checkbox"/>	Frutales: Durazno, pera, pacay,	<input type="checkbox"/>	

Intensidad de uso del suelo: ( ) 1 cosecha año ( X ) 2 cosechas año ( ) >2 cosechas año

El trabajo fue realizado por ingenieros agrónomos dando como resultado:

- **Producción agrícola actual**

Hortalizas: cebolla, zanahoria
Frutales: durazno, uva, higo, pera, pacay
Oleaginosas: haba, arveja
Otros: maíz, acelga, repollo

• **Coordenadas**

Las coordenadas se encuentran en UTM siendo las siguientes:

OBRA DE TOMA	X=632312mE	
	Y=8113084mS	
ADUCCION	P (i)	X=632312mE Y=8113084mS
	P (f)	X=630821mE Y=8113291mS
Cámara de transición	X= 630821mE	
	Y=8113291mS	

Canal de distribución	X= 628789mE Y=8115711mS	
Riesgo de deslizamiento 1	P (i)	X=629125mE Y=8115256mS
	P (f)	X=629709mE Y=8113879mS
Riesgo de deslizamiento 2	P (i)	X= 629125mE Y=8115256mS
	P (f)	X=629119mE Y=8115276mS
Paso de quebrada (mejoramiento)	X=629141mE Y=8114409mS	
Paso de camino (mejoramiento)	X= 628737mE Y= 8115900mS	
Aforo 1	X= 632531mE Y= 8113165mS	
	X= 632477mE Y= 8113127mS.	
Aforo 2	X=632312mE Y=8113084mS	

### 6.9.6 Memoria fotográfica



Reunión entre técnicos SEDERI y beneficiarios

Recorrido del sistema actual





Aforo del rio Ticona

inspección de la infraestructura



### 6.9.7. Conclusiones y recomendaciones

Habiéndose concluido el trabajo de campo de forma satisfactoria, contando con todos los datos necesarios como:

- Criterios de diseño definidos de obra de toma, aducción, canales de distribución de agua parcelas, obras de protección, cámaras, etc.
- Aforo de fuentes que alimentaran al sistema de riego.
- Ruteo y toma de puntos con GPS de todos los elementos de serán parte del sistema
- Datos socioeconómicos de beneficiarios.
- Determinación los tipos de cultivos.

Uno de los puntos más importantes que se logro es el entendimiento entre las partes involucradas beneficiarios, autoridades y técnicos del SEDERI LP. Tal acción da paso a la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas.

## **6.10. Informe 2**

### **INFORME TÉCNICO 2**

#### **IMF. Nro. 2/2016**

A: Ing Msc Maria Nadezda Otero Valle

TUTORA DE TRABAJO DIRIJIDO

Vía: Ing. Edwin Guarachi Laura

JEFE DE UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS SEDERI-LA  
PAZ

DE: Nelson Daniel Canqui Quispe

UNIVERSITARIO EGRESADO

REF.: SEGUNDO INFORME TÉCNICO DE LA MODALIDAD  
TRABAJO DIRIGIDO EN LA INSTITUCIÓN SEDERI-LP

Periodo: 16/7/2016 al 15/8/2016

Fecha: 15/8/2016

#### **6.10.1. Antecedentes**

El Servicio Departamental de riego La Paz (SEDERI - LA PAZ); es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI), con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

## INFORME MENSUAL DE TRABAJO DIRIGIDO

### CONTENIDO

- 7 RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE EN EL PERIODO 8/8/2016 AL 8/9/2016
- 8 ESTUDIOS DE SOPORTE TÉCNICO (PARA EL INFORME)
- 9 DESARROLLO DE RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE
- 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### ANEXOS

4. LISTA DE BENEFICIARIOS
5. UBICACIÓN DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL
6. CARTA DE SOLICITUD DE ELABORACIÓN DEL ITCP(FICHA FIV)

#### 6.10.2. Bitácora de actividades en el periodo 16/7/2016 al 15/8/2016

FECHA	BITÁCORA DE ACTIVIDADES
15/7/2016	<b>Trabajo de gabinete:</b> En gabinete los datos de campo se analizaron, ordenaron y comprobaron que sean creíbles, reales; siendo redactadas en el documento principal "Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (Ficha-FIV)"
16/7	<b>Se elaboraron los siguientes anexos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ubicación departamental, provincial, municipal:</b> La ubicación departamental, provincial, municipal se presenta de forma gráfica resaltando la ubicación de La Comunidad Cebollar.</li></ul>
18/7	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Ubicación IGM:</b> En el plano de ubicación del sistema se puede apreciar:<ul style="list-style-type: none"><li>- El croquis del perfil de proyecto</li><li>- Cuenca de aporte</li></ul>La cartilla debe estar a una escala 1:50000 unidades.</li></ul>
20/7	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Lista de beneficiarios:</b> Es un documento que contiene nombres de las familias que resultarán beneficiadas. El documento debe estar firmado y sellado por las máximas autoridades de la Comunidad.</li></ul>

<b>25/7</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Documentación de justificación del proyecto: Es la carta de solicitud de elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto.</b></li></ul>
<b>3/8</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Viaje a la comunidad Caxata municipio de Yaco</b></li></ul>

### **6.10.3. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe)**

Para elaborar el 2do informe de trabajo dirigido la información deberá ser revisada por los responsables inmediatos (tutora, responsable en la institución); además de haber sido aprobado el anterior informe.

Verificación o complementación de los siguientes aspectos:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**.

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del perfil de proyecto en el periodo dado:

- Ubicación departamental y provincial del proyecto.
- Esquema del proyecto (en carta IGM esc. 1:50.000). Incluir croquis del proyecto; Esquema de ubicación del proyecto (departamental, provincial, municipal y regional).
- Lista de beneficiarios.
- Documento de justificación del proyecto.

### **6.10.4. Desarrollo de RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE**

#### **6.10.4.1. Ubicación departamental, provincial, municipal**

La ubicación departamental, provincial, municipal se presenta de forma gráfica resaltando la ubicación de La Comunidad Cebollar.

#### **6.10.4.2. Ubicación IGM**

En el plano de ubicación del sistema se puede apreciar:

- El croquis del perfil de proyecto
- Cuenca de aporte

La cartilla debe estar georeferenciada a una escala 1:50000 unidades.

#### **6.10.4.3. Lista de beneficiarios:**

Es una lista de beneficiarios donde se puede apreciar los nombres de los responsables de las familias beneficiarias con un total de 90 familias, siendo posible que esta cifra aumente. La lista de beneficiarios es un documento de gran importancia, avalado con la firma del Secretario General:

Sr. AURELIO YUJRA

#### **6.10.4.4. Documentación de justificación del proyecto**

Carta de solicitud para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) de parte de la Comunidad Cebollar

En fecha 15 de julio de 2015 fue recibida la carta de solicitud de elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) de la Comunidad del Cebollar, indicando que:

“Se solicita a la institución SEDERI-LP que se realice la Ficha de Identificación y Validación de Proyectos para Riego (ficha FIV) , ahora llamado Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV). La Comunidad cuenta con un sistema de riego rustico, esto hace que el agua no abastezca todo el año y como la Comunidad es productiva de hortalizas, frutales y verduras. Esto hace que la actividad económica disminuya generando que los jóvenes migre”.

La carta de solicitud está firmada por:

- Secretario general: Aurelio Yujra.
- Secretario de agricultura: Hilarión Choque Quispe.
- Comisión de riego: Willy Franz Torrez.

#### **6.10.5. Viaje a la comunidad Caxata municipio de Yaco**

El recorrido es el siguiente: Paz – Patacamaya – Sica Sica - Khonani donde se toma la ruta hacia Quime; hasta la población de Tablachaca para llegar luego al poblado de Yaco, de ahí a hora se podrá llegar a Caxata.

Se realizó el viaje a la comunidad de Caxata municipio de Yaco para determinar si es factible la elaboración del ITCP, lo cual dadas las características del lugar si era posible, pero por falta de organización de las autoridades del lugar no fue posible completar el trabajo de campo.



### 6.10.6. Memoria fotográfica



Arribo a la comunidad



Recorrido de la zona



Aforo de la fuente de agua



Areas de riego

### 6.10.7. Conclusiones y recomendaciones

Para realizar los anexos del ITCP:

1. Ubicación departamental y provincial del proyecto.
2. Esquema del proyecto (en carta IGM esc. 1:50.000). Incluir croquis del proyecto; Esquema de ubicación del proyecto (departamental, provincial, municipal y regional).

3. Lista de beneficiarios.
4. Documento de justificación del proyecto.
5. Documento de compromiso social.

Se revisó las diferentes guías de riego vigentes en el SEDERI LP para estar dentro del margen de trabajo del SEDERI LA PAZ:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto**
- \*Para incrementar familias en la lista de beneficiarios las autoridades deberán demostrar que las familias residen en la comunidad cebollar.

## **6.11. Informe 3**

### **INFORME TÉCNICO**

#### **IMF. Nro. 3/2016**

A: Ing Msc Maria Nadezda Otero Valle  
TUTORA DE TRABAJO DIRIJIDO

Vía: Ing. Edwin Guarachi Laura  
JEFE DE UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS SEDERI-LA  
PAZ

DE: Nelson Daniel Canqui Quispe  
UNIVERSITARIO EGRESADO

REF.: TERCER INFORME DE LA MODALIDAD TRABAJO  
DIRIGIDO EN LA INSTITUCIÓN SEDERI-LP

Periodo: 16/8/2016 al 15/9/2016

Fecha: 15/9/2016

#### **6.11.1. Antecedentes**

El Servicio Departamental de riego La Paz (SEDERI - LA PAZ); es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI), con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

**INFORME MENSUAL DE TRABAJO DIRIGIDO**

**6.11.2. Contenido**

- **RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE EN EL PERIODO 8/9/2016 AL 8/10/2016**
- **ESTUDIOS DE SOPORTE TÉCNICO (PARA EL INFORME)**
- **DESARROLLO DE RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE**
- **CONCLUSIONES**

**ANEXOS**

- **LISTA DE BENEFICIARIOS**
- **UBICACIÓN DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL**
- **CARTA DE SOLICITUD DE ELABORACIÓN DEL ITCP(FICHA FIV)**

**6.11.3. Bitácora de actividades en el periodo 16/8/2016 al 15/9/2016**

<b>FECHA</b>	<b>BITÁCORA DE ACTIVIDADES</b>
<b>16/8/2016</b>	<b>Trabajo de gabinete: En gabinete los datos de campo se analizaron, ordenaron y comprobaron que sean creíbles, reales; siendo redactadas en el documento principal "Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (Ficha-FIV)"</b>
<b>17/8</b>	<b>Se elaboraron los siguientes anexos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Calidad del agua:</b></li></ul> <b>las aguas del rio Ticona son aptas para el uso agrícola demostrándose en el estudio físico químico y bacteriológico</b>

20/8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disponibilidad del agua ficha de aforo</li></ul>
22/9	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esquema hidráulico de la infraestructura de riego actual y prevista</li></ul>
25/9	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio hidrológico</li></ul>
1/9	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio hidráulico y diseño de obras</li></ul>
10/9; 11/9	<ul style="list-style-type: none"><li>• Viaje a las comunidades Asambo Porvenir, Alto Porvenir, Chirimaya Bajo, Chirimaya Alto, Municipio de Luribay.</li></ul>

#### 6.11.4. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe)

Para elaborar el 3er informe de trabajo dirigido la información deberá ser revisada por los responsables inmediatos (tutora, responsable en la institución); además de haber sido aprobado el anterior informe.

Verificación o complementación de los siguientes aspectos:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto.**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**.

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del perfil de proyecto en el periodo dado:

6. Calidad del agua.
7. Disponibilidad del agua 'Ficha de Aforo'
8. Esquema hidráulico y esquema de riego actual y previsto.
9. Estudio hidrológico.
10. Estudio hidráulico y pre diseño de obras.

### 6.11.5. Desarrollo de resultados de trabajo de gabinete

#### 6.11.5.1. Calidad del agua.

Los resultados del análisis físico químico son los siguientes:

ANÁLISIS FÍSICO				
N°	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
1	SÓLIDO DISUELTO TOTAL	Gravimétrico	mg /l	767,00

ANÁLISIS QUÍMICO				
2	CONDUCTIVIDAD (25 °C)	Potenciométrico	μS/cm	889,00
3	pH (T = 25,0 °C)	Potenciométrico	---	7,95
4	CALCIO	Volumétrico	mg Ca <sup>2+</sup> /l	68,14
5	MAGNESIO	Volumétrico	mg Mg <sup>2+</sup> /l	68,04
6	SODIO	Absorción Atómica	mg Na/l	46,80
7	SAR	Cálculo	---	0,96
8	TIPO DE AGUA	Cálculo	---	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

**OBSERVACIONES:**

**C<sub>3</sub>- Agua altamente salina** - El drenaje de los suelos en que se usen estas aguas no puede ser deficiente, aun con drenajes adecuados se puede a veces necesitar prácticas especiales que permitan controlar la salinidad y sólo deben cultivarse plantas muy tolerantes a las sales.

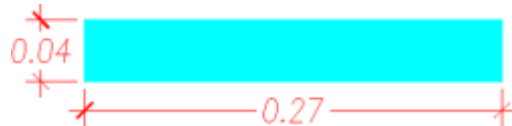
**S<sub>1</sub>- Bajo contenido en sodio**.- Puede usarse sin que sean de esperar serios perjuicios en el desarrollo vegetal. Sólo plantas muy sensibles, como los frutales de hueso y los aguacates son dañados.

Las aguas del rio Ticona contienen gran cantidad de sal, pero con la implementación de tuberías y canales mitigaran tal situación en cierta parte. Con las medidas a implementar las aguas del rio Ticona son aptas para el uso agrícola.

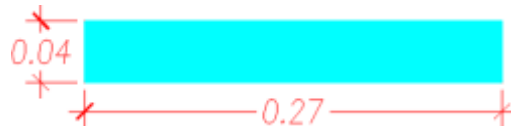
#### 6.11.5.2. Disponibilidad del agua 'Ficha de Aforo'

Datos:

- Aguas arriba



- Aguas abajo



- Tiempo

T1=	4,00 s
T2=	4,00 s
T3=	3,64 s
T4=	4,31 s

- Calculo de caudal

$$\text{Área (aguas arriba)} = \text{Área (aguas abajo)} = a \cdot b = 0.04 \cdot 0.27 = 0.011 \text{ m}^2$$

$$\text{Área promedio} = \frac{A_{\text{aguas arriba}} + A_{\text{aguas abajo}}}{2} = 0.011 \text{ m}^2$$

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}{4} = 3.99 \text{ seg}$$

Distancia entre secciones  $L = 6 \text{ m}$

$$\text{Velocidad promedio} = V = \frac{L}{T(\text{promedio})} = 1.66 \text{ m/s}$$

$$Q = V \cdot A$$

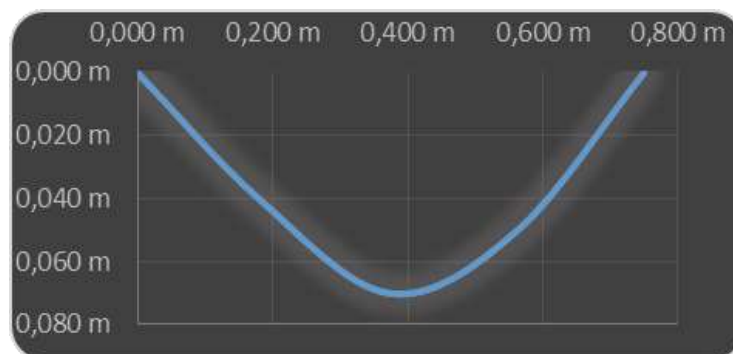
$$Q = 1.66 \text{ m/s} \cdot 0.011 \text{ m}^2 = 0.0143 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 14.3 \text{ l/s}$$

- La segunda fuente aforada presenta un inconveniente, tiende a disminuir a medida que avanza. Para el aforo se utilizó el método del flotador debido a que las secciones del río no son tan irregulares entre una distancia de 6 metros entre sí.

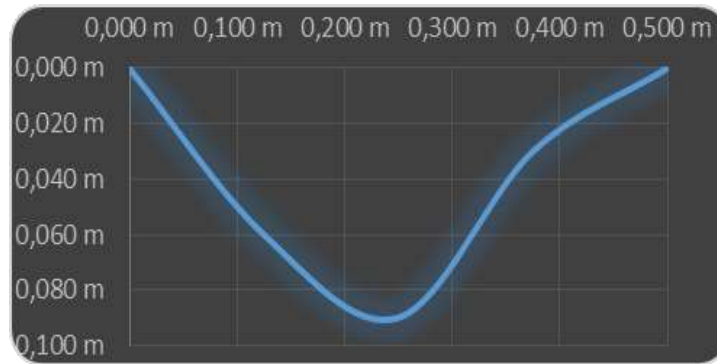
- Datos:

- Aguas arriba



Esquema del volumen aforado

- Aguas abajo



Esquema del volumen aforado

- Tiempo

T1=	9,09 s
T2=	9,03 s
T3=	8,67 s
T4=	8,31 s

- Calculo de caudal

$$\text{Área (aguas arriba)} = 0.030\text{m}^2$$

$$\text{Área (aguas abajo)} = 0.023\text{m}^2$$

$$\text{Área promedio} = \frac{A_{\text{aguas arriba}} + A_{\text{aguas abajo}}}{2} = 0.0264\text{m}^2$$

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{T1 + T2 + T3 + T4}{4} = 8.48 \text{ seg.}$$

$$\text{Distancia entre secciones } L = 6\text{m}$$

$$\text{Velocidad promedio} = V = \frac{L}{T(\text{promedio})} = 0.68\text{m/s}$$

$$Q = V \cdot A$$

$$Q = 0.68\text{m/s} \cdot 0.264\text{m}^2 = 0.0135\text{m}^3/\text{s}$$

$$Q = 13.5 \text{ l/s}$$



- La tercera medición es el caudal de filtración, el proceso de medición de caudal fue determinar en cuanto tiempo queda lleno un determinado volumen y se lo realizó excavando un volumen de  $B*L*H$ .

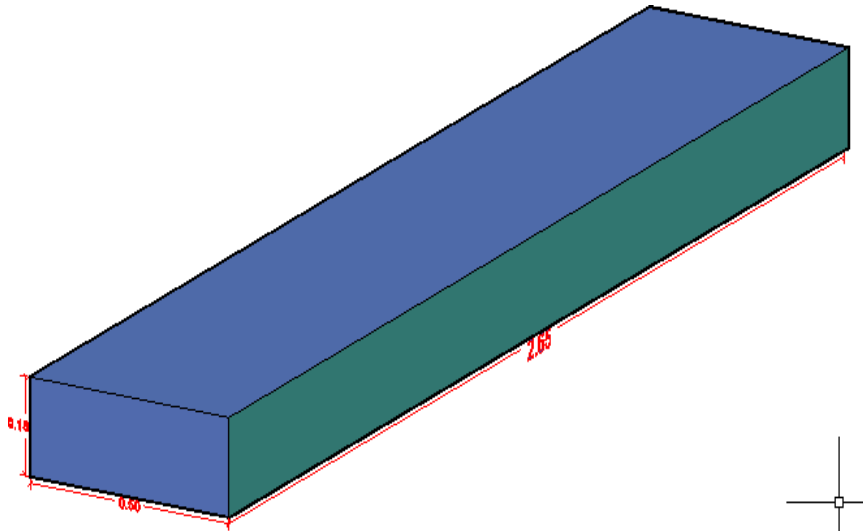
- Datos

- Sección

Ancho = 0,60m

Largo = 2,65m

Altura = 0.18m



Esquema del volumen aforado

- Tiempo

Muestra No.	Tiempo [s]
1	505

- Cálculo de caudal

$$Q = V \text{ (volumen)} * T \text{ (tiempo)}$$

$$Q = 0.477 \text{ m}^3 / 505 \text{ seg} = 0.0094 \text{ m}^3 / \text{seg}$$

$$Q = 0.94 \text{ l/seg}$$

### 6.11.5.3. Esquema hidráulico de la infraestructura de riego actual y previsto:

El esquema hidráulico del mejoramiento del sistema de riego cuenta con:

- Una obra de toma galería filtrante
- Aduccion de tubería PVC
- Cámara de transición
- Canal de H°C°



**Esquema hidráulico**

### 6.11.5.4. Estudio hidrológico

Considerando la ubicación de la comunidad del Cebollar, la estación Saya viene a ser la más cercana y por lo tanto ideal para usar sus datos meteorológicos.

