

## I. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto ha sido concebido por los agricultores beneficiarios, asentados en el ámbito del proyecto y que conforman los caseríos de Mochenta, Acerial, El Limón Balsahuaico y Playa hermosa; que pertenecen al Distrito de Jaén y que se agrupan en la Comisión de Regantes CHAMAYA, ha sido construido por los mismos agricultores con el apoyo de una ONG española en 1970.

El mejoramiento de la Infraestructura del referido canal; lo vienen gestionando desde 1,980, ante las diversas instituciones del Estado, pero hasta la fecha no han logrado una solución definitiva.

El Canal Zonanga Alto, capta las aguas de la Quebrada Zonanga Alto, por la margen izquierda, mediante un canal a tajo abierto, tipo trapezoidal, y que debido al mal estado en que se encuentra no puede conducir el volumen total para satisfacer su demanda de agua hacia las áreas de cultivo. En la actualidad, este canal principal de derivación tan solamente conduce un volumen de 30 l/s, pese a que cuenta con una autorización de la Oficina de Administración Local del agua (ALA)-Jaén, para que conduzca un volumen de agua de 130 l/s.

En el año 1,988, el Proyecto Especial Jaén-San Ignacio y Bagua; construyó la carretera afirmada Jaén – La Palma Central; y en el tramo La Florida – Santa Rosa; el canal corre paralelo y bajo de la vía carrozable; lo que produjo, de que el movimiento de tierras tapara al canal, además provocó el asentamiento de la plataforma del canal en 40 m. Ante este gran problema los beneficiarios realizaron faenas, para la limpieza del canal y el Proyecto Especial, construyó un acueducto metálico para el pase de las aguas.

Se hace notorio, que desde hace mucho tiempo, los Beneficiarios, han puesto su interés de mejorar la infraestructura de su canal, por lo que solicitan al Gobierno Regional de Cajamarca para que se elabore un Perfil de Inversión, el cual se aprobó con fecha 17/11/2011, y está registrado con el Código N° 35509.

#### 1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La infraestructura de riego actual es obsoleta, carece de eficiencia de conducción y distribución, es un sistema de riego no regulado con un sistema de canales de tierra con alto grado de pérdidas por infiltración, el sistema de distribución tiene carencia de obras de arte y las existentes son rústicas e inadecuadas para una distribución eficiente.

Existe incertidumbre en el riego ya que el canal constantemente es interrumpido por derumbes de algunos tramos críticos del canal.

La actual captación, es totalmente rústica, y tiene que ser adecuada permanentemente para que cumpla su función.

La capacidad de conducción del canal principal es de 0.13 m<sup>3</sup>/s, pero que actualmente conduce 30 l/s, que les permite irrigar en promedio 60 ha. Todo el tramo, se encuentra sin revestir y en mal estado y se ha verificado que se requiere impermeabilización para evitar fuertes pérdidas del recurso hídrico por percolación e infiltración.

Las interrupciones del agua de riego, ya sea por desbordamiento de la quebrada en épocas lluviosas o pérdidas de filtración de la caja de canal, origina desfases en la frecuencia de riego de los cultivos, consecuentemente una disminución en los rendimientos del Café, Lima, Yuca, Cacao y Pastos, cultivos que se riegan con el referido canal.

El uso del agua está dado por turnos, establecidos por los propios usuarios, en función al área del cultivo que cada uno posee; sin embargo, dada la poca capacidad de conducción del canal, ya que la sección hidráulica original se ha perdido por acumulación de sedimentos, el tiempo asignado no satisface a las plantaciones, situación que se agrava aun más por las fuertes pérdidas de agua por infiltración, que baja la eficiencia de riego. Todo ello desencadena robo en los turnos de agua y finalmente, crea conflictos entre los propios usuarios, por el uso del agua.

Dado el alto riesgo que significa la actividad agrícola, es difícil la presencia del sector privado para financiar la ejecución del proyecto, además por ser áreas de los usuarios del canal Zonanga Alto, saneadas física y legalmente, por lo que es imprescindible la participación del estado con el financiamiento para la ejecución del proyecto.

### 1.3 OBJETIVOS

#### Objetivo General:

El objetivo principal es el **INCREMENTO DE LA PRODUCCION AGRARIA EN EL SECTOR DE MOCHENTA, BALSAMUAICO Y EL LIMON**, que supone resolver el problema de inadecuada infraestructura de riego, del escaso nivel tecnológico existente y de la limitada gestión de las organizaciones de usuarios.

#### Objetivos Específicos:

- Mejoramiento de la infraestructura de riego existente: canal de conducción y obras de arte.
- Implementación de un programa de capacitación y asistencia técnica.
- Mejoramiento de la producción y productividad de los cultivos en la zona.

### 1.4 METAS

- Instalación de tubería de Presión PVC-UF C-5 y C-7, HDPE, en 5,065.50 m del canal de conducción, para un caudal de Diseño máximo de 0.150 m<sup>3</sup>/s.
- Construcción de obras de arte: 01 bocatoma, 01 desarenador, 01 cámara de carga, 02 acueductos, 02 pases aéreos, 02 sifones, 30 m de muro de contención y 01 partididor.
- Ejecución de Talleres de Capacitación.
- Realización de medidas de Mitigación durante la construcción de la obra.