Usando los datos de la estación saya se tienen los siguientes resultados:

- Calculo del coeficiente de escorrentía

#### 1. Método de los recursos hídricos

Cultivos en hilera	K1	0.27
Pastizal > 75% cubierto	K2	0.20
Barbechos, en descanso, desnudos	K3	0.26
Bosque del 25% al 50% cubierto	K4	0.26
K(promedio)	0.25	

Valores adoptados en función a las condiciones del lugar

Pma = precipitación máxima=369.10mm

**El coeficiente de escorrentía es:  $C=K (Pma -250)/2000+(k-0.15)/1.5$**

$$C = 0.25 \cdot (369.10 - 250) / 2000 + (0.25 - 0.15) / 1.5$$

$$C1 = 0.08$$

## 2. Método servicio de conservación de suelos

Precipitación máxima en 24 hrs	38,2
<i>Factor topografía</i>	0,1
<i>Factor suelos</i>	0,2
<i>Factor cobertura</i>	0,1
<b>Promedio 1</b>	<b>0,87</b>
<i>Topografía llana</i>	
<i>Topografía ondulada</i>	
<i>Topografía accidentada</i>	0,6
<b>Promedio 2</b>	<b>0,6</b>
<b>Factor s/area de cultivo, precipitación, tipo de suelo "F"</b>	<b>0,35</b>

Valores adoptados de tablas en función a características del lugar

**El coeficiente de escorrentía es:  $C = P1 \cdot P2 \cdot F$**

$$C = 0.87 \cdot 0.6 \cdot 0.35$$

$$C2 = 0.182$$

## 3. Método de Prevert

Área de la cuenca

A = 8,38 km<sup>2</sup>

Uso del suelo	pendiente %	Textura del suelo			C'	% Área	C	C3(prom)
		L - Are	L - Arc	Arc				
Bosque	0 - 5	0,1	0,3	0,4	0,27	0	0	<b>0,56</b>
	5 - 10	0,25	0,35	0,5	0,37	0	0	
	10 - 30	0,3	0,4	0,6	0,43	25	10,83	
	> 30	0,32	0,42	0,63	0,46	0	0	
Pastizal	0 - 5	0,15	0,35	0,45	0,32	0	0	
	5 - 10	0,3	0,4	0,55	0,35	5	1,75	
	10 - 30	0,35	0,45	0,65	0,40	25	10	
	> 30	0,37	0,47	0,68	0,51	0	0	
Cultivos agrícolas	0 - 5	0,3	0,5	0,6	0,40	0	0	
	5 - 10	0,4	0,66	0,7	0,53	0	0	
	10 - 30	0,5	0,7	0,8	0,67	50	33,33	
	> 30	0,53	0,74	0,84	0,70	0	0	

Valores adoptados de tablas en función a características del lugar

#### 4. Formula de Nadal

Área de la cuenca	A = 8,38 km <sup>2</sup>
Precipitación media anual	P = 369,10 mm
Factor de extensión de la cuenca	k1 = 2,60
Factor de la lluvia media anual	k2 = 1,25
Factor de la pendiente y de la permeabilidad del suelo	k3 = 0,70

\*Valores adoptados de tablas en función a características del lugar

**El coeficiente de escorrentía es:  $C = 0.125 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$**

$$C_4 = 0.125 \cdot 2.60 \cdot 1.25 \cdot 0.70$$

$$C_4 = 0,28$$

Coeficiente de escorrentía promedio es igual a:  $C = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + C_4}{4}$

$$C = \frac{0.08 + 0.182 + 0,56 + C_4}{4}$$

$$C = 0.28$$

- Calculo de aporte de la cuenca

Area de la cuenca A = 86130Km<sup>2</sup>

Coeficiente de escorrentía C = 0.28

**Aporte Bruto = (Área de la cuenca) \* (Precipitación media anual al 75%) \* 1000**

**Aporte Neto = Aporte Bruto \* C**

**Q (L/S) = ((Aporte Neto) \* (1000)) \* (Precipitación al 75%) \* C \* N (Días del mes) \* 86400**

Aporte de la cuenca

#### 6.11.5.5. Diseño de obras hidráulicas

- **Calculo de canal recolector**

	AFORO		
	AFORO 1	2	Q(FILTRACION)
Q(AFORADO)	14,3 l/s	13,5 l/s	0,9 l/s
Q(TOTAL)	28,8 l/s	=	0,0288 m <sup>3</sup> /s
Q(diseño)	36,0 l/s	=	<b>40,0 l/s</b>
	0,0200		= <b>0,0400 m<sup>3</sup>/s</b>
PENDIENTE	m/m		
RUGOSIDAD	0,0130		

**- Cálculo de tirante normal:**

Formula de Manning para determinar el caudal en función a las diferentes características del canal

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

Q = caudal m<sup>3</sup>

A = área m<sup>2</sup>

R = radio hidráulico

S = pendiente

$$R = \frac{A}{P} \quad (2)$$

$$A = Yn * b \quad (3)$$

Remplazando 2 y 3 en 1 se tiene el tirante normal:

$$Yc = \left( \frac{Q * n * (b + 2)^{2/3}}{b^{5/3} * S^{1/2}} \right)^{3/5}$$

Datos:

Q = 0.04 m<sup>3</sup>/seg

n = 0.0130

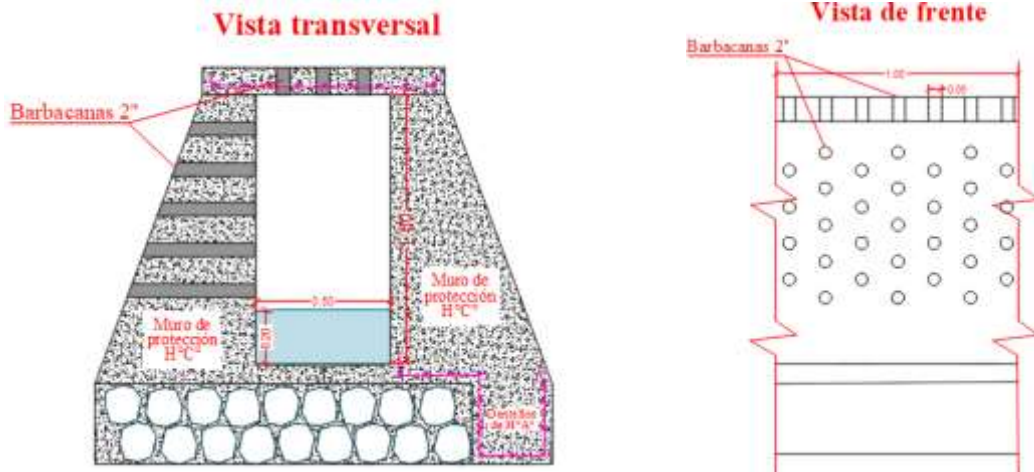
S = 0.02m/m

B = 0.5m

$$Yc = \left( \frac{0.04 * 0.013 * (0.5 + 2)^{2/3}}{0.5^{5/3} * 0.02^{1/2}} \right)^{3/5}$$

$$Yc = 0.099 = 0.10m$$

Por lo tanto se tomara el doble para tener mayor seguridad Yn = 0.2



**- Calculo de la longitud del canal recolector**

Q(DISEÑO)	40	l/s	0,04	m3/s		
V(filtración)	0,1	m/s				
DIAMETRO DE PERFORACIONES		0,0508	cm	AREA	0,002027	m2
Af	0,079	m2/m		Nº DE PERF./ml		39

$$L = \frac{2 \cdot Q}{Af \cdot V}$$

**L(CANAL) = 10,1 m**

El lecho puede componerse por:

**CANAL DE SECCION B\*H=0.50\*0.20, CON UNA LONGITUD DE 12m**

\* Se recomienda que se emplee hormigón H-21 con la siguiente dosificación

Proporción en volumen	Materiales necesarios para preparar 1M3 de hormigón		
	Cemento(kg)	Arena(m3)	Grava(m3)
1:2:3	350	0.5	0.750

Dosificación de Hormigón H-21

**- Calculo tubería de aducción**

Calculo de tirante normal para sección circular

Primer punto de quiebre.

**1. Primer punto de quiebre.**

SISTEMA	INTERNACIONAL	INGLES
Q =	0,04 m3/s	1,41pie3/s
D =	0,3048m	1,00pie
S =	0,0376	
n =	0,0053	

$$Q = \frac{1}{n} A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (1)$$

De (1) se despeja:

$$A \cdot R^{2/3}$$

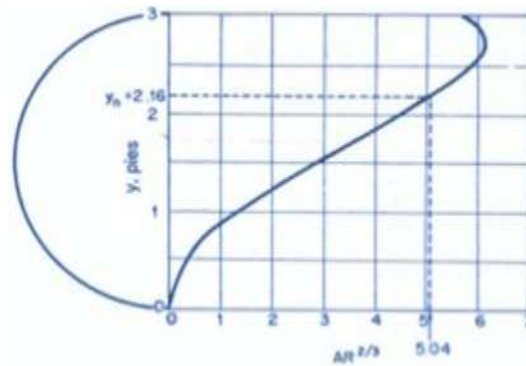
$$A * R^{2/3} = \frac{Q * n}{S^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = \frac{1.41 * 0.0053}{0.0376^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = 0,0996 = 0.10$$

Con el valor de 0,0996 = 0,10 entramos a la curva  $AR^{2/3}$  con la tabla de la fig. 1 y al tocar la curva se traza una horizontal a la izquierda donde se leerá el valor del tirante normal.

|



$$Y_c = 0,20\text{pie} = 0,0610\text{m}$$

## 2. Segundo punto de quiebre

SISTEMA	INTERNACIONAL	INGLES
Q =	0,04 m <sup>3</sup> /s	1,41pie <sup>3</sup> /s
D =	0,3048m	1,00pie
S =	0,46	
n =	0,0053	

$$Q = \frac{1}{n} A * R^{2/3} * S^{1/2} \quad (1)$$

De (1) se despeja  $A * R^{2/3}$

$$A * R^{2/3} = \frac{Q * n}{S^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = \frac{1.41 * 0.0053}{0.0376^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = 0,0996 = 0.10$$

Con el valor de 0,0996 = 0,10 entramos a la curva  $AR^{2/3}$  con la tabla de la fig. 1 y al tocar la curva se traza una horizontal a la izquierda donde se leerá el valor del tirante normal.

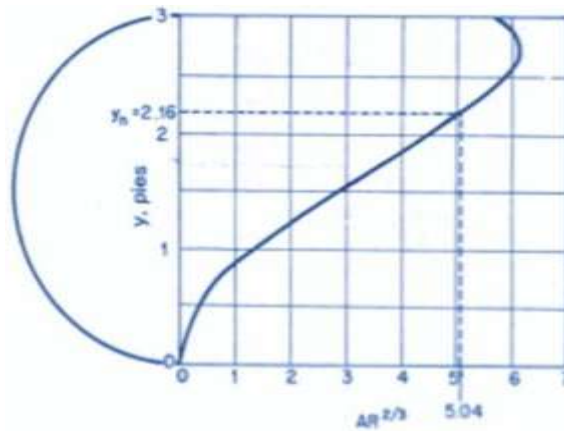


fig. 1 curva  $A * R^{2/3}$  vs  $Yc$

$$Yc = \begin{matrix} 0,20\text{pie} \\ = \\ 0,032\text{m} \end{matrix}$$

### 3. Tercer punto de quiebre.

SISTEMA	INTERNACIONAL	INGLES
Q =	0,04 m <sup>3</sup> /s	1,41 pie <sup>3</sup> /s
D =	0,3048m	1,00pie
S =	0,11	
n =	0,0053	

$$Q = \frac{1}{n} A * R^{2/3} * S^{1/2} \quad (1)$$

De (1) se despeja  $A * R^{2/3}$

$$A * R^{2/3} = \frac{Q * n}{S^{1/2}}$$



$$A * R^{2/3} = \frac{1.41 * 0.0053}{0.0376^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = 0,0996 = 0.10$$

Con el valor de 0,0996 = 0,10 entramos a la curva  $AR^{2/3}$  con la tabla de la fig. 1 y al tocar la curva se traza una horizontal a la izquierda donde se leerá el valor del tirante normal.

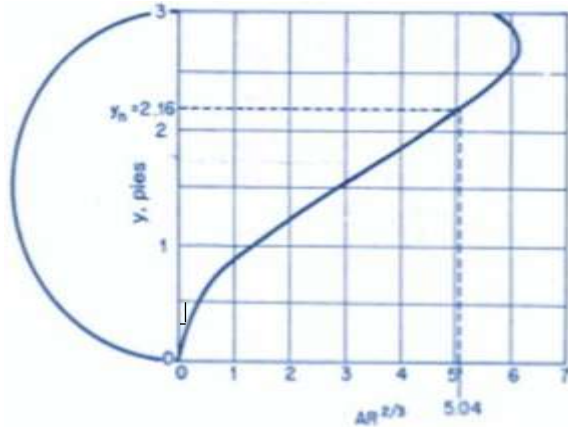


fig. 1 curva  $A * R^{2/3}$  vs  $Yc$

$$Yc = \begin{matrix} 0,01\text{pie} \\ = \\ 0,04\text{m} \end{matrix}$$

#### 4. Segundo punto de quiebre

SISTEMA	INTERNACIONAL	INGLES
Q =	0,04 m <sup>3</sup> /s	1,41pie <sup>3</sup> /s
D =	0,3048m	1,00pie
S =	0,46	
n =	0,0053	

$$Q = \frac{1}{n} A * R^{2/3} * S^{1/2} \quad (1)$$

De (1) se despeja

$$A * R^{2/3}$$

$$A * R^{2/3} = \frac{Q * n}{S^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = \frac{1.41 * 0.0053}{0.0376^{1/2}}$$

$$A * R^{2/3} = 0.0081 = 0.01$$

Con el valor de  $0,0996 = 0,10$  entramos a la curva  $AR^{2/3}$  con la tabla de la fig. 1 y al tocar la curva se traza una horizontal a la izquierda donde se leerá el valor del tirante normal.

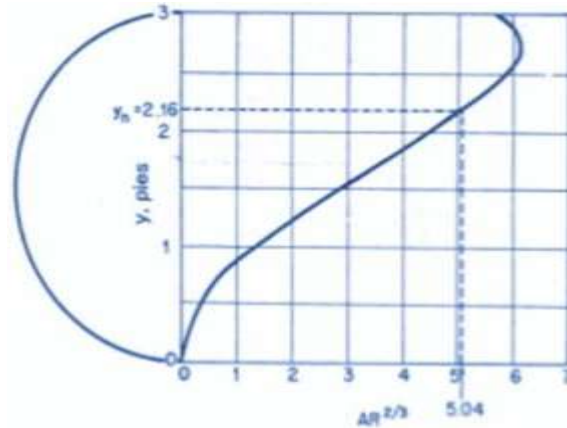
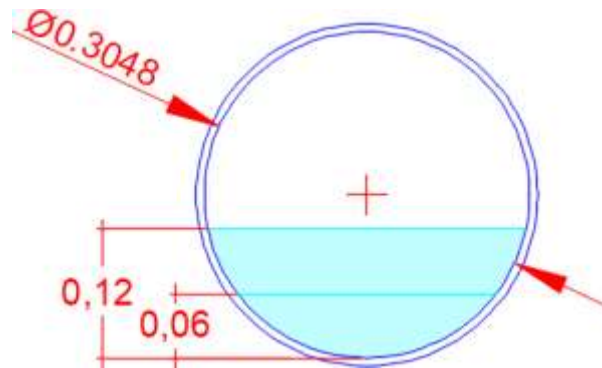


fig. 1 curva  $A * R^{2/3}$  vs  $Yc$

$$Y = 0.20\text{pie} = 0.061\text{m}$$

Como en los tramos 2do y 3ro el  $Yc$  es inferior al 1ro se los descartara. Por tal motivo se usara el  $Yc$  del primer tramo se usara para el prediseño.

La tubería de aducción estará será:



La aducción será una tubería de PVC con 12pulgadas de diámetro con una longitud de 1644.00 metros desde la obra de toma galería filtrante hasta el canal de transición.

#### 6.11.6. Viaje a las comunidades Asambo Porvenir, Alto Porvenir, Chirimaya Bajo, Chirimaya Alto, Municipio de Luribay.

Se realizó el viaje a las diferentes comunidades en fechas 10/9 y 11/9 de 2016, para realizar el trabajo de campo y así obtener los datos necesarios para la elaboración del ITCP de todas las comunidades.

Por la magnitud del trabajo se hicieron varios grupos de trabajo para barrer todas las comunidades, llegando a un resultado satisfactorio.

### 6.11.7. Memoria fotográfica



Arribo a la comunidad



Áreas de riego



Recorrido del sistema



Aforo de fuentes de agua

#### **6.11.8. Conclusiones**

Los cálculos elaborados en el presente informe se usaran para el pre diseño de la infraestructura, también servirán como guía para elaborar los diseños finales. Para el proyecto a diseño final será necesario realizar estudios más completos y con más muestras para el diseño de la TOMA y ADUCCIÓN, considerando:

- Para la HIDROLOGIA se requieren tomar más muestras de aforo tanto de aguas superficiales y aguas que circulan por debajo de la superficie para tener una hidrología más precisa.
- Es necesario usar los diferentes programas de diseño hidráulico que simulan el funcionamiento del sistema, para así tener una idea clara del comportamiento en conjunto del sistema.

**6.12 Informe 4**

**INFORME TÉCNICO**

**IMF. Nro. 4/2016**

A: Ing Msc Maria Nadezda Otero Valle  
TUTORA DE TRABAJO DIRIJIDO

Vía: Ing. Edwin Guarachi Laura  
JEFE DE UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS SEDERI-LA  
PAZ

DE: Nelson Daniel Canqui Quispe  
UNIVERSITARIO EGRESADO

REF.: CUARTO INFORME DE LA MODALIDAD TRABAJO  
DIRIGIDO EN LA INSTITUCIÓN SEDERI-LP

Periodo: 16/9/2016 al 15/10/2016

Fecha: 15/10/2016

**6.12.1. Antecedentes**

El Servicio Departamental de riego La Paz (SEDERI - LA PAZ); es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI), con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

**INFORME MENSUAL DE TRABAJO DIRIGIDO**

**6.12.2. Contenido**

- **RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE EN EL PERIODO 8/10/2016 AL 8/11/2016**
- **ESTUDIOS DE SOPORTE TÉCNICO (PARA EL INFORME)**
- **DESARROLLO DE RESULTADOS DE TRABAJO DE GABINETE**
- **CONCLUSIONES**

**ANEXOS**

- **LISTA DE BENEFICIARIOS**
- **UBICACIÓN DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL**
- **CARTA DE SOLICITUD DE ELABORACIÓN DEL ITCP(FICHA FIV)**

**6.12.3. Bitácora de actividades en el periodo 16/9/2016 al 15/10/2016**

<b>FECHA</b>	<b>BITÁCORA DE ACTIVIDADES</b>
<b>15/10/2016</b>	<b>Trabajo de gabinete: En gabinete los datos de campo se analizaron, ordenaron y comprobaron que sean creíbles, reales; siendo redactadas en el documento principal "Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (Ficha-FIV)"</b>
<b>17/10</b>	<b>Se elaboraron los siguientes anexos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Reporte abro:</b></li></ul>
<b>20/10</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Planos</b></li></ul>
<b>3/11</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Cómputos métricos y presupuesto de obras civiles</b></li></ul>

<b>5/11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pre inversión</b></li> </ul>
<b>8/11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta</b></li> </ul>
<b>12/11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma</b></li> </ul>

#### 6.12.4. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe)

Para elaborar el 3er informe de trabajo dirigido la información deberá ser revisada por los responsables inmediatos (tutora, responsable en la institución); además de haber sido aprobado el anterior informe.