## 2.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DEL PROYECTO

### 2.1 UBICACIÓN Y REALIDAD SOCIO ECONOMICA

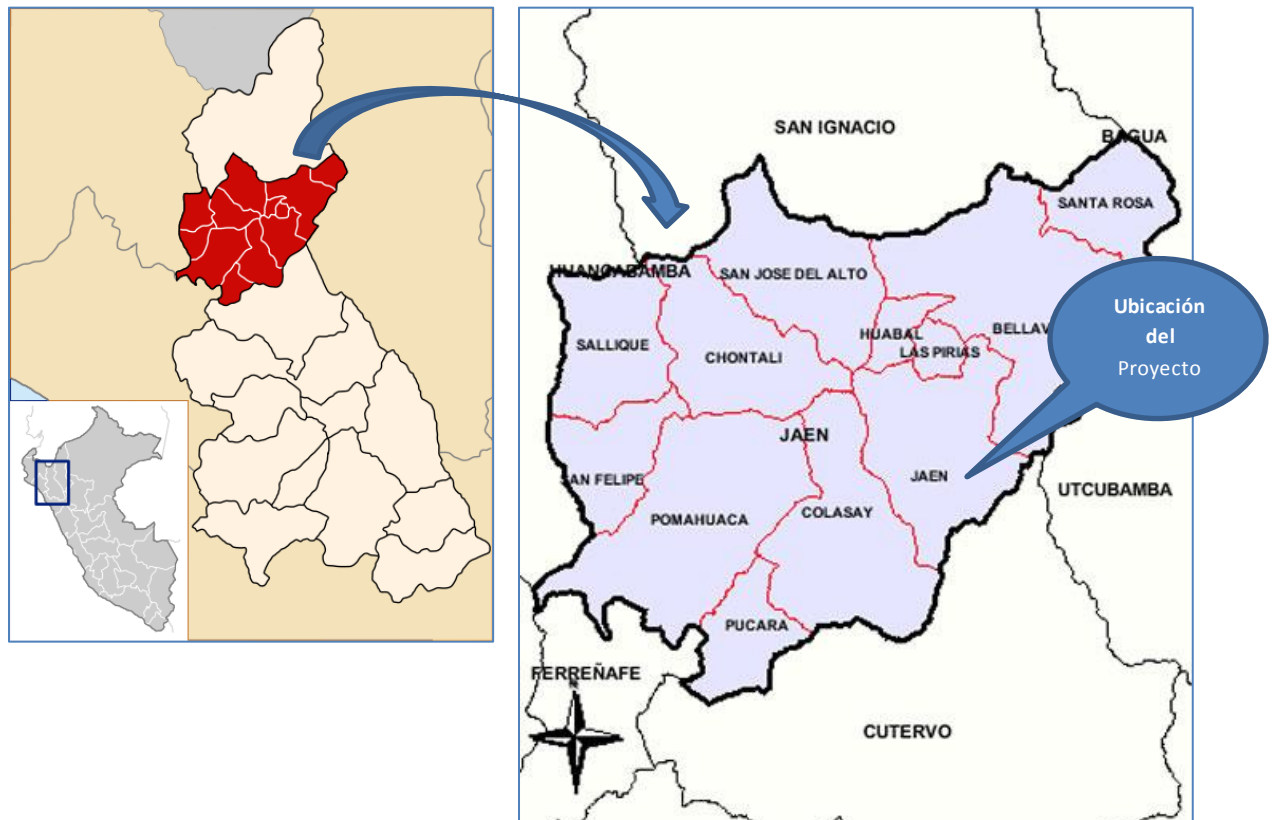
Ubicación Política :

#### 2.1.1 Ubicación

Región	:	Cajamarca
Departamento	:	Cajamarca
Provincia	:	Jaén
Distrito	:	Jaén
Cuenca	:	Río Marañón
Distrito de Riego	:	Jaén

Geográficamente, el canal se encuentra en la parte alta y lado Sur Este de la ciudad de Jaén, y en la margen izquierda de la Quebrada Zonanga Alto, a una altura de 2,020 m.

Los agricultores pertenecientes a este canal de riego se encuentran organizados en la comisión de Regantes de Mochenta y Balsahuico la cual cuenta con personería jurídica, cuenta con local institucional ubicado en la localidad de Mochenta.



## 2.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

El proyecto se ubica entre las coordenadas UTM, abarcando la siguiente área de influencia:

Inicial	Final
Norte : 9359803	Norte : 9361177
Este : 735788	Este : 739484

## 2.3 VÍAS DE ACCESO

La principal vía de acceso, lo constituye la carretera de penetración de la selva que de la ciudad de Chiclayo, o Cajamarca, a la ciudad de Jaén. De Jaén se puede llegar hasta el lugar de la captación del canal por una carretera afirmada de aproximadamente 35 km, pasando por la localidad de la Florida y Santa Rosa, conforme se detalla en el siguiente cuadro:

De	A	Tipo de vía	Distancia (Km)	Tiempo de recorrido
Cajamarca	Chilete	Asfaltado	90 km	2.10 hr
Chilete	Cruce a Cajamarca	Asfaltado	88 km	2.00 hr
Cruce a Cajamarca	Chiclayo	Asfaltado	92 km	2.15 hr
Chiclayo	Jaén	Asfaltado	278 km	5.30 hr
Jaén	Caserío de La florida, Santa Rosa	Afirmado	28 km	0.45 hr
<b>Total</b>			<b>430.60 km</b>	<b>12.10 hr</b>
Cajamarca	Cutervo	Asfaltado	219 km	8.30 hr
Cutervo	Chiple	Asfaltado	61 km	2.15 hr
Chiple	Jaén	Asfaltado	278 km	1.00 hr
Jaén	Caserío de La florida, Santa Rosa	Afirmado	35 km	0.45 hr
<b>Total</b>			<b>430.60 km</b>	<b>12.30 hr</b>

## 2.4 CLIMA

En el ámbito de influencia del proyecto, la temperatura máxima fluctúa entre 36° C y 25.6° C, la temperatura mínima varía desde 23° C a 16.5 °C.

Las precipitaciones pluviales en la zona son muy variables existiendo épocas de lluvias que alcanzan los 90.6 mm mensuales, y épocas que las precipitaciones son mínimas con valores de 26 mm. La humedad relativa va desde valores de 69 % hasta 86%.

La velocidad del viento mantiene poco margen de variación durante el año. Su valor máximo se presenta en los meses de setiembre y octubre 5.68 m/s, y el mínimo en el mes de febrero 1.22 m/s. En cuanto a la dirección del viento mayormente provienen del sur y en menor proporción del sureste.

## 2.5 HIDROLOGIA

El sistema hidrográfico para este proyecto, lo constituye la quebrada Zonanga es un afluente del río Chamaya.

### CAUDAL DE DISEÑO

La Cédula de cultivos de cada campaña está relacionada con la cédula de la zona que es aprobada y normada por la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Jaén San Ignacio, en base a la disponibilidad del recurso hídrico.

Para fines de diseño del canal se ha tomado en cuenta la cédula de cultivo del área de influencia del canal Zonanga, en la cual se puede observar que al cultivo de café y cultivo de Maíz les corresponde la mayor área de siembra. En el proyecto se está proponiendo la reconversión del Agro y el cambio de cultivo de arroz a largo plazo por el cultivo de Cacao que es más rentable.

Se tiene un caudal máximo de 0.150 m<sup>3</sup>/s, el mismo que se ha tomado como caudal de diseño a lo largo de todo el tramo de canal. Así mismo se tiene que el volumen de agua calculado es el mismo que el obtenido en los cálculos de demanda de agua del Proyecto en el Perfil de Pre Inversión elaborado en base a la cédula de cultivos en el área de influencia del canal.

## 2.6 TOPOGRAFIA

Los trabajos topográficos efectuados consistieron en el levantamiento con Estación Total en planta del trazo del canal a revestir, perfil longitudinal, secciones transversales y ubicación de obras de arte del canal proyectado.

### CIRCUITOS DE CONTROL VERTICAL

Para el control vertical de las mediciones que están referidas al nivel medio del mar, se ubicaron 11 BMs (ver Tabla), sobre rocas o estructuras fijas existentes a lo largo del tramo del canal a revestir, el punto de referencia para el inicio de la nivelación es un BM, ubicado en la margen izquierda de la quebrada Zonanga (Km. 0+000).

BMs	PROG.	COORD. UTM		COTA
		NORTE	ESTE	
BM-01	0+000.00	9357099.250	735786.000	2007.00
BM-02	0+604.20	9357300.110	736238.730	2002.70
BM-03	1+219.42	9357463.240	736555.000	1999.90
BM-04	1+705.15	9357381.240	736865.000	1994.35
BM-05	2+129.48	9357116.110	737058.230	1986.54
BM-06	2+915.85	9356853.240	737669.000	1948.10
BM-07	3+406.28	9356587.240	738077.000	1835.25
BM-08	4+038.68	9356195.240	738353.000	1805.80
BM-09	4+558.64	9356149.250	738803.000	1695.85
BM-10	4+983.44	9356369.250	739146.000	1615.70
BM-11	5+426.40	9360117.140	739546.190	1590.00

Con los BMs ubicados, se ejecutó una nivelación cerrada como poligonal de apoyo, empleando DGPS.

### CIRCUITO DE CONTROL HORIZONTAL

Para la fijación del trazo en planta en base a coordenadas absolutas se ha tomado el PI 0 con sus respectivas coordenadas U.T.M. 9357099.250 N y 7357786.000 E (Km. 0+000) con Estación Total, lo cual nos sirvió de base para el levantamiento planimétrico, permitiéndonos darles coordenadas a todos los PIs, del tramo del canal proyectado.

### LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO

Luego de ubicado el punto de inicio, tomando en cuenta todos los criterios técnicos necesarios, se procedió a realizar el trazo del tramo del canal proyectado de 5,069.64 Km. de longitud. Se establecieron un total de 183 inflexiones.

Teniendo como base las coordenadas del PI 0, con DGPS se procedió a realizar el levantamiento planimétrico a lo largo del tramo del canal.

En los planos de planta se presenta las coordenadas y los elementos de curva de cada uno de los PIs que corresponde al trazo del canal.

### LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO

Teniendo como base la red de control vertical (BMs), se procedió a realizar el levantamiento del perfil longitudinal del terreno siguiendo el trazo proyectado

identificando mediante la colocación de estacas cada 20 m, empleando el método de la nivelación diferencial con Estación Total y DGPS.

El levantamiento de las Secciones Transversales perpendiculares al eje del trazo, fue tomado también cada 20 m., y en una longitud promedio de 10 m., a cada lado del eje.

Con la información de la sección transversal representativa del terreno cada 20 m., se procedió al dibujo y cálculo de los metrados correspondientes, empleándose para ello el Software AUTOCAD LAND 2009 a escala 1:200, dicha información se presenta en los planos de secciones transversales y planillas de metrados de movimiento de tierras.

Los perfiles longitudinales del nivel del terreno y de la rasante del tramo del canal proyectado han sido dibujadas a escala horizontal de 1:2,000 y vertical de 1:100, dichos planos se adjuntan conjuntamente con el trazo en planta, en ellos además se señala la ubicación de las diversas obras de arte que conforman el tramo del canal.

## 2.7 SUELOS

El corte litológico de la zona del proyecto y de acuerdo al estudio de suelos, indica que el canal se desplaza en su recorrido por un suelo que tiene la presencia de un estrato de suelo franco en la superficie, y a más de 0.50 m se encuentran arcillas inorgánicas de mediana plasticidad. Se ha realizado un estudio del suelo a través del eje del canal y en los lugares donde se construirán los puentes para obtener datos exactos del tipo de suelo y proceder al diseño de las estructuras. Los resultados de muestran en el Anexo correspondiente.