Verificación o complementación de los siguientes aspectos:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto.**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**.

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del perfil de proyecto en el periodo dado:

#### 6.12.5. Desarrollo de resultados de trabajo de gabinete

##### 6.12.5.1. Reporte abro:

Todos los estudios y prediseños realizados fueron hechos bajo el sustento de la demanda y oferta de agua que se tiene en la comunidad, teniendo como principal fuente al río Ticona.

El área bajo riego fue calculada en base a datos tomados de campo combinados con la hidrología.

- Temperaturas mínimas y máximas
- Humedad del lugar

Temperatura Mínima (°C)											
Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
7.60	7.00	8.50	10.60	12.60	14.00	14.20	13.90	13.80	13.60	12.10	9.50

Temperatura Máxima (°C)											
Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
25.30	24.80	25.40	26.10	27.10	28.00	26.90	26.00	26.00	26.50	26.70	26.00

Humedad Relativa (HR)											
Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
0.52	0.51	0.50	0.53	0.53	0.51	0.57	0.60	0.60	0.57	0.56	0.52

- Tipos de cultivo
- Área de riego
- Mes de siembra

Cultivo	Mes de siembra	Area (ha)
Cebolla ( verde)	Octubre	10.00
Haba (verde)	Septiembre	5.00
Maíz (choclo)	Septiembre	5.00
Acelga	Enero	5.00
Arveja (verde)	Agosto	5.00
TOTAL		30.00

- Mes de cosecha
- Oferta y demanda de agua (hidrología)
- Área de riego

Tomando en cuenta cada elemento y con ayuda del programa ABRO (área bajo riego optimo) se tiene un área a incrementar de 20.71 hectareas,

SIN PROYECTO															
CULTIVO														TOTAL	
AREA REAL (ha)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
AREA BAJO RIEGO OPTIMO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CON PROYECTO															
CULTIVO	Cebolla ( verde)	Haba (verd)	Maíz (choc)	Acelga	Arveja (ve)										TOTAL
AREA REAL (ha)	10.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	
AREA BAJO RIEGO OPTIMO	6.90	3.45	3.45	3.45	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.71	
AREA INCREMENTADA (ha)	6.90	3.45	3.45	3.45	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.71	
MES	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May			
SIN PROYECTO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
CON PROYECTO	0.00	0.00	3.45	10.35	17.25	17.25	13.80	13.80	3.45	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
AREA INCREMENTADA MES (ha)	0.00	0.00	3.45	10.35	17.25	17.25	13.80	13.80	3.45	3.45	0.00	0.00	0.00	0.00	
INDICE DE INCREMENTO MES	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
AREA INCREMENTADA (ha):														20.71	

### 6.12.5.2. Planos

Los planos son representaciones graficas de lo que contiene el sistema de riego, considerando los cálculos respectivos para su dimensionamiento.

En los planos se puede apreciar:

- Croquis general
- Infraestructura de obras civiles
  - obra de toma "galería filtrante"
  - obras de protección
  - perfiles longitudinales de aducción y distribución

Cada elemento se encuentra a escala y en buena presentación, siendo los planos de mi autoría.



### 6.12.5.3. Cómputos métricos y presupuesto de obras civiles

- Los cómputos métricos son la medición de volúmenes de obra que se plasman gráficamente en los planos. Se realizó el metraje de cada elemento que compone el sistema desde las actividades complementarias hasta actividades de cierre siendo el siguiente:

#### COMPUTOS METRICOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO  
 CEBOLLAR

DEPARTAMENTO: LA PAZ

PROVINCIA: LOAYZA

LOCALIDAD: CEBOLLAR

Nro	DESCRIPCION	UNID.	MEDIDAS EN METROS					No. de VECES	TOTAL
			A	B	C	D	E		
			ALTURA [m]	ANCHO [m]	LARGO [m]	AREA [m2]	VOL. [m3]		

#### M01 - OBRAS PRELIMINARES

1	Movilización y Desmovilización	GLB						1,00	<b>1,00</b>
2	Instalación de Faenas	M2		2,00	3,00	6,00		1,00	<b>6,00</b>
3	Provisión y Colocado de Letrero de Obras	PZA						2,00	<b>0,00</b>

#### M02 - OBRAS DE PROTECCIÓN

4	Replanteo y Trazado de Estructuras	M2							<b>70,71</b>
	Obra de Protección con Gaviones 1			3,00	10,00	30,00		2,00	60,00
	Obra de Protección con Gaviones 2			1,57	3,00	4,71		1,00	4,71
	Obra de Protección con Gaviones 3			1,00	6,00	6,00		1,00	6,00
5	Excavación de suelo semi duro de 0-2m	M3							<b>70,71</b>
	Obra de Protección con Gaviones 1		1,00	3,00	10,00		30,00	2,00	60,00
	Obra de Protección con Gaviones 2		1,00	1,57	3,00		4,71	1,00	4,71
	Obra de Protección con Gaviones 3		1,00	1,00	6,00		6,00	1,00	6,00
6	Provisión y Colocado de Gaviones	M3							<b>142,00</b>
	Bloque # 1		1,00	3,00	10,00		30,00	2,00	60,00
	Bloque # 2		1,00	2,00	10,00		20,00	2,00	40,00
	Bloque # 3		1,00	1,00	10,00		10,00	2,00	20,00
	Bloque # 4		1,00	3,00	1,57		4,71	1,00	4,71
	Bloque # 5		1,00	2,00	1,72		3,43	1,00	3,43
	Bloque # 6		1,00	1,00	1,86		1,86	1,00	1,86
	Bloque # 7		2,00	1,00	6,00		12,00	1,00	12,00
7	Provisión y Colocado de Colchonetas	M3							<b>8,00</b>
	Bloque		0,20	2,00	2,00	4,00	0,80	10,00	8,00

#### M03 - OBRA DE TOMA GALERIA FILTRANTE (O. T. )

8	Replanteo y Trazado de Superficie	M2							<b>24,50</b>
	Obra de Toma			1,70	12,00	20,40		1,00	20,40

	Cámara de Limpieza			2,05	2,00	4,10		1,00	4,10
9	Excavación con Equipo y Retiro	M3							<b>69,39</b>
	Obra de Toma		1,00	4,99	13,00		64,87	1,00	64,87
	Cámara de Limpieza		1,00	2,15	2,10		4,52	1,00	4,52
10	Excavación con Agotamiento	M3							<b>105,01</b>
	Obra de Toma		2,35	3,06	13,00		93,33	1,00	93,33
	Cámara de Limpieza		2,36	2,25	2,20		11,68	1,00	11,68
11	Soldadura de Piedra	M2							<b>18,20</b>
	Obra de Toma			1,40	13,00	18,20		1,00	18,20
12	Carpeta de Hormigón Simple e = 7,5 cm	M2							<b>6,50</b>
	Obra de Toma			0,50	13,00	6,50		1,00	6,50
13	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% PD	M3							<b>11,13</b>
	Obra de Toma								11,13
	Muros Laterales Forma Triangular		1,07	0,40	13,00		5,56	2,00	11,13
14	Hormigón Armado	M3							<b>2,34</b>
	Obra de Toma								2,34
	Tapa		0,10	0,90	13,00		1,17	1,00	1,17
	Dentellon		0,30	0,30	13,00		1,17	1,00	1,17
15	Cámara de Limpieza H°A°	M3							<b>5,96</b>
	Tapa		0,10	0,95	1,50		0,14	1,00	0,14
	Base 1		0,20	2,00	1,80		0,72	1,00	0,72
	Lateral 1		3,75	2,00	0,20		1,50	2,00	3,00
	Lateral 2		3,75	1,40	0,20		1,05	2,00	2,10
16	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2							<b>85,12</b>
	Obra de Toma (Laterales)			1,64	13,00	21,32		2,00	42,64
	Tapa de H°A°			0,90	13,00	11,70		1,00	11,70
	Cámara de Limpieza								30,78
	Lateral 1		4,05		2,00	8,10		2,00	16,20
	Lateral 2		4,05		1,80	7,29		2,00	14,58
17	Provisión y Colocado de Llave de paso 12"	PZA							<b>2,00</b>
	Llave de paso 12"							2,00	2,00
18	Provisión y Colocado de Escalera de Ingreso	PZA							<b>1,00</b>
	Escalera Metálica de Ingreso							1,00	1,00
19	Provisión y Colocado de Tapa Metálica	PZA							<b>1,00</b>
	Tapa Metálica							1,00	1,00
20	Relleno Manual con Material Seleccionado Mayor a 2"	M3							<b>11,70</b>
	Material Seleccionado Mayor a 2"				13,00	0,90	11,70	1,00	11,70
21	Relleno con Maquinaria de Material Granular Seleccionado	M3							<b>26,26</b>
	Material Granular Seleccionado (Grava)				13,00	2,02	26,26	1,00	26,26
22	Relleno con Maquinaria de Material Granular Seleccionado	M3							<b>61,75</b>
	Material Granular Seleccionado (Arena Gruesa a Media)				13,00	4,75	61,75	1,00	61,75
23	Relleno con Maquinaria de Material de Lecho del Río	M3							<b>43,04</b>
	Material del Lecho del Río		0,70	4,73	13,00		43,04	1,00	43,04

**M04 - ADUCCION**

24	Replanteo y Trazado Lineal	ML							<b>1644,00</b>
----	----------------------------	----	--	--	--	--	--	--	----------------

	Prog. 0 + 000 hasta Prog. 01+ 644				1644,00			1,00	1644,00
25	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3							<b>789,12</b>
	Prog. 0 + 000 hasta Prog. 01+ 644		0,80	0,60	1644,00		789,12	1,00	789,12
26	Provisión y Tendido de Tubería PVC C-9 Ø=12"	ML							<b>1644,00</b>
	Prog. 0 + 000 hasta Prog. 01+ 644				1644,00			1,00	1644,00
27	Relleno Manual con Tierra Cernida "Capa base"	M3							<b>98,64</b>
-	Prog. 0 + 000 hasta Prog. 01+ 644	-	0,10	0,60	1644,00		98,64	1,00	98,64
28	Relleno y Compactado Manual	M3							<b>690,48</b>
	Prog. 0 + 000 hasta Prog. 01+ 644		0,70	0,60	1644,00		690,48	1,00	690,48

#### M05 - CÁMARA DE TRANSICIÓN (Tubería a Canal)

29	Replanteo y Trazado de Superficie	M2							<b>1,32</b>
	Cámara de Transición			1,20	1,10	1,32		1,00	1,32
30	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3							<b>0,86</b>
	Cámara de Transición		0,60	1,25	1,15		0,86	1,00	0,86
31	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% PD	M3							<b>0,89</b>
	Base Cámara de Transición		0,15	1,20	1,10		0,20	1,00	0,20
	Laterales 1 Cámara de Transición		1,15	0,15	1,10		0,19	2,00	0,38
	Laterales 2 Cámara de Transición		1,15	0,90	0,15		0,16	2,00	0,31
32	H°A° para Cámara de transición	M3							<b>0,09</b>
	Tapa		0,10	0,90	1,00		0,09	1,00	0,09

#### M06 - PASO DE CAMINO

33	Replanteo y trazado	M2							<b>5,60</b>
	Canal			0,80	7,00	5,60		1,00	5,60
	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3							<b>3,78</b>
	Canal		0,60	0,90	7,00		3,78	1,00	3,78
34	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% para canal	M3							<b>1,54</b>
	Laterales		0,30	0,20	7,00		0,42	1,00	0,42
	Base		0,20	0,80	7,00		1,12	1,00	1,12
35	Hormigón Armado para tapa de canal	M3							<b>0,56</b>
	Tapa		0,10	0,80	7,00		0,56	1,00	0,56
36	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2							<b>12,60</b>
	Laterales			0,50	7,00		3,50	2,00	7,00
	Tapa			0,80	7,00		5,60	1,00	5,60

#### M07 - MEJORAMIENTO DE TRAMO DE DISTRIBUCION

37	Replanteo y trazado	M2							<b>10,56</b>
	Canal de distribución a cultivos			0,40	0,60	0,24		44,00	10,56
38	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3							<b>1,73</b>

	Canal de distribución a cultivos		0,13	0,70	0,45		0,04	44,00	1,73
39	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% para canal	M3							<b>2,67</b>
	Laterales		0,25	0,41	0,15		0,02	88,00	1,35
	Base		0,13	0,40	0,60		0,03	44,00	1,32
40	Hormigón Armado para tapa de canal	M3							<b>4,20</b>
	Canal cerrado de 1+520 A 1+560		0,10	0,70	40,00		2,80	1,00	2,80
	Canal cerrado de 3+620 A 3+640		0,10	0,70	20,00		1,40	1,00	1,40
41	Provisión y colocado de compuerta metálica de cierre	PZA							<b>16,00</b>
	Compuerta tipo gusano							16,00	16,00
42	Provisión y colocado de compuerta metálica de distribución	PZA							<b>44,00</b>
	Compuerta tipo bastón							44,00	44,00

#### M08 - MEJORAMIENTO DE PASO DE QUEBRADA

43	Replanteo y trazado de estructuras	M2							<b>1,00</b>
	Fundación			1,00	1,00	1,00		1,00	1,00
44	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3							<b>1,33</b>
	Fundación		1,10	1,10	1,10		1,33	1,00	1,33
45	Hormigón Armado para cimientos	M3							<b>1,00</b>
	Fundación		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00	1,00
46	Hormigón Armado para columnas	M3							<b>0,41</b>
	Columna de paso de quebrada		4,50	0,30	0,30		0,41	1,00	0,41
47	Calzadura para cemento	PZA							<b>1,00</b>
	Fundación existente							1,00	1,00

#### M09 - CANAL DE DISTRIBUCIÓN

48	Replanteo y trazado de estructuras	M2							<b>2,10</b>
	Distribución ramal 1			0,70	2,00	1,40		1,00	1,40
				0,70	1,00	0,70		1,00	0,70
49	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3							<b>0,08</b>
	Distribución ramal 1		0,10	0,80	2,00	0,16		1,00	0,16
			0,10	0,80	1,00	0,08		1,00	0,08
50	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% para canal	M3							<b>0,32</b>
	Laterales		0,30	0,15	2,65	0,12		1,00	0,12
	Base		0,15	0,70	3,00	0,32		1,00	0,32
51	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2							<b>5,90</b>
	Canal			1,30	3,00	3,90		1,00	3,90
52	Provisión y colocado de compuerta metálica	PZA							<b>2,00</b>
	Compuerta tipo gusano							2,00	2,00

#### M10 - MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

53	Prov. y colocado de señalización	PZA							<b>6,00</b>
	Letreros fijos							6,00	6,00
54	Prov. instalación de basurero	PZA							<b>5,00</b>

	basureros tipo						5,00	5,00
55	Limpieza general de la obra	GLOB						1,00
	Retiro de escombros						1,00	1,00

- El presupuesto presentado es un acercamiento al volumen financiero calculado en base a los cómputos métricos y precios unitarios, sacados de la base de datos que empleaba la unidad de proyectos del SEDERI LP

**Proyecto: MEJORAMIENTO SISTEMA DE RIEGO CEBOLLAR**

**Cliente: G.A.M. SAPAHAQUI**

**Lugar: COMUNIDAD CEBOLLAR**

**Fecha: Febrero/2017**

**Tipo de cambio: 6.96**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	P.Unitario	Parcial (Bs)
>	<b>MO1 - OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7.365,41</b>
1	Movilización y Desmovilización	GLB	1,00	2.000,00	4.265,41
2	Instalación de Faenas	GLB	1,00	2.500,00	2.500,00
3	Letrero de Obras (Lona PVC)	PZA	1,00	600,00	600,00
4	Análisis físico químico	GLB	1,00	500,00	500,00
>	<b>MO2 - OBRAS DE PROTECCIÓN</b>				<b>16.695,02</b>
5	Replanteo y trazado de estructuras	M2	9,00	4,75	42,75
6	Excavación de suelo semiduro de 0-2m	M3	9,00	60,73	546,57
7	Provisión y Colocado de Gaviones	M3	18,00	619,45	11.150,10
8	Provisión y Colocado de Colchonetas De Gavión	M3	8,00	619,45	4.955,60
>	<b>MO3 - OBRA DE TOMA GALERIA FILTRANTE (O.T.)</b>				<b>92.122,93</b>
9	Replanteo y trazado de estructuras	M2	24,50	4,75	116,38
10	Excavación de suelo semiduro de 0-2m	M3	69,39	60,73	4.213,75
11	Excavación con Agotamiento	M3	105,01	120,84	12.689,68
12	Soladura de Piedra	M2	18,20	57,24	1.041,77
13	Carpeta de Hormigón Simple e = 7,5 cm	M2	6,50	57,73	375,25
14	Hormigón Ciclópeo para estructuras (1:2:4) 50% PD	M3	11,13	937,82	10.436,06
15	H°A° para estructuras	M3	2,34	3.544,91	8.295,09
16	Cámara de Limpieza H°A°	M3	5,96	3.544,91	21.136,53
17	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	85,12	42,46	3.614,20
18	Provisión y Colocado de Llave de paso 12"	PZA	2,00	2.000,09	4.000,18
19	Provisión y Colocado de Escalera de Ingreso	PZA	1,00	954,84	954,84
20	Provisión y Colocado de Tapa Metálica	M2	1,00	455,78	455,78
21	Relleno Manual con Material Seleccionado "material granular"	M3	37,96	148,73	5.645,79
22	Relleno Manual con Material Seleccionado "piedra manzana"	M3	88,01	211,62	18.624,68
23	Relleno con Material local de Lecho del Río	M3	43,04	12,15	522,97
>	<b>MO4 - ADUCCIÓN</b>				<b>803.452,72</b>
24	Replanteo y Trazado Lineal	ML	1.644,00	2,54	4.175,76
25	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	789,12	60,73	47.923,26
26	Provisión y Tendido de Tubería PVC C-9 Ø=12"	ML	1.644,00	440,58	724.313,52

27	Relleno Manual con Tierra Cernida "Capa base"	M3	98,64	70,22	6.926,50
28	Relleno y Compactado Manual	M3	690,48	29,13	20.113,68
<b>&gt; M05 - CÁMARA DE TRANSICIÓN (Tubería a Canal)</b>					<b>3.044,71</b>
29	Replanteo y Trazado de Superficie	M2	1,32	4,75	6,27
30	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3	0,86	60,73	52,38
31	Cámara de transición de H°A°	PZA	1,00	2.716,58	2.716,58
32	Tapa para Cámara de transición de H°A°	M3	0,09	2.994,26	269,48
<b>&gt; M06 - PASO DE CAMINO</b>					<b>2.502,07</b>
33	Replanteo y trazado	M2	5,60	4,75	26,60
34	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	2,73	60,73	165,79
35	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% PD	M3	1,54	1.017,23	1.566,53
36	Tapa de canal H°A°	M	0,56	371,69	208,15
37	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	12,60	42,46	535,00
<b>&gt; M07 - MEJORAMIENTO DE TRAMO DE DISTRIBUCION A CULTIVOS</b>					<b>46.299,65</b>
38	Replanteo y trazado de superficies	M2	10,56	4,75	50,16
39	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3	1,73	31,88	55,15
40	Hormigón Ciclópeo (1:2:3) 50% para canal	M3	2,67	1.017,23	2.716,00
41	Hormigón Armado para tapa de canal	M	4,2	371,69	1.561,10
42	Provisión y colocado de compuerta metálica de cierre	PZA	16	1.929,11	30.865,76
43	Provisión y colocado de compuerta metálica de distribución	PZA	44	251,17	11.051,48
<b>&gt; M08 - MEJORAMIENTO DE PASO DE QUEBRADA</b>					<b>4.175,47</b>
44	Replanteo y trazado de estructuras	M2	1	4,75	4,75
45	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	1,33	60,73	80,77
46	H°A° Para Zapatas Estructuras Corrientes	M3	1	2.114,14	2.114,14
47	H°A° Para para Columnas	M3	0,41	3.965,11	1.625,70
48	Calzadura para cimiento	PZA	1	350,11	350,11
<b>&gt; M09 - CANAL DE DISTRIBUCIÓN</b>					<b>1.124,78</b>
49	Replanteo y trazado de estructuras	M2	2,1	4,75	9,98
50	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	0,6	60,73	36,44
51	Hormigón Ciclópeo (1:2:3) 50% para canal	M3	0,32	1.017,23	325,51
52	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	5,9	42,46	250,51
53	Provisión y colocado de compuerta metálica de distribución	PZA	2	251,17	502,34
<b>&gt; M10 - MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					<b>3.400,00</b>
53	Prov. y colocado de señalización	PZA	6,00	300,00	1.800,00
54	Prov. instalación de basureros	PZA	5,00	120,00	600,00
55	Limpieza general de la obra	GLB	1,00	1.000,00	1.000,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>980.182,76</b>

**Son: Novecientos ochenta mil ciento ochenta y dos con 76/100 Bolivianos**

En el presupuesto se puede apreciar que en el módulo Aducción va gran parte del presupuesto debido a que este módulo es de gran importancia para el sistema, porque se encarga de la alimentación del sistema de riego, porque en la actualidad la aducción tiene varios problemas en la dotación de agua.

#### 6.12.6. Preinversión

Para la preinversión se tomó en cuenta cada aspecto que se necesitara para la elaboración del Estudio a Diseño Final, tomando en cuenta:

- Personal clave
- Materiales
- Equipo

Considerando cada uno de los anteriores elementos se tiene:

**COSTO PRE - INVERSION** T/C (Bs.) = **6,96**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. (Bol)	P. PARCIAL (Bol)
<b>A Personal</b>				
ing civil	día	40	250,0	10000,00
ing agrónomo	día	40	220,0	8800,00
Geotecnista	global	1	5000,0	5000,00
topógrafo	Km	4	1250,0	5000,00
viáticos civil	día	3	120,0	360,00
viáticos agrónomo	día	3	120,0	360,00
transporte	Gbl	1	1500,0	1500,00
personal de apoyo	día	10	90,0	900,00
viatico ambientalista	día	3	120,0	360,00
Director de estudio	día	45	150,0	6750,00
<b>SUB-TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>39.030,00</b>

<b>B Materiales</b>				
análisis de suelos agrícolas	análisis	2	1400,00	2800,00
análisis de agua	análisis	2	250,00	500,00
análisis de geotecnia	análisis	1	2500,00	2500,00
Ficha Ambiental y PPM PASA	Ficha	1	10440,00	10440,00
impresión de planos	plano	50	16,00	800,00
impresión memoria	Gbl	1	800,00	800,00
papelería	Gbl	1	500	500,00
combustible	Lt	700	3,74	2618,00
equipo de escritorio	Gbl	1	1000	1000,00
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>				<b>21.958,00</b>

<b>Gastos Administrativos</b>				
10% del subtotal del personal y de los materiales				6.098,80
C Seguros	Gbl	1	870	

	870,00
<b>SUB-TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>6.968,80</b>

<b>COSTO DIRECTO (A+B+C)</b>	<b>67.956,80</b>
------------------------------	------------------

<b>IMPREVISTOS 5%</b>	<b>3.397,84</b>
-----------------------	-----------------

<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>12%(D)</b>	<b>0,1200</b>	<b>71.354,64</b>	<b>8562,56</b>
<b>UTILIDAD</b>	<b>10%(D)</b>	<b>0,1000</b>	<b>71.354,64</b>	<b>7135,46</b>
<b>SUB-TOTAL</b>				<b>83.654,82</b>
<b>IMPUESTOS IVA</b>	<b>14,94%</b>	<b>0,1494</b>	<b>83.654,82</b>	<b>12498,03</b>
<b>IMPUESTOS IT</b>	<b>3,09%</b>	<b>0,0309</b>	<b>83.852,67</b>	<b>2591,05</b>
<b>COSTO DE APLICACION DEL ITEM Bs.</b>			<b>Bolivianos</b>	<b>98.743,9</b>
<b>COSTO DE APLICACION DEL ITEM \$us</b>			<b>Dólares</b>	<b>14.187,3</b>

**6.12.7. Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta**

Se realizó el viaje a la comunidad en fecha 8/11 de 2016, para realizar el trabajo de campo y así obtener los datos necesarios para la elaboración del ITCP de la comunidad.

**6.12.8. Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma**

Se realizó el viaje a la comunidad en fecha 12/11 de 2016, para realizar el trabajo de campo y así obtener los datos necesarios para la elaboración del ITCP de la comunidad.



### 6.12.9. Memoria fotográfica

#### - Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta



Arribo a la comunidad



Recorrido de áreas de riego



Inspección de la infraestructura



Aforo de fuentes de agua



- **Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma**



Arribo a la comunidad y reunión con los comunarios



Áreas de riego



Recorrido del sistema



Fuente de agua a ser aprovechada

#### 6.12.10. Conclusiones

- El abro (Área Bajo Riego Optimo) o diseño agronómico es el sustento de todos los prediseños, ya que junto con la hidrología determinan el área de riego a incrementar o área potencial.
- El presupuesto presentado solo es un acercamiento muy próximo al volumen financiero.
- El monto de la preinversión es lo que costara realizar el estudio a diseño final, siendo este un valor real para la magnitud del mejoramiento del sistema.

Por lo tanto el Estudio Agronómico (ABRO) y el presupuesto general son de gran importancia para el ITCP-FIV, ya que en estos estudios se plasman los resultados obtenidos en gabinete.

**6.13. Informe 5**

**INFORME TÉCNICO**

**IMF. Nro. 5/2016**

A: Ing Msc Maria Nadezda Otero Valle  
TUTORA DE TRABAJO DIRIJIDO

Vía: Ing. Edwin Guarachi Laura  
JEFE DE UNIDAD DE PROGRAMAS Y PROYECTOS SEDERI-LA  
PAZ

DE: Nelson Daniel Canqui Quispe  
UNIVERSITARIO EGRESADO

REF.: CUARTO INFORME DE LA MODALIDAD TRABAJO  
DIRIGIDO EN LA INSTITUCIÓN SEDERI-LP

Periodo: 16/11/2016 al 15/12/2017

Fecha: 15/12/2017

**6.13.1. Antecedentes**

El Servicio Departamental de riego La Paz (SEDERI - LA PAZ); es una institución pública descentralizada del Servicio Nacional de Riego (SENARI), con personalidad jurídica, que tiene la responsabilidad de regular, planificar y promover la gestión pública para el desarrollo del sector riego y la producción agropecuaria y forestal bajo riego en el Departamento de La Paz.

**INFORME MENSUAL DE TRABAJO DIRIGIDO**

**6.13.2. Contenido**

- **RESULTADOS DEL TRABAJO DIRIGIDO**
- **ESTUDIOS DE SOPORTE TÉCNICO (PARA EL INFORME)**
- **RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DIRIGIDO**
- **CONCLUSIONES**

**6.13.3. Bitácora de actividades en el periodo 16/11/2016 al 15/12/2017**

<b>FECHA</b>	<b>BITÁCORA DE ACTIVIDADES</b>
<b>17/11/2016</b>	<b>La recopilación y procesamiento de datos queda plasmada en el ITCP-FICHA FIV</b>
<b>19/11</b>	<b>Se elaboró el siguiente contenido:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Recopilación de resultados obtenidos.</b></li></ul>
<b>21/11</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Otras actividades realizadas en la institución</b></li></ul>
<b>1/12</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Metas alcanzadas</b></li></ul>

<b>8/12</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aporte a la institución</b></li></ul>
<b>12/12</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>

#### **6.13.4. Estudios de Soporte Técnico (Para el informe)**

Para elaborar el 3er informe de trabajo dirigido la información deberá ser revisada por los responsables inmediatos (tutora, responsable en la institución); además de haber sido aprobado el anterior informe.

Verificación o complementación de los siguientes aspectos:

- **Guía de elaboración de perfiles de proyectos de riego menor y mayor**
- **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV) o perfil de proyecto.**

Todos los proyectos de riego, sin importar su tamaño, deben comenzar con el llenado del **ITCP Informe Técnico de Condiciones Previas (FICHA FIV)**.

Se deberá anexar la siguiente documentación e información del perfil de proyecto en el periodo dado:

#### **6.13.5. Resumen general de trabajo dirigido**

##### **6.13.5.1. Resumen del informe técnico de condiciones previas para la validación de proyectos de riego (ITCP-FIV)**

- **Información de respaldo**

**Nombre del proyecto: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO EL CEBOLLAR**

- **Justificación**

El principal interés que tienen los agricultores de la comunidad del Cebollar es mejorar su

sistema de riego, porque no es tan eficiente debido a varios problemas y esto aumenta la incertidumbre en la actividad Agrícola y Ganadera. La comunidad cuenta con una obra de captación tipo presa pequeña la cual tiene deficiencias en captación de caudal y también existen deficiencias en los distintos elementos del sistema como aducción, distribución, obras de protección y otros.

**- Idea del proyecto**

**- Localización**

Departamento:	La Paz
Provincia:	LOAYSA
Municipio :	SAPAHAQUI
Comunidad:	CEBOLLAR

**- Ubicación geográfica del área del proyecto**

	Desde		Hasta	
	Grados	UTM /Zona:	Grados	UTM/Zona:
Latitud S	17° 3'45.86"	632312mE	17° 3'10.26"	628568mE
Longitud O	67°45'24.65"	8113084mS.	67°47'8.33"	8116390mS
Altitud	3035	msnm	2725	msnm

**- Vías de acceso al área del proyecto**

Tramo	Distancia	Tiempo	Material de vía	Transitabilidad
	(km)	(horas)	(1)	(2)
La Paz - Ayo Ayo	100	1,3	A	B
Ayo Ayo-Cebollar	20	2	T	R
TOTAL	120	3,3		

(1) Asfaltado (A), Empedrado (E), Tierra (T), No existe (NO)

**- Situación actual**

**- Población beneficiaria:**

La Población beneficiaria del perfil de proyecto es la Comunidad del Cebollar con 90 familias beneficiarias, teniendo como principal actividad la agricultura, con el deseo de mejorar dicha actividad.

Viendo la situación actual existen alternativas para mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico, mediante la captación de agua por galería filtrante que permita incrementar la oferta de agua para riego.

**- Condiciones generales de la cuenca de aporte**

Nombre de la cuenca de aporte:		Ticona	Cuenca mayor inmediata:		Rio La Paz
Área de la cuenca (km <sup>2</sup> ):		86,13			
Actividad en la cuenca	Altitud (msnm)	Máxima	4858	Mínima	3035
agropecuaria	Precipitación media (mm/año)	369,6			
	Estación meteorológica de referencia	Salla			
Coordenadas:					
Latitud Sud: 17°11'25"		Longitud Oeste: 67°37'15"		Altura m/s/n/m: 3500	

**- Condiciones o riesgos en la cuenca que podrían afectar al proyecto**

Erosión / Sedimentación

**- Breve descripción de los principales riesgos identificados en la cuenca de aporte:**

Las precipitaciones llegan a erosionar la cuenca, también se pueden presentar avenidas generando arrastre de material en épocas de lluvia.

**- Fuente de agua**

Disponibilidad de agua (actual y potencial)

Fuente de agua "nombre"	Actual	Potencial	Tipo	Caudal aforado		Caudal estimado (l/s)		Volumen (m <sup>3</sup> /año)
				l/s	fecha	Seca	Lluviosa	
Ticona	×		R	14,30	8/8/2016	17,00	40,00	8607717,95
Ticona		×	R	13,53	8/8/2016	17,00	40,00	8607717,95
Ticona		×	S	0,94	8/8/2016	17,00	40,00	8607717,95

Actual: fuente que está siendo utilizada, Potencial: fuente que puede ser aprovechada para el proyecto

(1) Tipo de Fuente: (R) Río, (V) Vertiente, (S) Subterránea, (E) Embalse, (Q) Quebrada, (D) Deshielo, (C) Cosecha de agua



**- Calidad del agua**

Nombre fuente del agua	pH	C.E. (mmhos/cm)	RAS	Solidos totales (1) (mg/litro)	Clase con fines de riego		
Río Ticona	7,95	889	0,96	0,767	C3S1	C1	S1

C.E.= Conductividad eléctrica. RAS = Relación de adsorción de sodio.

(1) Aplica en caso de riego tecnificado y/o reúso

**- Derechos de uso sobre la fuente de agua**

FUENTE: RIO TICONA	LA FUENTE NO ESTA REGISTRADA	NO ES COMPARTIDO CON OTRA COMUNIDAD	NO EXISTEN CONFLICTOS CON EL USO DEL AGUA
--------------------	------------------------------	-------------------------------------	---

**- Uso del agua**

Uso actual	Uso previsto
RIEGO SUPERFICIAL	RIEGO SUPERFICIAL

**- Descripción de la zona de riego**

Condición agroecológica:		Valles mesotérmicos
Precipitación media (mm/año) 369,1		Estación meteorológica Salla
Área de riego(Ha)		Coordenadas:
30		L. Sud: 17°11'25"
Área potencial Ha	50	L. Oeste: 67°37'15"
Tenencia promedio		0.56Ha/familia
Situación de la tenencia de la tierra en el área de riego		no se encuentra saneada

**- Topografía**

Pendiente moderada de (2 a 5%)
Desnivel para presurización ( X ) NO

**- Suelo**

Profundidad	Moderado (20 – 80 cm)
Tipo	Limoso

**- Producción agrícola actual**

La producción es: autoconsumo familiar

Producción agrícola	Hortalizas: cebolla, zanahoria Frutales: durazno, uva, higo, pera, pacay Oleaginosas: haba, arveja Otros: maíz, acelga, repollo
---------------------	--

La comercialización de productos se realiza en ferias de Patacamaya, El Alto, La Paz

Intensidad de uso del suelo:	2 cosechas año
------------------------------	----------------

**- Problemas y riesgos en la zona de riego**

Escasez de agua/Mayor requerimiento de agua

**- Descripción de los principales problemas y riesgos identificados en la zona de riego**

Por el tipo de clima el lugar es susceptible a heladas , granizadas, deslizamientos de tierra

**- Propuesta de proyecto**

Mejorar el sistema actual	Lo ideal es mejorar el sistema que tiene la comunidad, porque en el trabajo de campo se evidencio que el sistema trabaja de forma adecuada.
---------------------------	---

**- Opción más recomendable para atender la demanda de agua para riego:**

Implica una gestión de agua: | Colectiva |

**- Grupo beneficiario del proyecto**

Comunidad	Cebollar
familias beneficiarias	90

**- Área regada**

Actual (ha): 30	Con proyecto (ha): 50
-----------------	-----------------------

**- Producción agrícola con proyecto**

1. Oleaginosas: haba, arveja
2. Hortalizas: cebolla
3. Frutales: Durazno, pera, pacay,
4. Otros: maíz, acelga

La producción es para: Autoconsumo familiar, venta para consumo interno
Intensidad de uso del suelo: 2 cosechas año

**- Infraestructura actual**

Opera y funciona

**- Descripción situación actual de la infraestructura**

Obra	Tipo presa "toma directa"	
Características principales	Estado actual	Regular
	Problema / Limitación	Escases en época seca
	Causa más probable	Deficiencias en la aducción

**- Obras de conducción y de arte (canales, red de tuberías, sifón, ...)**

Obra:	Tubería de PVC 12"
Estado:	Regular
Causas:	constantemente roturas

**- Obras de distribución**

Obra:	Canal abierto de H°C°
Estado:	Bueno

**- Sistema de aplicación de agua en parcela**

Tipo	Directo de canal
Estado:	Malo
Causas:	llega muy poca cantidad de agua a parcelas

**- Obras de protección**

Obra	-
Estado:	-
Causas:	-

**- Propuesta**

Tipo:	Mejoramiento/ampliación	
Obra	magnitud	Características principales
- Obras de toma		
Galería filtrante	1	1 galería de 12m con su cámara recolectora
- Obras de conducción y de arte		
Tubería	1	Tubería de PVC de Ø12'' con L=1644m (aducción)
Canal de distribución	1	De sección 0.4*0.3 distribuye a un primer ramal
Paso de camino	1	Canal de H°C° con Tapa de H°A° L=7.0m
Sistema de aplicación de agua en parcelas		
Canal de H°C°	44	Sección variable
canal de distribución	44	0.30*0.25
Compuertas de distribución	44	0.30*0.25
compuertas de cierre	16	0.30*0.40
Cámaras		
Cámara de transición	1	De tubería a canal abierto
Obras de protección		
Muro de gaviones	2	Protegerán a la obra de toma y a la cámara de transición
Tapa de H°A° para canal	1	De sección 0.1*0.7 con una longitud de 60m

<b>Obras complementarias</b>		
Mejto. de paso de quebrada	1	Construcción de 1 fundación y su pilar, 1 calzadura a fundación existente

**- Otras medidas propuestas .....**

Los beneficiarios tienen que realizar el mantenimiento de limpieza tanto de la obra de toma como de las tuberías y canales por lo menos de 1 a 2 veces cada 3 meses

**- Beneficios esperados con el proyecto:**

Ampliación de personas beneficiadas
Ampliación de las áreas de cultivo
Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores

**- Resultados esperados, el proyecto**

Beneficiará a un total de:	90	familias
Incrementará la disponibilidad de agua para riego en:	8607718	m3 /año
Incrementará el área regada en:	50	hectáreas regadas

**- Presupuesto estimado para el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión**

<b>Costo estimado de inversión (Bolivianos)</b>	<b>980182,76</b>
<b>Costo estimado pre inversión (Bolivianos)</b>	<b>98743,90</b>

**6.13.6. Otras actividades realizadas en la institución**

- f) Programar actividades a ser desarrolladas en la Unidad de Programas y Proyectos.
- Viaje al municipio de Yaco.
  - Viaje a las comunidades Asambo Porvenir, Alto Porvenir, Chirimaya Bajo, Chirimaya Alto, Municipio de Luribay.
  - Viaje a la Comunidad del Cebollar, municipio de Sapahaqui.
  - Viaje a la Comunidad de Jupi Grande, Municipio de Puerto Acosta
  - Viaje a las Comunidades de Machamarka, Collpani, Municipio de Cairoma
- g) Análisis y manejo de información obtenida de los viajes de campo.

- h) Trabajo de gabinete tanto para la elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV) como de los proyectos a diseño final:
  - ITCP-FIV (ficha FIV). :
    - ITCP-FIV (ficha FIV). Comunidad Thula Putunku Municipio de Patacamaya
    - ITCP-FIV (ficha FIV). Comunidad Jupi Grande Municipio de Puerto Acosta
  - Proyectos a diseño final:
    - Asambo Porvenir
    - Alto Patacamaya
- i) Apoyo a las visitas de campo para realizar registros y Autorizaciones con los responsables de las unidades de Resolución de Conflictos, Programas y Proyectos referidos a la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV).
- j) Cooperación a la organización de los talleres, seminarios y cursos de la Institución para ampliar los conocimientos de la Ley de Riego 2878.
  - Viaje a Patacamaya.

#### **6.13.7. Metas alcanzadas**

- Se establecieron los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para la construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui. "Se obtuvo como producto el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) para el Cebollar Municipio de Sapahaqui"
- Se obtuvieron conocimientos prácticos, teóricos y complementando a la formación académica obtenida en la Universidad (experiencia laboral), para concluir satisfactoriamente la modalidad adoptada.
- Experiencia laboral en el área de riego.
- Aplicación de conocimientos adquiridos en la formación académica.
- Se obtuvieron conocimientos sobre el movimiento laboral en el área pública tanto la administrativa como técnica.

#### **6.13.8. Conclusiones**

- Habiéndose realizado los anexos e informes del ITCP no existe ningún obstáculo para seguir los procedimientos para llevar el ITCP al estudio de preinversión, ya que el ITCP realizado cuenta con todas las características necesarias.