Se han realizado 16 calicatas a lo largo del canal, como se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nº 01:** Estimación de distancia a la zona del proyecto partiendo de Cajamarca

CALICATA	PROG.	COORD. UTM	
		NORTE	ESTE
C-01	0+000	9360815.671	735788.852
C-02	0+035	9360843.985	735801.958
C-03	0+610	9361038.603	736242.735
C-04	0+982	9361084.974	736429.841
C-05	1+310	9361208.252	736640.046
C-05	1+310	9361208.252	736640.046
C-06	1+390	9361242.146	736709.588
C-07	1+642	9361110.598	736782.490
C-08	2+292	9360754.505	737194.416
C-08	2+292	9360754.505	737194.416
C-09	2+470	9360665.640	737328.583
C-10	3+005	9360518.416	737739.380
C-11	3+310	9360383.207	737976.035
C-12	3+480	9360273.645	738086.634
C-13	4+020	935909.463	738335.219
C-14	4+505	9359844.499	738752.978
C-15	4+940	9360073.044	739107.335
C-16	5+402	9360127.254	739523.330

## 2.8 CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

### I. INTRODUCCION

El recurso hídrico para las plantas es indispensable para su desarrollo, rendimiento, por lo que es necesario estimar la cantidad de agua que requieren los cultivos para su normal desarrollo.

La demanda de agua de riego, se define como el caudal o volumen de agua que se requiere para satisfacer un área determinada.

Esta demanda está referida a caudales mensuales y volumen anual de agua, medidas en la captación del sistema de riego, sin embargo resulta muy adecuado considerar requerimientos en cabecera de parcela y en obra de captación para un mejor diagnóstico que permita evaluar soluciones sobre el manejo de agua.

Los factores que determinan la demanda son:

1. Evapotranspiración.
2. Precipitación efectiva.
3. Cédula de cultivo.
4. Nivel freático.
5. Usos complementarios del agua de riego.
6. Eficiencia del sistema de riego.

Por lo mencionado se deben realizar estudios dirigidos al cálculo de la demanda de agua de los cultivos en proyectos de Desarrollo del ámbito rural, para establecer el caudal de diseño y de esta manera realizar un apropiado calculo hidráulico y estructural de la infraestructura de riego; para que de esta manera los cultivos puedan tener a tiempo el recurso hídrico.

### II. METODOLOGIA

Para desarrollar el estudio de la Demanda de agua con Proyecto, se toma como base el estudio de Preinversión, que toma en cuenta los siguientes parámetros:

#### ❖ Cedula de Cultivos

Para poder cuantificar la demanda hídrica en la zona en la situación "con proyecto" fue determinada en la evaluación de la situación actual y es la que se muestra en el cuadro siguiente:

**CUADRO Nº 02: Cedula de Cultivos en la Situación con Proyecto**

CULTIVOS	HAS
Café	34.00
Frutales	1.50
Yuca	50.00
Cacao	33.00
Pastos	22.00
	<b>140.50</b>

Fuente: ALAJAEN/ Elaboración Propia en Campo



El Cuadro N° 02, muestra el resumen de los cultivos permanentes y Transitorios de la Zona del Proyecto, los cultivos principales que se cultivan son el Café, Yuca, Cacao, Frutales y pastos. Se creyó necesario trabajar con la cedula cultivos actual.

#### ❖ Evapotranspiración

La Evapotranspiración ha sido calculada mediante métodos indirectos, para lo cual se ha utilizado la información meteorológica de la estación Jaén, para la cual se ha utilizado el Software Cropwat, cuyos resultados se aprecian en el cuadro N° 04.

Es así que, para el cálculo de la demanda de agua actual en la situación "Sin proyecto", se considera los siguientes parámetros:

- La cedula de cultivo actual.
- Periodo vegetativo de cada cultivo (Kc).
- Eto utilizando software Cropwat
- Factores de Kc de cada cultivo.
- Eficiencia de riego %
- Tiempo de riego 24 horas/día

La evapotranspiración que se expresa en **mm/mes**, es la cantidad de agua consumida, durante un determinado período de tiempo, en un suelo cubierto con una vegetación homogénea, densa, en plena actividad vegetativa y con un buen suministro de agua.

Para su obtención se considera la temperatura máxima y mínima, el porcentaje de humedad, la velocidad del viento, las horas de sol (resumen de promedios en Anexos) y su radiación que se obtiene con el software.

En la zona del proyecto la **Eto** en mm/d ha sido obtenida utilizando (estación Jaén) la base de datos histórica del Software **Cropwat** de la FAO. En los siguientes cuadros se muestran los datos climatológicos de la estación de Jaén:

#### CUADRO N° 3: DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN JAEN

TEMPERATURA MAXIMA T°

ITEMS	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
2007	0.0	0.0	32.1	30.3	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	32.0	31.4	31.9	33.3	33.7	31.3	31.8	30.9	31.1	30.9	30.4	29.9
2009	30.6	31.3	32.8	33.4	31.4	30.5	29.8	31.2	31.1	30.8	30.3	29.4
2010	32.5	33.3	34.4	33.8	32.3	30.4	31.0	32.1	33.1	32.3	31.3	32.2
2011	33.1	32.3	33.7	33.0	30.6	31.8	31.4	31.7	31.0	31.8	30.6	30.1
2012	31.7	32.9				29.6	30.2	30.5	31.2	30.5	30.4	30.2
PROMEDIO	31.9	32.2	33.0	32.7	32.0	30.7	30.8	31.3	31.5	31.3	30.6	30.4

TEMPERATURA MINIMA T°

ITEMS	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
2007	0.0	0.0	20.2	20.9	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	20.0	20.2	20.9	21.0	21.1	20.6	20.2	20.5	20.9	20.7	20.2	20.5
2009	20.4	20.8	21.4	21.1	21.7	21.0	20.9	20.8	20.7	20.8	20.7	20.1
2010	20.4	20.9	21.0	20.4	20.6	21.1	21.3	21.6	21.8	21.5	21.0	20.5
2011	20.8	21.1	20.6	21.4	21.0	20.8	20.9	20.5	21.1	20.8	20.9	20.5
2012	20.0	19.6				20.7	20.5	20.7	20.9	20.3	19.8	19.8
PROMEDIO	20.3	20.5	20.8	21.0	20.9	20.9	20.8	20.8	21.1	20.8	20.5	20.3



Con esta información y utilizando el Software Cropwat, se obtienen los siguientes resultados donde observa que alcanza un promedio anual de 4.55 mm/día., presentándose también la que corresponde a cada mes según se muestra en la última columna del siguiente cuadro:

**CUADRO Nº 04: CUADRO DE DATOS PROCESADOS EN SOFTWARE CROPTWAT**

ETo Penman-Monteith Mensual - untitled							
País	PERU			Estación	JAEN		
Altitud	632	m.	Latitud	5.67	°S	Longitud	78.77
					°W		
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/día	horas	MJ/m²/día	mm/día
Enero	20.9	30.7	78	173	7.0	20.4	4.55
Febrero	20.8	30.8	78	173	7.0	20.8	4.63
Marzo	20.8	31.3	77	173	7.3	20.9	4.69
Abril	21.1	31.5	77	173	7.1	19.6	4.44
Mayo	20.8	31.3	77	173	7.1	18.1	4.13
Junio	20.5	30.6	77	173	6.8	16.8	3.81
Julio	20.3	30.4	77	173	6.8	17.1	3.83
Agosto	20.3	31.9	75	173	7.7	19.8	4.48
Septiembre	20.5	32.2	75	173	7.9	21.3	4.85
Octubre	20.8	33.0	74	173	8.3	22.5	5.19
Noviembre	21.0	32.7	75	173	8.1	22.1	5.09
Diciembre	20.9	32.0	76	173	7.8	21.4	4.90
Promedio	20.7	31.5	76	173	7.4	20.1	4.55

❖ **Factores de los cultivos**

El Kc de los cultivos se ha determinado usando el Estudio FAO, cuyos valores se aprecian en el siguiente cuadro.

**CUADRO Nº 05: Cuadro de Kc de los cultivos**

CULTIVO	Has	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Café	34.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Frutales	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Yuca	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	0.00
Cacao	33.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Pastos	22.00	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
TOTAL	140.50												

❖ **Precipitación Efectiva**

Este rubro es la fracción de la precipitación total que es empleada por las plantas. Depende de muchos factores como es la intensidad de la precipitación y la pendiente del terreno, % de humedad del suelo o rapidez de infiltración. Para la zona en estudio solo en época lluviosa presenta valores altos, por lo regular estos valores son significativos. Como se aprecia en el siguiente cuadro:

### CUADRO Nº 06: Cuadro de Precipitación Efectiva

AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22

#### ❖ Eficiencia de Riego

El canal en la actualidad se encuentra construido, a cielo abierto sin revestir, por lo tanto la eficiencia de conducción va ser calculado de la siguiente manera: se utilizarán porcentajes de conducción, distribución y aplicación de 80%, 70% y 55% respectivamente; es decir, una eficiencia de riego del sistema de 30.80 %. Esta eficiencia se va a utilizar en la demanda de agua de las actuales, debido a que el canal ya va estar mejorado.

### CUADRO Nº 07: Eficiencia de Riego

Eficiencia de Riego con proyecto	
Eficiencia de conducción	80.00%
Eficiencia de Distribución	70.00%
Eficiencia de aplicación	55.00%
Eficiencia de Riego Actual	30.80%

Fuente: Ed y Ea según JUDRJ  
Ec según aforos de JUDRJ

#### ❖ Horas de Riego

Las horas de riego en la zona del proyecto, según información de los agricultores y de los directivos de la Junta de Usuarios son 24 horas al día.

#### ❖ Demandas de agua con proyecto

Para determinar la demanda de agua se ha efectuado para cada uno de los cultivos tomados en cuenta en la cedula y que se aprecian en los cuadros posteriores y el último cuadro muestra la demanda Total.

### CUADRO Nº 08 – Demanda de Agua

Cultivo : Café

	Unidad	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Eto	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Kc del cultivo		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Uso consuntivo	mm	131.94	138.23	152.85	145.07	144.31	134.00	123.16	138.12	126.54	121.63	108.59	112.79
Precipitación Efectiva	mm	17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22
Requerimiento lamina	mm	114.44	114.71	65.03	68.37	62.75	49.60	32.38	41.00	11.66	65.71	74.93	79.57
Requerimiento volumen	m <sup>3</sup> /ha	1144.36	1147.05	650.26	683.65	627.45	495.98	323.78	410.01	116.60	657.09	749.25	795.74
Eficiencia de riego		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s	1.34	1.34	0.76	0.80	0.73	0.58	0.38	0.48	0.14	0.77	0.87	0.93
Area total	ha	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00	34.00
Caudal demandado	l/s	45.40	45.50	25.80	27.12	24.89	19.67	12.84	16.26	4.63	26.07	29.72	31.57

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO Nº 09 – Demanda de Agua**

Cultivo :		Frutales											
	Unidad	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Eto	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Kc del cultivo		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Uso consuntivo	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Precipitación Efectiva	mm	17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22
Requerimiento lamina	mm	121.38	121.98	73.07	76.00	70.34	56.65	38.86	48.27	18.32	72.11	80.64	85.51
Requerimiento volúmen	m <sup>3</sup> /ha	1213.80	1219.80	730.70	760.00	703.40	566.50	388.60	482.70	183.20	721.10	806.40	855.10
Eficiencia de riego		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s	1.42	1.42	0.85	0.89	0.82	0.66	0.45	0.56	0.21	0.84	0.94	1.00
Area total	ha	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Caudal demandado	l/s	<b>2.12</b>	<b>2.13</b>	<b>1.28</b>	<b>1.33</b>	<b>1.23</b>	<b>0.99</b>	<b>0.68</b>	<b>0.84</b>	<b>0.32</b>	<b>1.26</b>	<b>1.41</b>	<b>1.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO Nº 10 – Demanda de Agua**