- Topografía ideal
- Diseño adecuado
- No hay conflictos con el uso de tierra y agua

- Sus organizaciones sociales son unidas
  - Tienen un área de riego aceptable la cual se pretende incrementar
  - El presupuesto estimado y el de preinversión son adecuados
- El periodo de duración del trabajo dirigido fue satisfactorio ya que se cumplieron las metas trazadas, y las técnicas y procedimientos aprendidos los continuo aplicando en los distintos trabajos que desarrollo.

## **7. Conclusión general**

- El periodo de duración del trabajo dirigido fue del 8/7/2016 – 8/12/2016 con una duración de 6 meses promedio, con un rendimiento muy satisfactorio porque se cumplieron todos los objetivos trazados al comienzo de la modalidad adquirida para la titulación “Trabajo Dirigido” .Se desarrollaron los conocimientos adquiridos en la universidad, tanto teóricos como prácticos siendo muy importantes para el desarrollo de las actividades diarias en la institución como elaboración de presupuestos, análisis de precios unitarios, creación de cronogramas de trabajo, manejo de personal.
- La actividad más relevante fue la elaboración de perfiles de proyectos o ITCP (Informe Técnico de Condiciones Previas) lo que antes era ficha FIV (ficha de identificación y validación), la elaboración del ITCP es un trabajo multidisciplinario involucrando a técnicos como Ingenieros Civiles, Constructores Civiles, Topógrafos, ingenieros Agrónomos, que estén especializados en riego.
- Cada informe mensual muestra el trabajo desarrollado en la institución, mostrando de forma explícita, documentada con fechas y fotos cada actividad. Así mismo también reflejan la elaboración del ITCP (Informe Técnico de Condiciones Previas) de la Comunidad Cebollar, pudiendo apreciar todo su desarrollo como:
  - Solicitud de elaboración de los beneficiarios
  - Idea del proyecto
  - Planificación de los trabajos pertinentes para iniciar el ITCP
  - Trabajo de campo
  - Trabajo de gabinete
- El Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP) para la comunidad del Cebollar, es la síntesis de todo el trabajo desarrollado en el periodo de duración del trabajo dirigido en la institución Servicio Departamental de Riego La Paz (SEDERI – LA PAZ), la cual se encuentra los anexos.
- La experiencia laboral adquirida en la institución SEDERI – LP será de gran importancia para desarrollar cualquier trabajo en área pública como privada, debido a que el equipo de trabajo en la institución estaba muy bien organizado y

preparado en todos los niveles desde el personal técnico, financiero, administrativo, y legal. Desarrollando una labor impecable.

## **8. Recomendaciones**

Para tener un desarrollo pleno y satisfactorio en la elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP) y alcanzar todas las metas trazadas, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- Estar al tanto de las normativas vigentes y guías de elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP en sistemas de riego).
- La idea del proyecto debe ser clara y todas las partes involucradas deben participar en su elaboración y llegar a una sólida propuesta.
- La programación de actividades para llegar a consolidar la idea del proyecto se hará de manera que se aproveche todo el tiempo posible, considerando a los recursos los recursos con los que se dispongan y la ubicación del área del proyecto.
- Toda la información obtenida del trabajo de campo se debe procesar de inmediato para evitar que se pierda.
- Es necesario tener cronograma de actividades de principio a fin, el responsable del proyecto hará cumplir las fechas desde el inicio hasta la impresión y socialización del proyecto.

El Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP) es la primera etapa para la elaboración del estudio de preinversión, esto lo hace muy importante para la elaboración de proyectos.



## **9. Informe final**

### **ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS (ITCP-FICHA FIV) DE LA COMUNIDAD CEBOLLAR**

Todo Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha FIV) o perfil de proyecto empieza a partir de la necesidad de tener o mejorar un sistema de riego este es plasmado en una carta de solicitud de elaboración del ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto por parte de los interesados, pueden ser comunidades, organizaciones sociales, etc.

#### **9.1. Lugar de trabajo**

La zona beneficiaria con el Informe Técnico de Condiciones Previas es la Comunidad del Cebollar.

##### **9.1.1. Fisiografía**

###### **9.1.1.1. Ubicación regional**

José Ramón Loayza es una de las provincias del Departamento de La Paz en Bolivia, con una distancia de 165km desde la ciudad de La Paz a la capital de la provincia Luribay. Limita al norte con las provincias de Murillo y Sur Yungas, al este con la provincia Inquisivi, al sur el Departamento de Oruro, y por el oeste con la provincia Aroma. La provincia cuenta con un área de 3.370 km<sup>2</sup> y una población de 47.473 habitantes (de acuerdo al Censo del 2012). La provincia está dividida en 5 municipios los cuales son Sapahaqui, Cairoma, Luribay, Malla y Yaco. Siendo la capital provincial Luribay.

El área de intervención del perfil de proyecto se encuentra ubicada en la comunidad del Cebollar dentro del municipio de Sapahaqui teniendo como coordenadas UTM 628971mE; 8114545mS

###### **9.1.1.2. Geología**

La formación geológica de sus valles ha dado origen a elevadas montañas cuya altura promedia 3600 y 4000 metros. La fisonomía de sus valles es resultado de los hundimientos de esa meseta. Se encuentra cruzado por varios ríos torrentosos en su mayor parte, casi todos provenientes de los deshielos de la cordillera tres cruces y de las vertientes que bañan el altiplano, estas características hacen que la zona sea una cuenca hidrográfica en cuyo fondo se aloja un curso fluvial.

Teniendo un relieve relativamente joven característico de los valles fluviales, las vertientes dieron lugar a una suave erosión de sus suelos haciendo su fondo un poco estrecho.

###### **9.1.1.3. Geografía**

El municipio de Sapahaqui está dentro de la provincia Loayza y forma parte de la gran meseta andina, teniendo coordenadas geográficas:

Latitud 16°53 24 Sur  
Longitud 67°57 3 Oeste  
Altitud 3157msnm

#### **9.1.1.4. Relieve topográfico**

La configuración del relieve topográfico de la zona donde se asienta la población de Sapahaqui de cabecera de valle, se presenta en un terreno en su mayoría plana con alguna irregularidad en dirección a la serranía Huayhuasi, con pendientes de 1% al 30%. Existe la presencia de riachuelos y caídas de agua que nutren al valle y propician su flora rica en Cactus de Nopal (planta de tuna).

Dado que no son tan escarpadas sus cimas, la luz solar lo inunda todo al menos hasta las copas de los árboles, en su mayoría durazneros, perales, higueras, arboles de inga (pacay) que ocultan el suelo a la vista. Una inspección más cercana revelaría un suelo rico en humus y sumamente permeable, con numerosas ondulaciones y depresiones naturales a medida que tienden hacia el centro.

#### **9.1.1.5. Clima**

El clima predominante es templado. La temperatura media anual es de 13° C. El período de lluvias se concentra entre diciembre y marzo, con una precipitación media anual de 394.7 mm.

#### **9.1.1.6. Fuentes a agua a aprovechar**

La fuente de agua que se usara para el mejoramiento del sistema de riego es el rio Ticona; este proviene de deshielos de la Cordillera Tres Cruces y de las vertientes que bañan al altiplano. El rio está ubicado en la parte este de la comunidad, los beneficiarios siempre han usado esas aguas para el riego de sus distintos cultivos durante generaciones.

El inconveniente a destacar es que a medida que han pasado los años las aguas del rio Ticona han disminuido, y es posible que esta tendencia persista.

### **9.12. Población Beneficiada**

#### **9.1.2.1. Características socio culturales**

En la época precolombina, en lo que hoy comprende la provincia Loayza, habitaban Aymaras, perteneciente a los grupos humanos Suca - Suca, un pueblo de guerreros que se había unido a los Incas sin perder su autonomía. Los conquistadores españoles atraídos por los ricos minerales de la provincia se asentaron en la región quienes llevaron consigo a gente especialmente de la tribu Suca - Suca, establecieron misiones religiosas y centros, para explotar las minas de Araca, Sica Sica y otras.

En los valles los españoles enseñaron nuevas formas de cultivo de la tierra, los establecieron allí como peones, introdujeron por primera vez el cultivo de árboles frutales.

El año 1916 se creó la capital de Sapahaqui de la Segunda Sección Sapahaqui. Durante muchos años fue uno de los refugios más cercanos de la ciudad de La Paz, muy visitada por su excelente clima, por su paisaje y sus buenas frutas.

#### **9.1.2.2. Origen étnico**

La población de Sapahaqui es parte de la cosmovisión andina del Kollasuyu cuyo territorio pertenecía a los Incas, los grupos étnicos del Kollasuyu hasta la llegada de los españoles eran: Aimara, Uru, Puquina y Quechua. El origen étnico al que pertenecen, la mayoría de los pobladores de Sapahaqui, es la tribu de los Suca - Suca

#### **9.1.2.3. Promedio de familias beneficiadas**

El promedio de familias beneficiarias es de 90, este dato se encuentra en la lista de familias beneficiarias. Anexo 3 Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV).

#### **9.1.2.4. Idioma de la Población**

El principal idioma hablado en la población es el Aymara siendo la lengua materna, seguido por el castellano y quechua en menor número de personas. El 3% de la población solamente habla Aymara comprendida en la tercera edad

#### **9.1.2.5. Actividades ocupacionales**

##### **- Agricultura**

La población tiene una base económica de la producción frutícola en mayor escala como: el durazno, manzana, damasco; productos que son fundamentalmente para la comercialización; y hortalizas - tubérculos como la papa, que son destinadas principalmente para el autoconsumo.

Los hombres, en su mayoría, son los responsables de la agricultura; la actividad del laboreo se realiza en dos periodos. El primero, el roturado, barbecho y kupaña, que se realiza apenas finalizada la época de lluvias; y, el segundo el traslado de abono, al inicio del periodo de lluvias para la siembra. Esta actividad generalmente se la realiza para los cultivos como la papa y otros tubérculos.

Las labores son realizadas con tracción animal (yunta) y manualmente. En estas actividades los hijos y la esposa apoyan, cuando la superficie de tierra cultivada es mayor, generalmente se requiere mano de obra extra (Ayni).

##### **- Actividad pecuaria**

La actividad pecuaria es complementaria a la agricultura. La actividad ganadera está basada en la crianza de animales de corral (gallina y conejo). En relación al manejo del ganado vacuno, es de tipo estabulado (amarrado al suelo mediante

una cuerda y una estaca), en cambio los ovinos son pastoreados en las serranías y terrenos en descanso.

El principal producto de la ganadería ovina son la carne y la lana que son comercializadas en la población y a su vez es para el autoconsumo y la lana sirve para el tejido de prendas. Para la alimentación del ganado, ovino se hace la siembra de alfalfa, y cebada berza para el ganado vacuno que es utilizado para la tracción. Estas actividades en general la realizan los hombres con apoyo de la esposa y los hijos. La tecnología y manejo de producción pecuaria es completamente tradicional, las especies existentes y descritas anteriormente son en su totalidad razas criollas, con bajos rendimientos en producción de carne y otros subproductos, hasta la fecha (2012) no se ha incorporado al sistema pecuario de mejoramiento de las especies en la región.

## **92 Estudios de exploracion (trabajo de campo)**

El viaje a la Comunidad el Cebollar se programó en fecha 8 de agosto de 2016 para la toma de datos técnicos necesarios para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas o perfil de proyecto ITCP (ficha FIV).

Las actividades programadas fueron:

- Reunión con beneficiarios y autoridades de la Comunidad de El Cebollar para coordinar actividades planificadas.
- Revisión de la infraestructura existente.
- Inspección de toda la zona involucrada.
- Medición de fuentes a ser aprovechadas (aforo)
- Toma de muestra de las aguas a ser aprovechadas para los análisis físicos químicos y microbiológicos correspondientes.
- Determinar datos socio económicos y agropecuarios en base a encuestas
- Socializar criterios que serán aplicados con base en necesidades y aspectos técnicos.
- Realizar actas de entendimiento.

Para tener un óptimo rendimiento se coordinó las actividades programadas con los beneficiarios y las autoridades de la Comunidad El Cebollar, y así cumplir con lo siguiente:

- Reunión entre técnicos, beneficiarios y autoridades para coordinar actividades.
- Determinar el tipo de obra de toma que se implementará en el mejoramiento del sistema de riego.
- Recorrido y toma de puntos con GPS de lugares estratégicos como obra de toma, aducción, cámaras, recorrido de red de canales, ubicación de zonas de derrumbe, posible ubicación de compuertas de distribución.

- Toma de datos socioeconómicos (Nro. de familias, ocupación) de beneficiarios mediante encuestas (trabajo de género)
- Toma de datos agronómicos, tipos de cultivos, métodos de riego, turnos de riego.
- Aforo del río Ticona mediante el método más conveniente.
- Toma de muestra de agua del río Ticona para determinar si es apta para el uso agropecuario.
- Reunión entre la comitiva y beneficiarios para discutir los criterios aplicados para el perfil de proyecto tomando en consideración los usos y costumbres.

### **9.21. Reunión entre técnicos y beneficiarios, autoridades para coordinar actividades.**

Se arribó a la Comunidad del Cebollar el día 27 de junio del 2016 a horas 12:20 PM. En la reunión los beneficiarios nos pusieron al tanto de la situación actual de su sistema rústico de riego, el cual cuenta con una obra de toma tipo presa pequeña ubicada en el este de la Comunidad siendo la más alta, en época de estiaje (época seca) el caudal tiende a disminuir. La distribución cuenta con una aducción de tubería la cual sufre roturas constantes debido a la topografía del lugar y su mantenimiento es muy difícil, ya que se encuentra a una altura de 8 a 10 metros sobre el terreno y la forma de distribución de agua a los cultivos es mediante una abertura lateral en los canales de H°C°.

También existen derrumbes en diferentes puntos de la red de distribución; poseen un paso de camino muy precario y un canal de distribución de igual forma. Así se estableció de forma conjunta tomar en cuenta cada punto señalado por los beneficiarios. De esta forma entre ambas partes beneficiarios y técnicos del SEDERI-LP se definió dividirse en dos grupos para realizar las actividades programadas, en un solo día y realizar las siguientes tareas:

- Medir el caudal de la fuente que alimentara al sistema mediante el método más conveniente.
- Determinar el tipo de obra de toma y su ubicación.
- Determinar la cantidad del área regable.
- Realizar el trabajo de género (parte social) el 10% de las familias beneficiarias, para obtener datos socioeconómicos.
- Realizar el ruteo y toma de puntos de la aducción, red de canal existente, ubicación de compuertas y lugares estratégicos que involucran al sistema.



Figura 3. Reunión entre la comitiva y beneficiarios.

- Antes de iniciar el cronograma de actividades, los beneficiarios realizaron ritos según su costumbre referida al pago a la Pachamama con la ofrenda de una mesa para que los resultados sean satisfactorios, tanto en el presente como en el futuro.



Figura 4. Ritos y costumbres de pobladores.

### **9.2.2. "Determinar el tipo de obra de toma que se implementará en el mejoramiento del sistema de riego"**

Las características de la zona son típicas a las de un lecho de río por esta razón a una determinada profundidad existe la presencia de agua que circula de forma constante, esta característica se comprobó realizando el trabajo de aforo (medición de caudal por filtración).

Debido a la disminución de caudal en épocas secas, es necesario aprovechar el agua que circula por debajo del lecho de río, para captar dichas aguas sería adecuado implementar una "obra de toma tipo Galería Filtrante", ya que es evidente que existe una napa de agua por la zona sobre todo por debajo de la superficie del río Ticoná.



Figura 5. Posible ubicación y características de la 'obra de toma'

**9.2.3. Recorrido y toma de puntos con GPS de lugares estratégicos como obra de toma, aducción, cámaras, recorrido de red de canales, ubicación de zonas de derrumbe, posible ubicación de compuertas de distribución**

El recorrido se realizó desde la posible ubicación de la obra de toma hasta el punto más lejano en la distribución llegando a los siguientes criterios:

- La ubicación de la obra de toma será a unos 1700 metros de la Comunidad Cebollar, en una zona rocosa, ya que los extremos laterales tienen forma de muros de protección, además la posible ubicación no es susceptible a derrumbes, debido a esta condición se midió el ancho de extremo a extremo del río, teniendo una longitud de 14 metros, con coordenadas: UTM: X=632312mE Y=8113084mS.



Figura 6. Medición de la longitud transversal de la posible ubicación de la obra de toma.

- La aducción será desde la obra de toma hasta la cámara de transición, debido a que toda la zona es de difícil acceso y muy rocosa, por esta razón en todo el

tramo es recomendable usar tubería de PVC subterránea; con coordenadas UTM; P (i) X=632312.6363mE Y=8113084mS; P (f) X=630821mE; Y=8113291m



Figura 7. Ubicación y longitud de aducción.

- La cámara de transición se ubicará en el punto exacto donde existe ya una cámara de transición rústica con coordenadas UTM; X= 630821mE; Y=8113291mS, que une a una tubería de 10" con un canal abierto de H°C° de sección B=0,4m, H=0,3m, el cual alimenta a la red de canales hecha por los beneficiarios.



Figura 8. Ubicación de cámara de transición de tubería a canal abierto

- Las compuertas de distribución estarán ubicadas según los requerimientos de los beneficiarios (una compuerta por familia), se tomó un punto con el GPS en el lugar donde se ubicarán las compuertas.  
Se tomaron un total de 44 puntos con sus respectivas coordenadas UTM.





Figura 9. Ubicación de compuertas de distribución.

- Por inspección visual, lo más conveniente es colocar compuertas de cierre a una distancia promedio de 200 metros entre sí, o según sea los requerimientos de cada familia.



Figura 10. Canal de distribución.

- El canal tiene una longitud total de 5.004,0 metros. Existe un primer ramal que no se consideró ya que no tiene mucho uso, pero se consideró el canal de distribución porque a futuro se piensa utilizarlo para ampliar el área agrícola, este canal de distribución tiene las siguientes coordenadas UTM: X= 628789mE; Y=8115711mS



Figura 11. Recorrido del canal de distribución.

- En el recorrido se pudo evidenciar que existen sectores con alto riesgo de deslizamiento, en algunos sectores ya se había producido el desmoronamiento del talud obstruyendo el canal, se hace más evidente en épocas de lluvia. Los pobladores tenían identificados esos sectores críticos y lo solucionaban temporalmente colocando una tapa de madera y así evitaban la obstrucción del canal; de tal forma se tomaron puntos de inicio y de fin:

1ra. zona de derrumbe

X (inicio)= 629737mE; Y (inicio)= 8113851mS

X (fin)= 629709mE; Y (fin)= 8113879mS

2da. zona de derrumbe

X (inicio)= 629125mE; Y (inicio)= 8115256mS

X (fin)= 629119mE; Y (fin)= 8115276mS

Para evitar que el canal quede obstruido es recomendable colocar una tapa de H°A°.



Figura 12. Zona de deslizamiento.



Figura 13. Zona de riesgo de deslizamiento.

"Se considera alto riesgo de deslizamiento a los sectores mencionados porque son de material arcilloso con bastante presencia de grava y arena, tienen poca vegetación y alta pendiente; todas estas características más el testimonio de los pobladores hacen que se haya tomado los criterios ya mencionados".

- El sistema de riego cuenta con 5 pasos de quebrada, pero el paso de quebrada Nro. 3 requiere atención ya que por inspección visual se pudo apreciar que una de sus fundaciones sufre un socavamiento por un mal diseño o mala construcción. Este fue fundada a un nivel muy superficial y las constantes lluvias han ocasionado él socavamiento; las coordenadas en UTM son  $X=629141mE$ ;  $Y=8114409mS$ .



Figura 14. Toma de punto con GPS de fundación de paso de quebrada

- El sistema cuenta con un paso de camino rústico de 7 metros de ancho de vía, por el constante paso de vehículos el canal de tierra queda dañado provocando que el agua no llegue a los cultivos más distantes. Teniendo como coordenadas UTM:  $X= 628737mE$ ;  $Y= 8115900mS$ .

#### **924. Toma de datos agronómicos (tipos de cultivos, métodos de riego, turnos de riego)**

Las áreas agrícolas o de riego serán determinadas mediante imágenes satelitales con GOOGLE EARTH.