Cultivo :		Yuca											
	Unidad	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Eto	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Kc del cultivo							1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Uso consuntivo	mm						148.10	136.12	152.66	139.86	134.43	120.02	
Precipitación Efectiva	mm	17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22
Requerimiento lamina	mm						63.70	45.34	55.54	24.98	78.51	86.36	
Requerimiento volúmen	m <sup>3</sup> /ha						637.03	453.42	555.40	249.80	785.12	863.55	
Eficiencia de riego		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s						0.74	0.53	0.65	0.29	0.92	1.01	
Area total	ha						50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	
Caudal demandado	l/s						<b>37.16</b>	<b>26.45</b>	<b>32.40</b>	<b>14.57</b>	<b>45.80</b>	<b>50.38</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO Nº 11 – Demanda de Agua**

Cultivo :		Cacao											
	Unidad	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Eto	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Kc del cultivo		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
Uso consuntivo	mm	145.82	152.78	168.93	160.34	159.50	148.10	136.12	152.66	139.86	134.43	120.02	124.67
Precipitación Efectiva	mm	17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22
Requerimiento lamina	mm	128.32	129.26	81.11	83.64	77.94	63.70	45.34	55.54	24.98	78.51	86.36	91.45
Requerimiento volúmen	m <sup>3</sup> /ha	1283.24	1292.55	811.15	836.35	779.35	637.03	453.42	555.40	249.80	785.12	863.55	914.47
Eficiencia de riego		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s	1.50	1.51	0.95	0.98	0.91	0.74	0.53	0.65	0.29	0.92	1.01	1.07
Area total	ha	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00	33.00
Caudal demandado	l/s	<b>49.41</b>	<b>49.77</b>	<b>31.23</b>	<b>32.20</b>	<b>30.01</b>	<b>24.53</b>	<b>17.46</b>	<b>21.38</b>	<b>9.62</b>	<b>30.23</b>	<b>33.25</b>	<b>35.21</b>

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO Nº 12 – Demanda de Agua para cultivo de Limón Sutil**

Cultivo :		Pastos											
	Unidad	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Eto	mm	138.88	145.50	160.89	152.70	151.90	141.05	129.64	145.39	133.20	128.03	114.30	118.73
Kc del cultivo		0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Uso consuntivo	mm	97.22	101.85	112.62	106.89	106.33	98.74	90.75	101.77	93.24	89.62	80.01	83.11
Precipitación Efectiva	mm	17.50	23.52	87.82	76.70	81.56	84.40	90.78	97.12	114.88	55.92	33.66	33.22
Requerimiento lamina	mm	79.72	78.33	24.80	30.19	24.77	14.34	-0.03	4.65	-21.64	33.70	46.35	49.89
Requerimiento volúmen	m <sup>3</sup> /ha	797.16	783.30	248.03	301.90	247.70	143.35	0.00	46.53	0.00	337.01	463.50	498.91
Eficiencia de riego		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s	0.93	0.91	0.29	0.35	0.29	0.17	0.00	0.05	0.00	0.39	0.54	0.58
Area total	ha	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00	22.00
Caudal demandado	l/s	<b>20.46</b>	<b>20.11</b>	<b>6.37</b>	<b>7.75</b>	<b>6.36</b>	<b>3.68</b>	<b>0.00</b>	<b>1.19</b>	<b>0.00</b>	<b>8.65</b>	<b>11.90</b>	<b>12.81</b>

Fuente: Elaboración Propia

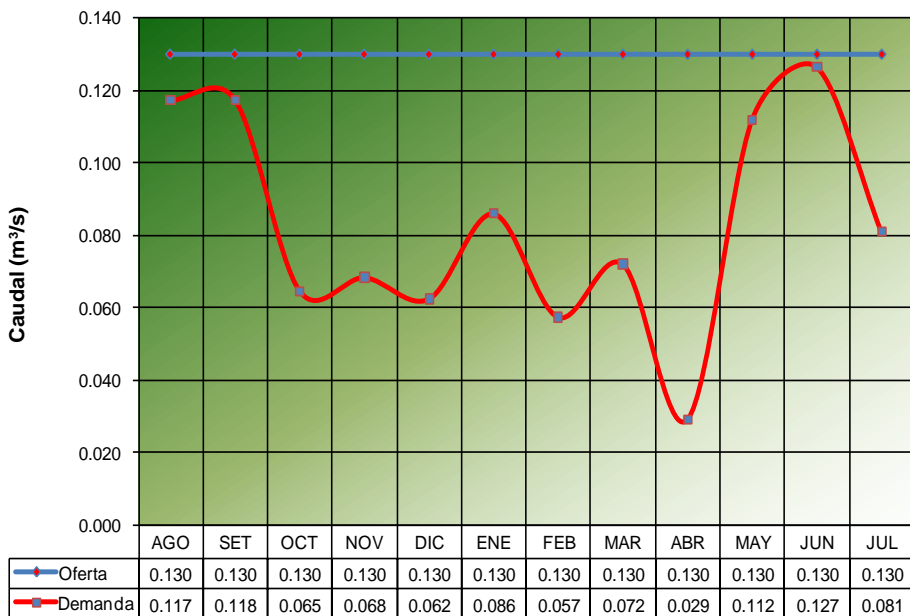
**CUADRO Nº 13 – Demanda de Agua Total con Proyecto**

CULTIVO	Has	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Café	34.00	45.40	45.50	25.80	27.12	24.89	19.67	12.84	16.26	4.63	26.07	29.72	31.57
Frutales	1.50	2.12	2.13	1.28	1.33	1.23	0.99	0.68	0.84	0.32	1.26	1.41	1.50
Yuca	50.00						37.16	26.45	32.40	14.57	45.80	50.38	
Cacao	33.00	49.41	49.77	31.23	32.20	30.01	24.53	17.46	21.38	9.62	30.23	33.25	35.21
Pastos	22.00	20.46	20.11	6.37	7.75	6.36	3.68	0.00	1.19	0.00	8.65	11.90	12.81
<b>DEMANDA DE AGUA L/S</b>	<b>140.5</b>	<b>117.39</b>	<b>117.51</b>	<b>64.67</b>	<b>68.40</b>	<b>62.49</b>	<b>86.04</b>	<b>57.43</b>	<b>72.09</b>	<b>29.14</b>	<b>112.01</b>	<b>126.66</b>	<b>81.08</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en el cuadro 13 la demanda de agua para el proyecto calculada, está asegurada ya que según documento de la Autoridad Local de agua éste canal tiene una dotación de agua de 130 lt/seg.y nuestra demanda calculada es de 126.66 lt/seg. A continuación se aprecia el gráfico de balance hídrico.