Los cultivos que predominan en la zona son:

- Cebolla (verde)
- Haba (verde)
- Maíz (choclo)
- Acelga
- Arveja (verde)

Más detalles de los cultivos se los puede encontrar en el reporte ABRO (área bajo riego optimo) ANEXO 11 del ITCP (ficha FIV).

#### **925. Toma de datos socioeconómicos (Nro. de familias, género, ocupación) de beneficiarios mediante encuestas (trabajo de género)**

El trabajo de género se determinó mediante encuestas realizadas a los beneficiarios, tomando una muestra del 10% del total de familias beneficiarias haciendo un total de 9 familias. La información fue brindada por el responsable de la familia.

El trabajo fue realizado por pasantes ingenieros agrónomos.

#### **926. Aforo del rio Ticona**

Se lo realizó a tres fuentes que alimentan al rio Ticona, por lo tanto el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) cuenta con 3 fichas de aforo (anexo 7) y se pretende que el sistema sea alimentado por el total más un incremento (anexo 10).

- La primera fuente se ubica en la actual obra de toma rústica, alimentando al sistema a través de un canal de H°C° de sección 0.40m \* 0.30m hacia la aducción de tubería. El método de medición de caudal fue del Flotador debido a las características del canal de sección trapezoidal.

El caudal aforado es 14.3 l/s, la ubicación es UTM; X= 632531mE; Y= 8113165mS



Figura 15. Primer caudal aforado

- La segunda fuente que alimentará al sistema son las aguas del río Ticona, dichas aguas disminuyen a medida que avanzan, debido a esta situación la obra de toma se encargara de captar estas aguas. Para el aforo se utilizó el método del flotador debido a que las secciones del río no son tan irregulares entre una distancia de 6 metros entre sí. El caudal aforado es de 13,53 l/s con coordenadas UTM; X= 632477mE; Y= 8113127mS



Figura 16. Segundo caudal aforado.

- La tercera fuente aforada es el caudal de filtración en donde posiblemente estará ubicada la obra de toma Galería Filtrante. El proceso de medición de caudal fue determinar en cuanto tiempo queda lleno un determinado volumen y se lo realizó escavando un volumen de  $B * L * H$  (Ancho \* Largo \* Altura) =  $0,60m * 2,65m * 0.18m$  quedando completamente lleno en 505 segundos estos valores dan un caudal de 0,94 l/s siendo un valor no muy significativo a simple vista pero se pretende que este valor se incrementara cuando se unan las fuentes que alimentan al río Ticona.

Con coordenadas UTM; X=632312mE; Y=8113084mS.

\*El criterio asumido es considerar para el pre diseño de la obra de toma "Galería Filtrante" los 3 caudales medidos, vale decir sumar los tres caudales e incrementar en un 15% a un 25%, la idea fue apoyada por el responsable de infraestructura del SEDERI-LP (Ing. German Ticona)



Figura 17. Tercer caudal aforado

\*Se considerara en el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) el caudal de 0,98 l/s por inclusión técnica del tema y no por valor significativo del caudal.

#### **9.2.7. Toma de muestra de agua del rio Ticona para determinar si es apta para el uso agropecuario.**

Se determinó, que la muestra del agua sea realizado por los pobladores, para tal fin se dio instrucciones claras y sencillas a los pobladores consistiendo que a primera hora del día se llenara una botella pet (limpia sin ningún residuo) de 2 litros con aguas del rio Ticona, cubrirla con una bolsa de plástico negra (para que no le dé el sol) y de inmediato traerla a las oficinas del SEDERI, de ahí se derivaría directamente con el instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental para que realicen las pruebas.

#### **9.2.8. Reunión entre la comitiva y beneficiarios para discutir los criterios adoptados para el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) o perfil de proyecto tomando en consideración los usos y costumbres.**

Ya concluido el trabajo de campo con fecha 8 de agosto del 2016 a horas 18:55 PM, se expusieron en una reunión los criterios que se tomarían para realizar el perfil del proyecto o Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV), llegando a las siguientes conclusiones.

- Dadas las condiciones topográficas, geológicas y por inspección visual sería adecuada implementar una obra de toma tipo Galería Filtrante, ya que este tipo de obras son capaces de captar agua mediante filtración, siendo la zona ideal para este tipo de infraestructura.
- La obra de toma Galería Filtrante tendría una longitud igual a la longitud transversal del río tomando en cuenta la cámara recolectora, haciendo un total de 14 metros; 12 metros la galería filtrante y 2 metros la cámara recolectora.
- La obra de toma tendrá muros de protección para proteger la cámara recolectora de posibles avenidas.
- La aducción será tubería de PVC, partiendo de la obra de toma hasta una cámara de transición que cambia de tubería a canal abierto.
- Se mejorará la transición precaria que posee el sistema con una cámara de transición y muros de protección.
- El sistema mantendrá la red de canales porque se encuentra en buen estado.
- Para evitar que en algunos tramos el canal quede obstruido se colocará una tapa de H°A°.
- Se mejorará el paso de quebrada Nro. 3 con diferentes obras que se requiera.
- Para la distribución de agua a los cultivos se utilizarán compuertas metálicas de distribución tipo bastón, una por familia o según lo requiera cada caso específico, junto con compuertas de cierre tipo gusano cada 200 metros.
- Se mejorará el paso de camino deteriorado, porque es utilizado por moviidades tanto de pasajeros como de carga.
- También se mejorará el canal de distribución, del ramal principal a un primer ramal que no tiene uso, pero en un futuro se pretende usarlo y ampliar el área agrícola.
- Para el pre diseño de la obra de toma y la aducción se usarán los 3 caudales aforados.
- El total de familias beneficiarias son 90 pudiéndose ampliar si es necesario, para lo cual se puede aplicar la tasa intercensal de crecimiento poblacional.
- La toma de muestra de agua será realizada por los beneficiarios el primer lunes después del trabajo de campo.

Concluyendo el trabajo de campo satisfactoriamente, se firmó el acta de entendimiento entre los técnicos del SEDERI y las autoridades de la comunidad.

### **93. Trabajo de gabinete**

Los datos necesarios para comenzar el perfil de proyecto o Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) son:

- Carta de solicitud de elaboración de perfil de proyecto o ITCP (ficha-FIV)
- Actas de entendimiento entre los beneficiarios (firmado por autoridades) y técnicos

- Posible ubicación de infraestructura (puntos tomados con GPS)
- Lista de familias beneficiarias
- Ubicación geográfica del lugar (topografía del lugar)
- Criterios de pre diseño propuestos
- Disponibilidad de agua (aforo)
- Datos agronómicos y socioeconómicos de la comunidad

En gabinete los datos de campo se analizaron, ordenaron y comprobaron que sean creíbles, reales; todo esto es necesario para la correcta elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (Ficha-FIV).

El ITCP (Ficha-FIV) está compuesto por el Informe Técnico, Resumen ejecutivo, Información de Respaldo, Anexos (cálculos y diseños), siendo la Información de Respaldo un resumen global del perfil de proyecto, teniendo su respaldo en los Anexos.

### **9.3.1. Llenado del Informe técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV)**

Lo siguiente representa lo más importante y relevante de la Información de Respaldo del ITCP (ficha-FIV).

#### **9.3.1.1. Justificación del proyecto**

El principal interés que tienen los agricultores de la Comunidad del Cebollar es mejorar su sistema de riego, porque no es tan eficiente debido a varios problemas y esto aumenta la incertidumbre en la actividad agrícola y ganadera. La Comunidad cuenta con una obra de captación tipo presa pequeña la cual tiene deficiencias en captación de caudal y también existen deficiencias en los distintos elementos del sistema, como la aducción, distribución, obras de protección y otros.

#### **9.3.1.2. Idea del proyecto**

Familias beneficiarias: 90

#### **9.3.1.3. Localización**

Departamento:	La Paz
Provincia:	Loayza
Municipio :	Sapahaqui
Comunidad(es):	Cebollar



### 9.3.1.4. Vías de acceso al área del proyecto

Tramo	Distancia	Tiempo	Material de la vía	Transitabilidad
	(km)	(horas)	(1)	(2)
La Paz - Ayo Ayo	100.00	1.30	A	B
Ayo Ayo - Cebollar	20.00	2.00	T	R
<b>TOTAL</b>	<b>120.00</b>	<b>3.30</b>		

(1) Asfaltado (A), Empedrado (E), Tierra (T), No existe (NO)

### 9.3.1.5. Situación actual

#### - La Población beneficiaria

La Población beneficiaria del perfil de proyecto es la Comunidad del Cebollar con 90 familias beneficiarias, teniendo como principal actividad la agricultura, con el deseo de mejorar dicha actividad.

Viendo la situación actual existen alternativas para mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico, mediante la captación de agua por galería filtrante que permita incrementar la oferta de agua para riego.

#### - Condiciones generales de la cuenca de aporte

<b>Nombre de la cuenca de aporte</b>	Ticona	
<b>Cuenca mayor inmediata</b>	Rio La Paz	
<b>Altitud</b>	Máxima: 4.858	Mínima: 3.035
<b>Precipitación media (mm/año)</b>	369,6	
<b>Estación meteorológica de referencia</b>	Salla	Latitud Sud: 17°11'25" Longitud Oeste: 67°37'15" Altura m/s/n/m: 3.500
<b>Tipo de actividad</b>	Agropecuaria	

#### - Breve descripción de los principales riesgos identificados en la cuenca de aporte:

Las precipitaciones llegan a erosionar la cuenca, también se pueden presentar avenidas generando arrastre de material en épocas de lluvia.

#### - Fuente de agua

**- Disponibilidad de agua (actual y potencial)**

N°	Fuente de agua			Tipo	Caudal aforado		Caudal estimado (l/s)		Volumen (m <sup>3</sup> /año)
	Nombre	Actual	Potencial		1	l/s	Fecha	Seca	
1	Ticona	x		R	14.3	08/08/2016	17	40	8,607,717.9
2	Ticona		x	R	13.53		17	40	
3	Ticona		x	S	0.94		17	40	

(1) Tipo de Fuente: (R) Río, (V) Vertiente, (S) Subterránea, (E) Embalse, (Q) Quebrada, (D) Deshielo, (C) Cosecha de agua

\*Las tres fuentes alimentan al río Ticona y alimentarían al sistema.

**- Calidad del agua**

N°	Nombre fuente del agua	pH	C.E. (mmhos/cm)	RAS	Solidos totales (1) (mg/litro)		Clase con fines de riego	
1	Río Ticona	7.95	889.00	0.960	0.77	C3S1	C1	S1

C.E.= Conductividad eléctrica. RAS = Relación de adsorción de sodio.

\*Estas características hacen que el agua sea apta para el uso agropecuario.

**- Derechos de uso sobre la fuente de agua**

N°	Nombre fuente de la fuente	Registro		Uso compartido		¿Quiénes comparten la fuente?	¿Existen conflictos por el uso?	
		SI	NO	SI	NO		SI	NO
	Río Ticona		x		x	-		x

**- Descripción de la zona de riego**

**- Condición geográfica**

Valles mesodérmicos

**- Estación meteorológica de referencia**

Nombre:	Salla
Coordenada	Latitud Sud: 17°11'25"
s:	Longitud Oeste: 67°37'15"

<b>- Precipitación media</b>	(mm/año)	<b>369.1</b>	
<b>- Área de riego</b>	(ha)	30	

<b>- Área regable</b> (potencial)	Superficie (ha)	50	
-----------------------------------	-----------------	----	--

<b>- Tenencia promedio</b>	(ha/flia)	0.6	
----------------------------	-----------	-----	--

**- Situación de la tenencia de la tierra en el área de riego**

Saneamiento SI ( ) NO ( X )

**- Topografía**

Pendiente promedio  Moderada (2 a 5%)

**- Suelo**

Tipo de suelo  limoso  
 arenoso

**- Producción agrícola actual**

Autoconsumo familiar  2 cosechas al año

Hortalizas: cebolla, zanahoria

Frutales: durazno, uva, higo, pera, pacay

Oleaginosas: haba, arveja

Otros: maíz, acelga, repollo

- **Problemas y riesgos en la zona de riego**

X	Escasez de agua/Mayor requerimiento de agua
X	Inadecuada aplicación de agua

- **Breve descripción de los principales problemas y riesgos identificados en la zona de riego:**

Por el tipo de clima el lugar es susceptible a heladas, granizadas, deslizamientos de tierra

**9.3.1.6. Memoria fotográfica**



**Descripción**

Recibimiento de los pobladores a Técnicos del SEDERI



Recorrido de la parte alta de la Comunidad



Medición del caudal de filtración

### 9.3.1.7. Propuesta de proyecto

#### - Demanda de los potenciales beneficiarios:

Mejoramiento del sistema

#### - Análisis participativo de la demanda (idea del perfil proyecto) e identificación de opciones.

Lo ideal es mejorar el sistema que tiene la comunidad, porque en el trabajo de campo se evidenció que el sistema podría trabajar de forma adecuada, una vez realizadas las mejoras.

#### - Opción más recomendable para atender la demanda de agua para riego:

La propuesta para mejorar el sistema de riego consiste en la implementación de la siguiente infraestructura:

- Una obra de toma tipo galería filtrante
- Una aducción de tubería de PVC de 12"
- Una cámara de transición de tubería a canal abierto
- Un canal de distribución
- Obras de protección para la obra de toma, cámara de transición, canal cerrado:
  - Muro de gaviones
  - Tapa de H°A°
- Un paso de camino
- Mejoramiento del paso de quebrada Nro 3:
- Una nueva fundación y columna.
- Calzadura a fundación socavada.
- Compuertas de cierre y de distribución
- Canales distribución de H°C°

Implica una gestión de agua

Colectiva

Familiar

#### - Grupo beneficiario del proyecto

Comunidad	Número de familias total	Número de familias beneficiarias
Cebollar	-	90

#### - Área regada

Actual (Ha)	Con Proyecto (Ha)
30	50

**- Producción agrícola con proyecto**

<input checked="" type="checkbox"/>	Autoconsumo familiar	<input checked="" type="checkbox"/>	Venta para consumo interno
-------------------------------------	----------------------	-------------------------------------	----------------------------

Hortalizas: cebolla, zanahoria

Frutales: durazno, uva, higo, pera, pacay

Oleaginosas: haba, arveja

Otros: maíz, acelga, repollo

**- Infraestructura actual**

<input checked="" type="checkbox"/>	Opera/Funciona
-------------------------------------	----------------

**- Describir brevemente la situación actual de la infraestructura de riego existente (si corresponde)**

Obra	Características principales	Estado actual	Problema/Limitación	Causa más probable
<b>Obras de captación</b>				
Tipo Presa	Toma directa	REGULAR	Regular	Perdida de caudal
<b>Obras de conducción y de arte (canales, red de tuberías, sifón, ...)</b>				
Aducción	Tubería de PVC 12"	MALO	Malo	Roturas constantes
Canales	Abierto de H°C°	BUENO	Bueno	-
<b>Sistema de aplicación de agua a parcela</b>				
Directa	Abertura de canal	MALO	Malo	Precaria

**- Infraestructura propuesta del Proyecto**

<input checked="" type="checkbox"/>	Mejoramiento/ampliación
-------------------------------------	-------------------------

**- Otras medidas propuestas**

El mantenimiento y limpieza de:

- Galería Filtrante,
- Red de canales, tuberías,
- Cámaras

Debe realizarlo la comunidad de 3 a 4 veces al año o cuando se lo requiera.

<b>Obra</b>	<b>Número y dimensión estimada</b>	<b>Características principales</b>
<b>Obras de captación (toma: directa, filtrante, tajamar, ..., estación de bombeo)</b>		
Galería filtrante	14 metros	Galería filtrante + cámara recolectora
<b>Obras de conducción y de arte (canales, red de tuberías, sifón, ...)</b>		
Tubería	1.644 metros	Aducción PVC de Ø12"
Canal de distribución	1 unidad	Distribuye a un primer ramal
Paso de camino	7 metros	Canal de H°C° con tapa de H°A°
<b>Sistema de aplicación de agua en parcelas</b>		
Canal distribuidor	44 unidades	Sección 0,30*0,25
Compuerta distribuidora	44 unidades	Sección 0,30*0,25
Compuertas de cierre	16 unidades	Sección 0,30*0,40
<b>Cámaras</b>		
Cámara de transición	1 unidad	De tubería a canal abierto
<b>Obras de protección</b>		
Muro de gaviones	18 m3	Protegerán la obra de toma y la cámara de transición
Tapa de canal	60 metros	De H°A° solo para tramos requeridos
Mejoramiento de Paso de quebrada Nro. 3	1	Construcción de una fundación y su pilar, una calzadura a fundación existente

**- Beneficios esperados con el proyecto:**

1. Mayor cantidad de personas beneficiadas.
2. Ampliación de áreas de cultivo
3. Mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores

**- Resultados esperados con el proyecto**

Beneficiará un total de:	<b>90 Familias</b>
Incrementará la disponibilidad de agua en:	<b>8.607.717,91 M3/año</b>
Incrementará el área de riego en:	<b>50 Hectáreas regadas</b>

**- Presupuesto estimado para el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión**

Costo estimado de inversión (Bolivianos)	<b>980182,7</b>	Bs
Costo estimado pre inversión (Bolivianos):	<b>98743,9</b>	Bs

El Mejoramiento del Sistema de Riego el Cebollar está promovido por La Comunidad Cebollar, Municipio de Sapahaqui, Provincia Loayza, en el Sur del departamento de La Paz. Se pretende beneficiar a 90 familias de la comunidad, con un incremento de 20 Hectareas haciendo un total de 50 Hectáreas regables.

\*Ver la Información de Respaldo del Informe Técnico de Condiciones Previas para la validación de proyectos de riego ITCP (ficha-FIV) en ANEXOS del ITCP (ficha FIV).

**9.3.2. Ubicación departamental, provincial, municipal**

La ubicación departamental, provincial, municipal se presenta de forma gráfica resaltando la ubicación de La Comunidad Cebollar.

Ver anexo 1 del ITCP (ficha FIV)

**9.3.3. Ubicación IGM**

En el plano de ubicación del sistema se puede apreciar:

- El croquis del perfil de proyecto
- Cuenca de aporte

La cartilla debe estar a una escala 1:50000 unidades.

Ver anexo 2 del ITCP (ficha FIV)

**9.3.4. Lista de beneficiarios**

Es un documento que contiene nombres de las familias que resultarán beneficiadas con el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto, es posible que este número se amplíe conforme se elabore el perfil de proyecto. El documento debe estar firmado y sellado por las máximas autoridades de la Comunidad estas pueden ser:



- Secretario general
- Jilacata
- Responsable de la Comunidad

Estas personas han sido elegidas por voto popular o según sus usos y costumbres, cualquier modificación por motivos técnicos en la elaboración del perfil de proyecto se debe informar a estas personas, de igual forma si los pobladores quieren detalles y cambiar algún aspecto del perfil de proyecto se tiene que hacer por vía de sus máximas autoridades.

Ver anexo 3 del ITCP (ficha FIV).

### **9.3.5. Documentación de justificación del proyecto**

Todo proyecto empieza por el interés de los pobladores generalmente basado en la necesidad de poder mejorar su calidad de vida y este se refleja en una carta de solicitud de elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto, siendo un documento legal teniendo que estar firmado por las máximas autoridades de la Comunidad.

### **9.3.6. Carta de solicitud para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) de parte de la Comunidad Cebollar**

En fecha 15 de julio de 2015 fue recibida la carta de solicitud de elaboración de Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) de la Comunidad del Cebollar, indicando que:

“Se solicita a la institución SEDERI-LP que se realice la Ficha de Identificación y Validación de Proyectos para Riego (ficha FIV) , ahora llamado Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV). La Comunidad cuenta con un sistema de riego rustico, esto hace que el agua no abastezca todo el año y como la Comunidad es productiva de hortalizas, frutales y verduras. Esto hace que la actividad económica disminuya generando que los jóvenes migren”.

La carta de solicitud está firmada por:

- Secretario general: Aurelio Yujra.
- Secretario de agricultura: Hilarión Choque Quispe.
- Comisión de riego: Willy Franz Torrez.

Anexo 4 del ITCP (ficha FIV)

### **93.7. Documentación de compromiso social**

Este documento es el acta que se realiza al finalizar el trabajo de campo, el documento contiene todos los detalles técnicos y sociales que involucran al sistema de riego tomando en cuenta ambos criterios tanto de los técnicos como de los beneficiarios, resaltando los tipos de obras que se pre diseñaran y criterios de ingeniería asumidos.

El documento debe tener todas las firmas de las máximas autoridades volviéndolo un documento legal. Puede haber modificaciones si es que la situación lo amerita para tal situación se tiene que tener el consentimiento de ambas partes.

\*En noviembre del 2016 responsables de la Unidad de Proyectos ordenaron a pasantes la digitalización de la información de la unidad como ser:

- Informes técnicos
- Cartas de solicitud de elaboración de ITCP (ficha FIV)
- Actas de entendimiento.

\*En la actividad se extravió el acta de entendimiento del ITCP (ficha FIV) de la Comunidad Cebollar.

### **93.8. Acta de entendimiento entre técnicos del SEDERI y beneficiarios**

El documento redactado por técnicos del SEDERI resalta el mejoramiento del sistema de riego con la implementación de una obra de toma "Galería Filtrante" y su aducción de tubería que sería desde la obra de toma a una cámara de transición y de ahí a la red de canales (canal abierto), mejorar la distribución del agua con compuertas tanto de cierre como de distribución, obras de protección para la obra de toma y cámara de transición, un paso de camino, mejorar un paso de quebrada, un canal de distribución a un primer ramal.

El documento fue firmado por el secretario general y representante de la comisión de viaje del SEDERI.

Representantes de beneficiarios

- Secretario general: Aurelio Yujra.
- Secretario de agricultura: Hilarión Choque Quispe.
- Comisión de riego: Willy Franz Torrez.

Representante de la comisión de viaje del SEDERI-LP.

- Top. Marcos Mercado Rivera

Anexo 5 del ITCP (ficha FIV)

### 9.3.9. Calidad del agua

#### 9.3.9.1. Análisis físico y químico del agua

Tanto la calidad del agua como el manejo adecuado del riego son esenciales para la producción exitosa de cultivos.

La calidad del agua de riego afecta tanto a los rendimientos de los cultivos como a las condiciones físicas del suelo. Además los distintos cultivos requieren una aceptable calidad de agua.

Para el uso agropecuario el agua a utilizarse debe ser física y químicamente aceptable con los siguientes parámetros

- Físicos como sólidos disueltos dentro de los parámetros adecuados.
- Químicos como conductividad, PH, contenido de calcio, magnesio, sodio, SAR (relación de absorción de sodio).

Los estudios del agua se realizaron en el Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Universidad Mayor de San Andrés.

ANÁLISIS FÍSICO				
N°	PARÁMETRO ANALIZADO	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADO
1	SÓLIDO DISUELTOS TOTAL	Gravimétrico	mg /l	767,00

ANÁLISIS QUÍMICO				
2	CONDUCTIVIDAD (25 °C)	Potenciométrico	µS/cm	889,00
3	pH (T = 25,0 °C)	Potenciométrico	---	7,95
4	CALCIO	Volumétrico	mg Ca <sup>2+</sup> /l	68,14
5	MAGNESIO	Volumétrico	mg Mg <sup>2+</sup> /l	68,04
6	SODIO	Absorción Atómica	mg Na/l	46,80
7	SAR	Cálculo	---	0,96
8	TIPO DE AGUA	Cálculo	---	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

#### OBSERVACIONES:

**C<sub>3</sub>- Agua altamente salina** - El drenaje de los suelos en que se usen estas aguas no puede ser deficiente aun con drenajes adecuados se puede a veces necesitar prácticas especiales que permitan controlar la salinidad y sólo deben cultivarse plantas muy tolerantes a las sales.

**S<sub>1</sub>- Bajo contenido en sodio**.- Puede usarse sin que sean de esperar serios perjuicios en el desarrollo vegetal. Sólo plantas muy sensibles, como los frutales de hueso y los aguacates son dañados.

Figura 18. Resultados del Análisis físico-químico del agua (rio Ticona)

Dados los parámetros de los análisis mostrados se ve que el agua es adecuada para el uso agrícola, siendo que siempre ha sido usada por la Comunidad.

Anexo. 6 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.10. Disponibilidad del agua

Uno de los requisitos más importantes en el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto para que siga adelante es la disponibilidad del agua. La disponibilidad de agua ha ido disminuyendo con el transcurso de los años según el relato de los beneficiarios, para contrarrestar esta

situación se pretende aprovechar otras fuentes que alimentan al río Ticona tanto superficiales como subterráneas.

### 9.3.10.1. Aforo 1

La primera medición de caudal se ubica en la actual obra de toma precaria, la fuente alimenta al sistema a través de un canal de H°C° de sección 0.40m\*0.30m hacia la aducción de tubería.

- Datos de aforo

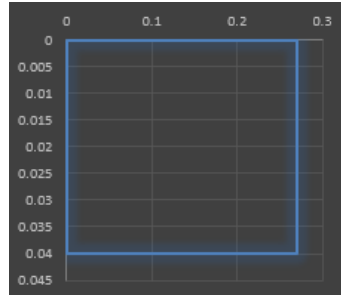


Figura 19. Sección 1

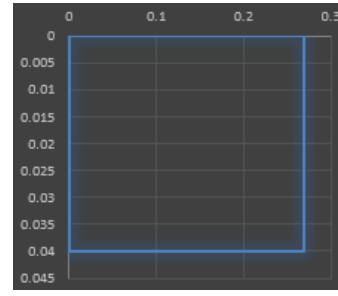


Figura 20. Sección 2

A (promedio) = 0.011m<sup>2</sup>

T(promedio) = 3.99s

C (coeficiente de corrección de velocidades) = 0.8

L (longitud entre secciones) = 6.6m

- Resultados

V (velocidad) = 1.66 m/s

Fórmula:  $Q=C*A*V$

**Q (caudal promedio) = 14.30 l/s**

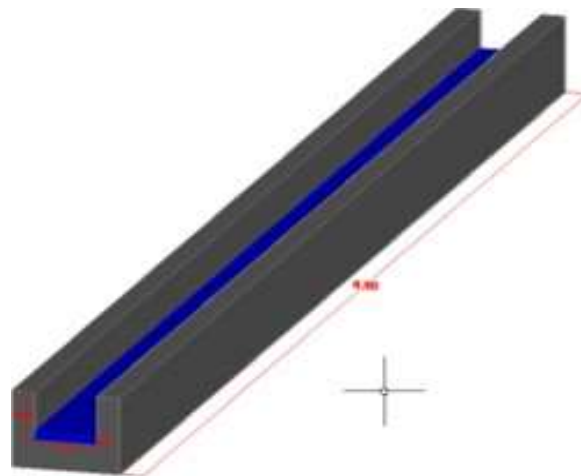
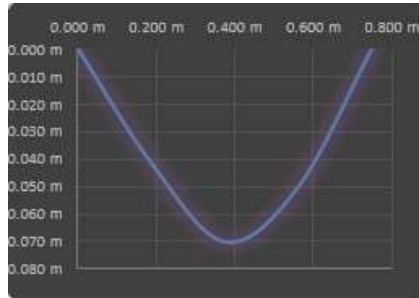


Figura 21. Esquema de aforo

### 9.3.10.2. Aforo 2

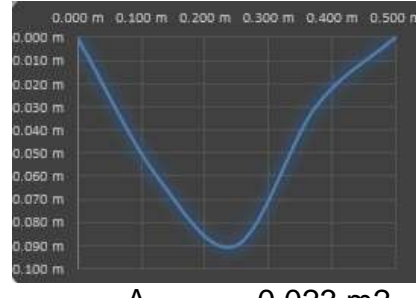
La segunda medición de caudal son las aguas del río Ticona .

- Datos de aforo



$$A = 0.030 \text{ m}^2$$

Figura 22. Sección 1



$$A = 0.023 \text{ m}^2$$

Figura 23. Sección 2

A (promedio) = 0.0264m<sup>2</sup>

T (promedio) = 8.78s

C (coeficiente de corrección de velocidades) = 0.8

L (longitud entre secciones) = 6m

- Resultados

V (velocidad) = 0.68 m/s

Fórmula:  $Q=C*A*V$

**Q (caudal promedio) = 13.53 l/s**

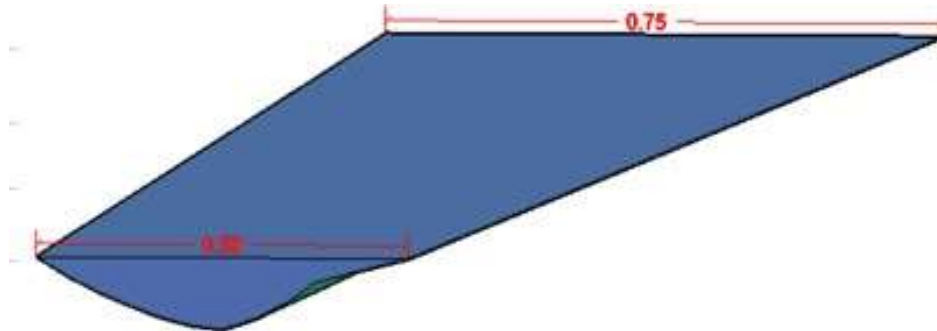


Figura 24. Esquema de aforo

### 9.3.10.3. Aforo 3

La tercera medición es el caudal de filtración en donde posiblemente estará ubicada la obra de toma Galería Filtrante.

- Datos de aforo

T = 505.0s

V = 0.477m<sup>3</sup> = 477l

**Q (caudal de filtración) = 0.94 l/s**

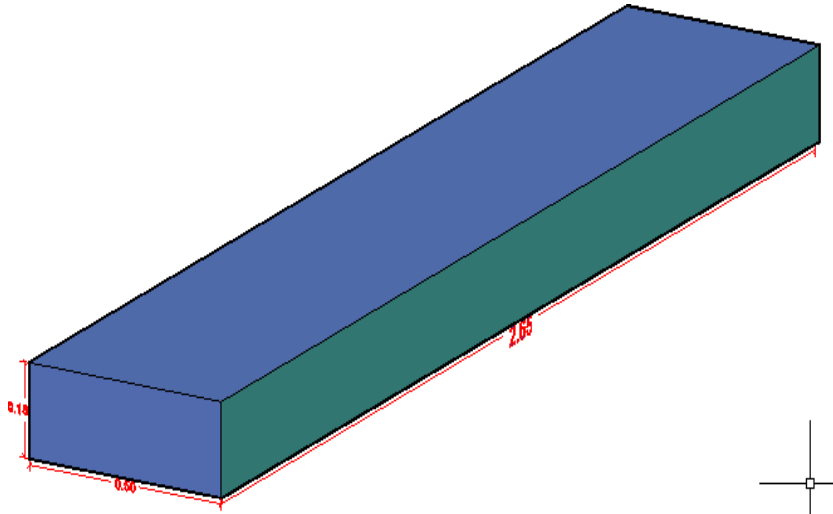


Figura 25. Esquema de aforo

\* Se considerara en el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV) el caudal de 0,98 l/s por inclusión técnica del tema y no por valor significativo del caudal, pero es necesario hacer estudios mas

Ver anexo 7 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.11. Esquema hidraulico de la infraestructura de riego actual y prevista

El esquema hidráulico del sistema de riego propuesto para el perfil de proyecto contempla una obra de toma Galería Filtrante, aducción de tubería, cámara de transición, red de canales.



Figura 26. Esquema hidráulico

### 9.3.12. Estudio hidrológico

El estudio hidrológico del perfil de proyecto fue realizado por un pasante ingeniero agrónomo. La cuenca de estudio da un aporte de:

	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	ANUAL
n <sub>mes</sub>	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	365
V (m <sup>3</sup> )	0	0	49944.71871	103289.7049	378633.6586	416861.461	1805181.55	2296191.71	1927520.85	1561782.51	70511.7884	0	8607717.953
Q (l/s)	0.00	0.00	18.65	39.85	140.62	160.75	673.98	857.30	796.76	583.10	27.20	0.00	3298.21

Figura 27. Aportes mensuales y anual de la cuenca.

Anexo 9 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.13. Estudio hidráulico y diseño de obras

El pre diseño de las obras hidráulicas se realizaron con el apoyo de distintos programas como:

- H canales
- Excel.
- Obra de toma "galería filtrante"

En el trabajo de campo se determinó que la zona donde se ubicará la obra de toma, a un nivel de un metro por debajo del lecho de río existe una napa de agua, tal afirmación fue comprobada con el aforo Nro. 3. El nivel freático existente es capaz de alimentar al sistema con los caudales medidos.

Por las razones comprobadas en campo, la mejor opción es la implementación de una obra de toma tipo "galería filtrante".

Datos:

Caudal de diseño	0.40 l/s
	0.02
Pendiente	m/m
Rugosidad	
(Hormigón)	0.01

Valores asumidos:

BASE ASUMIDA	0.5m
TIRANTE UTIL	0.2m
ALTURA TOTAL	1.0m

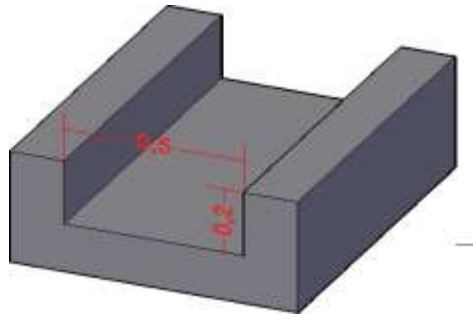


Figura 28. Características del canal de filtración.

La obra de toma contará con un canal de 12m de largo y estará a 2,00 metros promedio por debajo del terreno. Por el canal circulará un caudal que es captado por barbacanas circulares con un diámetro de  $\varnothing=2''$ , las barbacanas son capaces de captar un caudal de 40 l/s y estarán ubicadas en uno de los laterales del canal a una altura de 0.25 metros desde la base del canal.

El agua captada por la Galería Filtrante pasará a una cámara recolectora y de ahí a la aducción de tubería para llegar a una cámara de transición cambiando de tubería a canal abierto, y de ahí a la distribución.

La protección para el canal son muros de contención laterales de hormigón ciclópeo y una tapa de hormigón armado. El agua será recolectada por una cámara recolectora, además contará con dos juegos de llaves:

- 1ra llave da paso hacia la aducción y de ahí a la distribución.
- 2da llave acciona el sistema limpieza

Ver anexo 10 del ITCP (ficha FIV).

Ver anexo 12 del ITCP (ficha FIV).

#### - Aducción

La aducción está contemplada desde la obra de toma hasta la cámara de transición, con una longitud de 1.644 metros. La aducción podría ser de PVC por ser un material resistente y manejable, con un diámetro de  $\varnothing=12''$ .

La tubería funciona como un canal circular debido a que no trabaja con presión para el diseño se consideró tres puntos de quiebre (cambio de pendiente).



- Primer punto de quiebre.

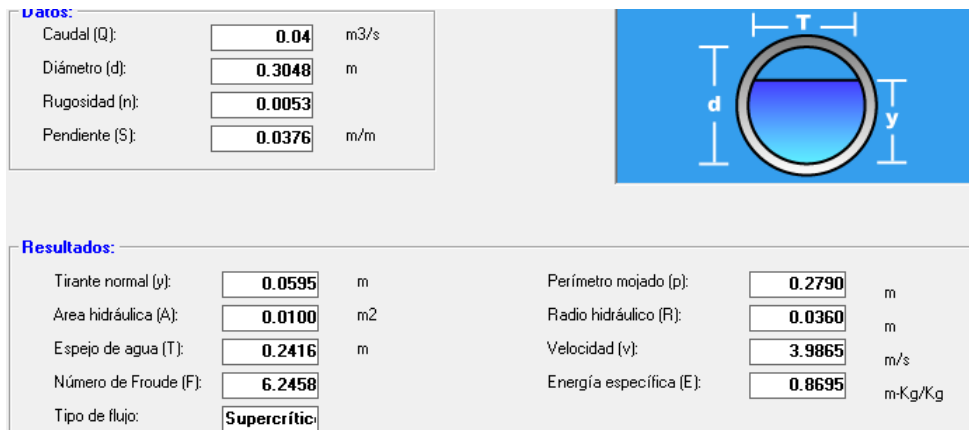


Figura 29. Cálculo hidráulico de aducción.

- Segundo punto de quiebre

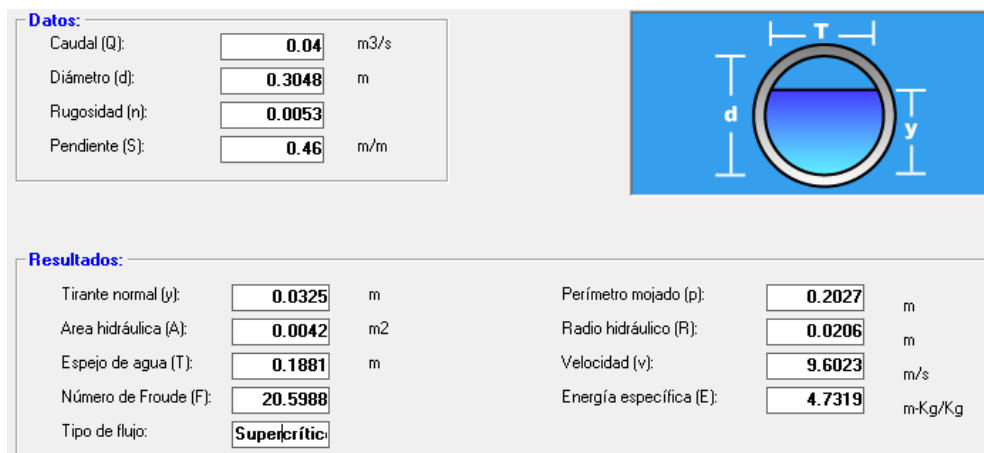


Figura 30. Cálculo hidráulico de aducción.

- Tercer punto de quiebre

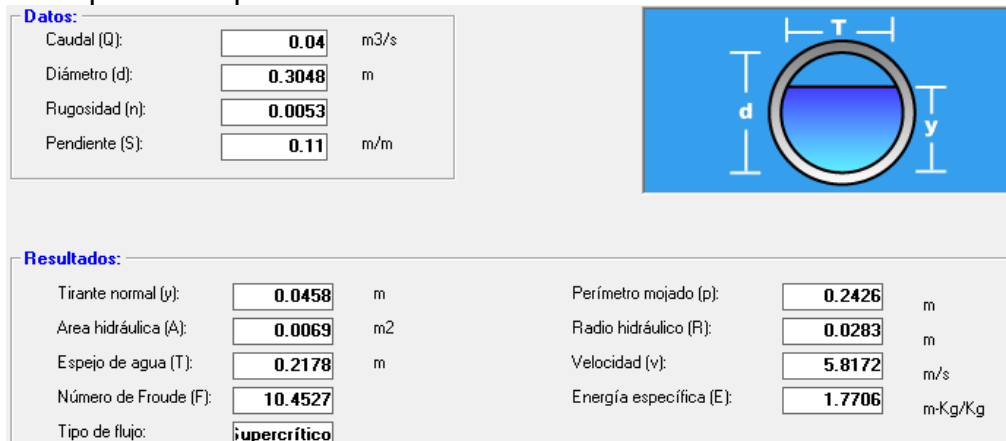


Figura 31. Cálculo hidráulico de aducción.

Ver anexo 10 del ITCP (ficha FIV).

- **Cámara de transición de tubería a canal abierto**

El actual sistema cuenta con una cámara de transición precaria, que será remplazada por una cámara de transición de H°A° teniendo como dimensiones 0.90m\*0.85m de base y una altura de 1.05m. La cámara servirá como punto de transición de la aducción de tubería de PVC de 12" a la red de canales de H°C° con sección  $b*h = 0.4m*0.3m$ . La cámara de transición estará protegida por muros de gavión que evitarán que posibles avenidas la dañen.

- **Mejoramiento del sistema de distribución**

El mejoramiento de la distribución del agua a las parcelas o áreas de riego conlleva a la implementación de canales de distribución y compuertas metálicas tanto de cierre como de distribución.