**BALANCE HIDRICO EN SITUACION CON PROYECTO**



Fuente: Elaboración Propia

**2.9 BENEFICIARIOS PROYECTO**

Los usuarios Beneficiarios del Proyecto "Mejoramiento de Infraestructura Canal de riego Zonanga Alto", están organizados en tres comités de regantes; Comité de Riego Zonanga, Comité de Riego Mochenta y Comité de Riego Bansahuaico, los mismos que pertenecen a la Comisión de Regantes Chamaya y este a la vez esta enmarcada dentro de la Junta de Usuaios del Distrito de Riego Jaen San Ignacio, quienes emiten la resolucio de creacion de los comites que se renuevan al igual que la Junta de Usuarios cada 4 años. En Anexos se adjunta el Organigrama Estructural de la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Jaén San Ignacio.

En el siguiente cuadro se muestran los agricultores que serán beneficiados con el proyecto.

**CUADRO N° 14 – Distribución de beneficiarios y áreas de riego**

Comisión de Regantes	Usuarios	Cantidad de Has.	
		Total	Bajo Riego
Mochenta	47	112.95	49.75
Balsahuaico	64	336.31	97.21
El Mirador	27	109.12	61.91
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>	<b>558.38</b>	<b>208.87</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 2.10 CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

Las canteras para el abastecimiento de agregados, afirmado, entre otros para la construcción de la obra, serán las reconocidas y certificadas de la Chancadora Chamaya, a 5 km de la localidad de Mochenta, junto a la carretera de Chamaya a Jaén, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los mismos. Como parte del estudio de suelos, se han realizado el estudio de los agregados de la cantera a efectos del diseño de mezcla

La fuente de agua con fines del proyecto será la que se encuentra disponible y asignada por la Junta de Usuarios para el canal Zonanga Alto, disponible de la quebrada Zonanga.

### 2.11 CENTRO DE ABASTECIMIENTO

El centro de abastecimiento para la adquisición de los materiales es la ciudad de Jaén y/o la ciudad de Chiclayo, por lo que los precios de los insumos consignados en los costos unitarios corresponden a estas ciudades. Para el transporte de los materiales se esta considerando flete terrestre hasta el punto de carretera; y flete rural para el abastecimiento hasta el punto de obra.

## 3.0 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXISTENTE

### 3.1 CANAL ZONANGA ALTO

El sistema de riego Zonanga Alto, esta conformado por un canal de conducción de y dos canales laterales.

El canal de Conducción Zonanga Alto, sale de la quebrada Zonanga y tiene una longitud total de 6,065.5 ml. En el siguiente cuadro se muestra la configuración de la estructura existente en este canal

PROGRESIVA	DETALLES
0+000	Captación, no existe ninguna estructura, es un lugar fijo por la presencia de grandes rocas en los extremos que la hace firme.
0+200	Cruce de quebrada, en época de lluvias, el caudal de la pequeña quebrada aumenta destruyendo el canal, el cual debe ser reconstruido permanentemente.
0+320	Cruce de carretera, se presenta una pequeña alcantarilla, muy estrecha.
0+670	Cruce de quebrada, se ha instalado un acueducto de cilindros, los cuales no tienen mucha duración, se oxidan y se destruyen.
1+040	Existe una quebrada, se ha construido una alcantarilla de concreto con muros laterales para el paso del agua, está en muy malas condiciones.
1+500	Zona de derrumbe, se pasa el canal por una tubería de PCV de 8" de 10 m, por un pase aéreo provisional, lo cual limita la conducción del agua.
1+640	Existe una quebrada, se ha construido una alcantarilla con láminas de acero y varillas de fierro, esta en muy malas condiciones.
2+010	Existe una quebrada, se ha construido un tramo de canal de concreto rectangular de 30 m, con un pase de quebrada, está en muy mal estado.
2+780 - 2+900	Zona de derrumbe, se pasa el canal por una tubería de PCV de 8" de 120 m, por un pase aéreo provisional, lo cual limita la conducción del agua.
3+780 - 4+050	Tramo entubado, con dos tubos de 6" cada uno.
4+060 - 4+100	Acueducto de concreto rectangular, sobre columnas que no presta seguridad a la estructura.
4+750 - 5+200	Zona muy inestable, el canal discurre por una zanja muy profunda que se ha formado por el discurrir del agua a través de los años.
6+426	Fin del canal de conducción, existe un repartidor rustico que reparte el agua a los canales Balsahuaico y Mochenta.

### 3.2 CANALES LATERALES

Del repartidor, al final del canal de conducción, salen dos canales laterales: el Canal Balsahuaico, que discurre hacia el lado izquierdo hacia la quebrada Balsahuaico para regar unas 100 has.

Hacia la derecha discurre el canal Mochenta, que tiene una longitud aproximada de 5 km. En el Km 2.0 de este lateral, sale otro canal al sector Aserillal o Mirador para regar 62 has. En Mochenta se riegan aproximadamente 50 has.

Se debe aclarar que estos canales laterales, no forman parte del desarrollo de este proyecto.

## 4.0 INGENIERIA DEL PROYECTO

### 4.1 CONSIDERACIONES Y CRITERIOS DE DISEÑO

#### Criterios de diseño:

El proyecto toma en consideración las metas del Perfil aprobado, el mismo que plantea instalar tubería de presión en todo el tramo conducción que tiene una longitud total de 5+426 ml. Se están considerando obras de arte para optimizar la conducción del agua.