- **Distribución del agua a áreas de riego**

La distribución será mejorada con un canal de H°C° pequeño de sección variable, de inicio de canal  $b*h=0,3*0,3$  para la finalizar con una sección de  $b*h=0,30*0,25$  con una longitud de 0,40m.

- **Compuerta metálica de cierre**

La compuerta permitirá que se corte el caudal de la red de acuerdo a la cantidad que se requiera y al abrirse la compuerta de distribución se regarán las áreas de riego, se puede regular el caudal con el mecanismo que posee la compuerta ya que es de tipo gusano muy fácil de usar.

Se pretende colocar una compuerta de cierre cada 200m o según los requerimientos de cada caso.

- **Compuerta metálica de distribución**

La compuerta mejorará la distribución a las áreas de riego, ya que su sistema para regular el caudal es simple y fácil de usar siendo una compuerta de tipo bastón. Se colocará una compuerta de distribución por cada familia beneficiaria.

- **Obras de protección**

Para el mejoramiento del sistema de riego están contempladas obras de protección para evitar que los canales queden dañados y obstruidos por deslizamientos de tierra, afectando al sistema en conjunto. Para tal efecto se propone la implementación de:

- Pasos de camino
- Canales cerrados

- **Paso de camino**

El paso de camino propuesto tiene una longitud de 7 metros, ubicándose en una vía transitada por vehículos de carga y de pasajeros. La propuesta es remplazar

el canal rustico por un canal de H°A° con sección b\*h= 0.4m\*0.3m con tapa de H°A°.

La característica principal del paso de camino son sus paredes y su base teniendo que ser más gruesas y de H°A° porque tienen que soportar el peso de vehículos.

**- Canal cerrado**

Una tapa de H°A° en los tramos 1+520 a 1+560 y 3+620 a 3+640 del ramal principal evitara que el canal quede obstruido con posibles deslizamientos de tierra y así el sistema no será interrumpido.

- Mejoramiento de paso de quebrada Nro. 3 de L=10m

**- Calzadura de cimiento**

Una calzadura de cimiento será ideal para una de las fundaciones del paso de quebrada Nro. 3, esto evitará que la socavación avance.

**- Cimiento y columna de paso de quebrada**

Cerca de una de las fundaciones afectadas se propone agregar una fundación adicional con su respectiva columna de H°A°, para asegurar que el canal que sostiene no colapse.

Ver anexo 12 del ITCP (ficha FIV).

**9.3.10. Reporte ABRO**

El ABRO (Área Bajo Riego Óptimo), es la cantidad necesaria de agua que demandan los distintos tipos de cultivos en función a la producción de la comunidad del Cebollar.

Cultivo	Mes de siembra	Area (ha)
Cebolla ( verde)	Octubre	10.00
Haba (verde)	Septiembre	5.00
Maíz (choclo)	Septiembre	5.00
Acelga	Enero	5.00
Arveja (verde)	Agosto	5.00
TOTAL		30.00

Figura 32. Tipos de cultivos y mes de siembra

- La demanda máxima con un incremento de área de riego es de 43,0 l/s

DEMANDA													
EFICIENCIA TOTAL = 0.238961	Eficiencia de Captación = 0.90		Eficiencia de Conducción = 0.74				Eficiencia de Distribución = 0.69			Eficiencia de Aplicación = 0.52			
Req. Bruto Total (mm)	0.00	0.00	218.49	280.47	519.04	645.94	591.40	366.22	415.73	539.73	0.00	0.00	3,577.03
DEMANDA TOTAL (l/s)	0.00	0.00	2.02	11.20	33.44	43.00	30.48	18.07	5.93	6.95	0.00	0.00	152.69
DEMANDA TOTAL (m <sup>3</sup> )	0.00	0.00	7,540.06	29,037.05	89,560.70	111,456.16	81,636.03	50,553.28	14,346.78	18,626.09	0.00	0.00	402,756.96
Caudal Unitario Bruto (l/s/ha)	0.00	0.00	0.82	1.08	1.94	2.49	2.21	1.37	1.72	2.02	0.00	0.00	13.64

Figura 33. Demanda de agua

- Teniendo una oferta de 43,0 l/s

OFERTA													
Río Tronca (m3)	0.00	0.00	49,944.71	103,289.70	376,633.65	416,661.46	1,805,181.50	2,296,191.70	1,927,520.90	1,561,782.50	70,511.79	0.00	8,507,717.91
Fuente 2 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fuente 3 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fuente 4 (m3)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OFERTA TOTAL (m3)	0.00	0.00	49,944.71	103,289.70	376,633.65	416,661.46	1,805,181.50	2,296,191.70	1,927,520.90	1,561,782.50	70,511.79	0.00	8,507,717.91
OFERTA REAL (l/s)	0.00	0.00	18.65	39.85	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	43.00	27.20	0.00	343.70

Figura 34. Oferta de agua

Las obras civiles se diseñaron con un caudal de 40 l/s y no con la oferta de 43 l/s ya que el primer caudal es un dato real (aforado) siendo el más adecuado porque se asemeja a la oferta. Teniendo una demanda de 43 l/s, habiendo un déficit de 3,0 l/s, esto no representa ningún problema ya que será suprimido con los turnos de riego que aplican en la comunidad. Así se cubrirá un área de 30 Hectareas con un incremento de 20 Hectáreas.

AREA REGABLE (ha):	50.00	Eficiencia del Sistema:	Total: 0.3506
CAPACIDAD MAXIMA DEL CANAL (l/s):	43.00	De captación:	0.97
		De distribución:	0.69
		De conducción:	0.97
		De aplicación:	0.54

Figura 35 resumen de reporte ABRO

Ver anexo 11 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.11. Planos

Los planos son representaciones graficas de los criterios asumidos para el pre diseño de las obras civiles. Realizados en base a cálculos y experiencias adoptadas en el Trabajo Dirigido.

No todos los prediseños tienen memorias de cálculo, debido a que la guía vigente en el periodo de duración del trabajo dirigido no exige dichas memorias para tal fin que es el Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto.

Ver anexo 12 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.12. Cómputos métricos

Los volúmenes de obra se midieron a partir de los planos arquitectónicos de las obras civiles como:

- Obra de toma
- Aducción
- Canales, compuertas
- Obras para pasos de quebrada
- Obras de protección

Anexo 13 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.13. Precios unitarios

Como referencia para el precio de los diferentes insumos utilizados en la elaboración de los precios unitarios se utilizó la revista de precios unitarios "Presupuesto y Construcción P&C" de la gestión 2016 de los meses de julio-octubre.

La realización se hizo con el apoyo del programa PRESCOM 2011

Anexo 13 del ITCP (ficha FIV).

### 9.3.14. Acercamiento a volumen financiero

**Proyecto: MEJORAMIENTO SISTEMA**

**DE RIEGO CEBOLLAR**

**Cliente: G.A.M. SAPAHAQUI**

**Lugar: COMUNIDAD CEBOLLAR**

**Fecha: Febrero/2017**

**Tipo de cambio: 6.96**

Nº	Descripción	Und.	Cantidad	P. Unitario	Parcial (Bs)
>	<b>MO1 - OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>7.365,41</b>
1	Movilización y Desmovilización	GLB	1,00	2.000,00	4.265,41
2	Instalación de Faenas	GLB	1,00	2.500,00	2.500,00
3	Letrero de Obras (Lona PVC)	PZA	1,00	600,00	600,00
4	Análisis físico químico	GLB	1,00	500,00	500,00
>	<b>M02 - OBRAS DE PROTECCIÓN</b>				<b>16.695,02</b>
5	Replanteo y trazado de estructuras	M2	9,00	4,75	42,75
6	Excavación de suelo semi duro de 0-2m	M3	9,00	60,73	546,57
7	Provisión y Colocado de Gaviones	M3	18,00	619,45	11.150,10
8	Provisión y Colocado de Colchonetas De Gavión	M3	8,00	619,45	4.955,60
>	<b>M03 - OBRA DE TOMA GALERIA FILTRANTE (O.T.)</b>				<b>92.122,93</b>
9	Replanteo y trazado de estructuras	M2	24,50	4,75	116,38
10	Excavación de suelo semi duro de 0-2m	M3	69,39	60,73	4.213,75
11	Excavación con Agotamiento	M3	105,01	120,84	12.689,68
12	Soldadura de Piedra	M2	18,20	57,24	1.041,77
13	Carpeta de Hormigón Simple e = 7,5 cm	M2	6,50	57,73	375,25
14	Hormigón Ciclópeo para estructuras (1:2:4) 50% PD	M3	11,13	937,82	10.436,06
15	H°A° para estructuras	M3	2,34	3.544,91	8.295,09
16	Cámara de Limpieza H°A°	M3	5,96	3.544,91	21.136,53
17	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	85,12	42,46	3.614,20
18	Provisión y Colocado de Llave de paso 12"	PZA	2,00	2.000,09	4.000,18
19	Provisión y Colocado de Escalera de Ingreso	PZA	1,00	954,84	954,84
20	Provisión y Colocado de Tapa Metálica	M2	1,00	455,78	455,78
21	Relleno Manual con Material Seleccionado "material granular"	M3	37,96	148,73	5.645,79
22	Relleno Manual con Material Seleccionado "piedra manzana"	M3	88,01	211,62	18.624,68

23	Relleno con Material local de Lecho del Río	M3	43,04	12,15	522,97
<b>&gt; M04 - ADUCCIÓN</b>					<b>803.452,72</b>
24	Replanteo y Trazado Lineal	ML	1.644,00	2,54	4.175,76
25	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	789,12	60,73	47.923,26
26	Provisión y Tendido de Tubería PVC C-9 Ø=12"	ML	1.644,00	440,58	724.313,52
27	Relleno Manual con Tierra Cernida "Capa base"	M3	98,64	70,22	6.926,50
28	Relleno y Compactado Manual	M3	690,48	29,13	20.113,68
<b>&gt; M05 - CÁMARA DE TRANSICIÓN (Tubería a Canal)</b>					<b>3.044,71</b>
29	Replanteo y Trazado de Superficie	M2	1,32	4,75	6,27
30	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3	0,86	60,73	52,38
31	Cámara de transición de H°A°	PZA	1,00	2.716,58	2.716,58
32	Tapa para Cámara de transición de H°A°	M3	0,09	2.994,26	269,48
<b>&gt; M06 - PASO DE CAMINO</b>					<b>2.502,07</b>
33	Replanteo y trazado	M2	5,60	4,75	26,60
34	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	2,73	60,73	165,79
35	Hormigón Ciclópeo (1:2:4) 50% PD	M3	1,54	1.017,23	1.566,53
36	Tapa de canal H°A°	M	0,56	371,69	208,15
37	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	12,60	42,46	535,00
<b>&gt; M07 - MEJORAMIENTO DE TRAMO DE DISTRIBUCION A CULTIVOS</b>					<b>46.299,65</b>
38	Replanteo y trazado de superficies	M2	10,56	4,75	50,16
39	Excavación Manual Suelo Semiduro (0-1 m)	M3	1,73	31,88	55,15
40	Hormigón Ciclópeo (1:2:3) 50% para canal	M3	2,67	1.017,23	2.716,00
41	Hormigón Armado para tapa de canal	M	4,2	371,69	1.561,10
42	Provisión y colocado de compuerta metálica de cierre	PZA	16	1.929,11	30.865,76
43	Provisión y colocado de compuerta metálica de distribución	PZA	44	251,17	11.051,48
<b>&gt; M08 - MEJORAMIENTO DE PASO DE QUEBRADA</b>					<b>4.175,47</b>
44	Replanteo y trazado de estructuras	M2	1	4,75	4,75
45	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	1,33	60,73	80,77
46	H°A° Para Zapatas Estructuras Corrientes	M3	1	2.114,14	2.114,14
47	H°A° Para para Columnas	M3	0,41	3.965,11	1.625,70
48	Calzadura para cimiento	PZA	1	350,11	350,11
<b>&gt; M09 - CANAL DE DISTRIBUCIÓN</b>					<b>1.124,78</b>
49	Replanteo y trazado de estructuras	M2	2,1	4,75	9,98
50	Excavación Suelo Semiduro (0-2 m)	M3	0,6	60,73	36,44
51	Hormigón Ciclópeo (1:2:3) 50% para canal	M3	0,32	1.017,23	325,51
52	Enlucido Fino con Mortero Impermeabilizante	M2	5,9	42,46	250,51
53	Provisión y colocado de compuerta metálica de distribución	PZA	2	251,17	502,34
<b>&gt; M10 - MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>					<b>3.400,00</b>
53	Prov. y colocado de señalización	PZA	6,00	300,00	1.800,00
54	Prov. instalación de basurero	PZA	5,00	120,00	600,00
55	Limpieza general de la obra	GLB	1,00	1.000,00	1.000,00
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>					<b>980.182,76</b>

Son: Novecientos ochenta mil ciento ochenta y dos con 76/100 Bolivianos

El costo aproximado del proyecto es 980.182,76 novecientos setenta y nueve mil seiscientos veintiuno 00/76 bolivianos.  
Ver anexo 13 del ITCP (ficha FIV).

### **9.3.15. Pre inversión**

El presupuesto de preinversión estima gastos generales del personal necesario para realizar los estudios a diseño final, tomando en cuenta el trabajo de campo y de gabinete. Los diferentes trabajos contemplados pueden ser el diseño definitivo de las obras de ingeniería, levantamiento topográfico del terreno, estudio del suelo agrícola, estudios de geotecnia, considerando el personal necesario:

- Ingeniero civil
- Topógrafo
- Agrónomo
- Geotecnista
- Economista

También están considerados gastos de combustible, materiales de escritorio entre otros, estudios necesarios, gastos administrativos, impuestos.

El costo de pre inversión para el estudio a diseño final para la Comunidad del Cebollar es de 98743,9 Noventa y ocho mil setecientos cuarenta y tres con 90/100 Bolivianos.

Ver anexo 14 del ITCP (ficha FIV).

## **10. Conclusiones y recomendaciones**

### **10.1. Conclusiones**

Ya establecidos los procedimientos para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP-FIV (ficha FIV) para la Construcción (mejoramiento) del Sistema de Riego Cebollar Municipio de Sapahaqui, se tiene como producto final el ITCP (ficha FIV) para la Comunidad el Cebollar el cual se encuentra en anexos.

1. Siguiendo la normativa utilizada por el SEDERI-LP (vigente en el periodo de duración del trabajo dirigido) para la elaboración del Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha FIV) considera que el presente ITCP (ficha FIV) es un perfil de proyecto de riego menor porque el presupuesto es menor al millón de bolivianos.

El perfil de proyecto cuenta con las condiciones necesarias para llevarlo al Estudio de Diseño Final teniendo 90 familias beneficiarias, cantidad a considerar para invertir; además se ampliara el área agrícola de 30 hectáreas (actual) a 50 hectáreas (ABRO), habiendo un incremento de 20 hectáreas agrícolas regables con una cantidad de agua necesaria para tal efecto; no existe conflicto de ningún

tipo entre comunidades vecinas, además con un presupuesto de obras civiles igual a 979.621 Bs, y una pre inversión para la elaboración del estudio a diseño final de 88.555,50 Bs., todo esto hace que el Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha FIV) o perfil de proyecto sea de carácter social.

De tal forma siguiendo las palabras del primer mandatario de la nación "todos los proyectos de carácter social son de importancia nacional y están dentro de la agenda patriótica 20-25, sin importar el costo o tiempo de ejecución (dentro de parámetros técnicos) “.

Todas estas características hacen que el Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha-FIV) o perfil de proyecto de la Comunidad del Cebollar sea viable.

2. Gran porcentaje del presupuesto de las obras civiles se focaliza en la obra de aducción, porque la misma es de gran importancia para el sistema.
3. El trabajo dirigido duró 6 meses en la Institución del SEDERI-LP. Se cubrió las distintas fases para la elaboración de ITCP (ficha FIV) siendo:
  - Trabajo de campo: toma de datos técnicos.
  - Trabajo de gabinete: cálculo, diseño, tabulación de datos.
  - Socialización.

La realización del Informe Técnico de Condiciones previas ITCP (ficha FIV) o perfil de proyecto es un trabajo multidisciplinario, conformado por un conjunto de profesionales técnicos y su éxito en la conclusión del mismo radica en la coordinación de todas las partes, para llegar a un fin común.

## **10.2. Recomendaciones**

1. La planificación de los viajes para la toma de datos debe realizarse con una semana de anticipación para prevenir eventos desfavorables.
2. Se tienen que tomar la mayor cantidad de datos en campo.
3. Una vez tomados los datos de campo se tiene como máximo de 1 a 3 semanas para comenzar a trabajar en el perfil de proyecto.
4. El trabajo de gabinete se debe realizar de forma coordinada entre las distintas partes:
  - Diseño
  - Agricultura
  - Hidrometría e Hidrología
  - Memoria de Cálculo
  - Aspectos económicos y sociales
4. Un parámetro para ver si el perfil de proyecto va por buen camino es la comparación de la hidrología con la hidrometría.



5. Se debe tener el conocimiento de los distintos programas de computadora.
6. La elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha-FIV) debe ser coordinada por:
  - Beneficiarios
  - Técnicos
  - Autoridades
7. Es necesario mencionar que la carrera de construcciones civiles está limitada con el aprendizaje, debido a que en el ambiente laboral existe diferentes tipos de proyectos a los cuales se deben aplicar diversos procesos constructivos tanto técnicos como legales.

## **11. ANEXOS**

### 11.1. Descripción del software aplicado

- **MAPSOURCE**  
Software de GP
- **CIVIL 3D**  
Herramienta necesaria para realizar perfiles, alineamientos, de proyectos.
- **GOOGLE EARTH**  
Para manejar la topografía del perfil de proyecto.
- **GOOGLE MAPS**  
Es una herramienta que trabaja de forma conjunta con google earth para realizar el levantamiento topográfico (curvas de nivel) y así poder diseñar las redes de aducción, distribución, etc.
- **CIVILCAD**  
Trabaja de forma similar a AUTOCAD CIVIL 3D, pero menos precisa y simple
- **H CANALES**  
Necesario para el cálculo hidráulico de canales y tuberías
- **PRESCOM 2010, 2011, 2013**  
Para el cálculo de presupuesto de obras civiles
- **AutoCAD 2016**  
Para la elaboración de planos arquitectónicos de obras civiles.
- **OFFICE**  
Para la redacción de documentos tanto en Word y Excel

## 11.2. Memorándum de inicio de labores en el Trabajo Dirigido



*Servicio Departamental de Riego -La Paz*



### MEMORÁNDUM SEDERI-LP N° 008/2016



Señor.  
Nelson Daniel Canqui Quispe  
C. I. 8417651 L.P

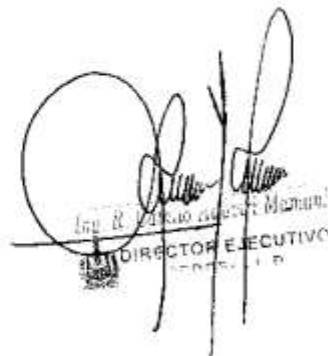
La Paz, 15 de junio 2016

#### **TRABAJO DIRIGIDO**

Comunico a usted que, en aplicación a la Carta de solicitud y la hoja de ruta N°224, y nota del Ing. Edwin Guarachi CITE: SEDERI-LP/UPP/095/2016 se le acepta su solicitud, a partir de la fecha, debiendo cumplir con las tareas designadas por su inmediato superior así mismo cumplir con el horario establecido en su solicitud de lunes a viernes de 08:30 a 12:30-tarde 14:30 a 18:30 pm, por el lapso de 5 meses ,haciéndole notar que no recibirá ningún monto como retribución por las tareas encomendadas.

Deseándole en su trabajo el mayor y mejor de los compromisos personales en bien de la gestión institucional y de su persona.

Atentamente.

  
Ing. R. ...  
DIRECTOR EJECUTIVO  
SEDERI-LP



marc/mes  
c.c. File Personal  
c.c. RR IIII.

### **11.3. Informe Técnico de Condiciones Previas ITCP (ficha FIV)**