## TUBERÍAS

El análisis y la investigación de las características del flujo hidráulico han permitido que los sistemas de riego, construidos con tuberías plásticas sean diseñados conservadoramente utilizando la ecuación de Hazen & Williams.

La relativamente pequeña concentración de sólidos usualmente presente en las aguas de riego, no es suficiente para hacer que el comportamiento hidráulico difiera al de agua limpia, siempre que se mantengan velocidades mínimas de auto limpieza.

En general, para simplificar el diseño de sistemas de riego, es aceptable asumir condiciones constantes de flujo aunque la mayoría de los sistemas de drenaje o riego funcionan con caudales sumamente variables. Cuando se diseña permitiendo que la altura del flujo en el conducto varíe, se considera como flujo a superficie libre; si esa condición no se cumple se dice que la tubería trabaja a presión interna.

Los valores de velocidad y caudal que corren en un canal se han estimado por medio de fórmulas desarrolladas experimentalmente, en las cuales se involucran los factores que más afectan al flujo de las aguas en el canal; una de las fórmulas que es empleada para canales es la de Chezy para flujos uniformes y permanentes.

$$V = C\sqrt{Rh * S}$$

Donde:

V = velocidad m/s

Rh = Radio hidráulico

S = pendiente m/m

C = Coeficiente

En la fórmula de Chezy, la constante C varía de acuerdo con la siguiente expresión:

$$C = \frac{Rh^{1/6}}{n}$$

Donde n, es el coeficiente de rugosidad, el cual depende del material del que está hecho el canal.

Al sustituir C en la fórmula de Chezy, se obtiene

$$V = \frac{1}{n} Rh^{1/6} * S^{1/2}$$

La que se conoce como la fórmula de Manning para canales abiertos y cerrados.

Para conductos circulares y unidades mixtas se utiliza la fórmula siguiente:

$$V = \frac{0.03429}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} \rightarrow D = \text{en pulgadas}$$

### Ecuación a sección llena

Para el diseño del alcantarillado sanitario se debe contar con la información correspondiente a los valores de la velocidad y caudal de la sección llena de la tubería que se está utilizando.



Para el cálculo de la velocidad y el caudal se emplean las siguientes fórmulas:

$$V = \frac{0.03429}{n} * D^{2/3} * S^{1/2} \quad Q = A * V$$

Donde:

Q = caudal a sección llena (m<sup>3</sup>/s)

A = Área de la tubería (m<sup>2</sup>)

V = Velocidad a sección llena (m/s)

### Relaciones hidráulicas

Al realizar el cálculo de las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena y agilizar de alguna manera los resultados de velocidad y caudal, se relacionan los términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcial.

Se deberá determinar los valores de la velocidad y caudal a sección llena por medio de las ecuaciones ya establecidas, se procederá a obtener la relación de caudales (q/Q), donde q es el caudal de diseño y Q caudal a sección llena.

### ACUEDUCTOS

Los criterios tomados son los siguientes:

El tirante de agua y la velocidad máxima debe ser igual o muy aproximado a la que se produce en el canal.

La sección de la luz, es la misma de Las quebradas que atraviesa.

Para el cálculo estructural de la losa se considera una sobre carga móvil correspondiente al peso del agua.

El concreto a usar es de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

El acero es de  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Se considera una capacidad portante del terreno de acuerdo al estudio de suelos que se adjunta al presente estudio.

Recubrimiento de acero de 2.5 cm.

### PASES AEREOS

Para el dimensionamiento de las estructuras de soporte, así como de los cables se tiene en cuenta la carga del peso de la tubería HDPE y el peso del agua, así como las fuerzas externas que se presenten tan como es el viento, etc.

## 4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS

El tramo donde se va a intervenir es en el tramo correspondiente al canal de conducción desde la captación hasta el partidador que reparte el caudal a los canales laterales.

### CANAL Y TUBERÍA

El criterio adoptado para el canal es transportar el agua, a partir de la progresiva -00+030 (Bocatoma) a la progresiva -00+007 (Inicio de desarenador).

En el tramo del 0+000 hasta el 5+065.50 m, se va a utilizar tubería presión de PVC-UF con diseño telescópico, es decir reducciones de tubería iniciando con 400 mm, en una longitud de 500 ml; de 355 mm, en una longitud de 400 ml; de 315 mm en una longitud de 1,720 ml y 250 mm en una longitud de 2195.50 ml. Además, se utilizará Tubería HDPE PE 80 de 355 y 315 mm de diámetro en los tramos donde la tubería esta

expuesta y que corresponde a los pases aéreos, en una longitud total de 60 ml y la zona de deslizamiento con una longitud de 190 m.

### **BOCATOMA**

Se construirá una bocatoma que está conformado por un barrage de concreto ciclópeo confinada por muros también de concreto en el mismo lugar de la captación actual. El barrage tiene una altura de 2 m, longitud total de 11 ml y un canal de limpia de 1 ml.

### **DESARENADOR**

En la progresiva -00+007 m, se construirá una estructura de limpieza de sedimentos, el cual tiene una longitud total de 7.00 m Se construirá de concreto armado en las dimensiones determinadas en el diseño y que se indica en los planos.

### **CÁMARA DE CARGA**

En la progresiva 00+000, al inicio de la tubería se considerará una cámara de carga de 3.0\*3.0\*1.8 m (largo\*ancho\*profundidad), además se construirá un sistema de retención de material grueso suspendido y el inicio de la tubería.

### **ACUEDUCTOS**

En los tramos donde el canal atraviesa quebradas que normalmente interrumpen la conducción del caudal en épocas de lluvias, se va a construir acueductos de concreto armado sostenidos por columnas de concreto ciclópeo. Se construirán 02 acueductos en las progresivas que se indican en el siguiente cuadro.

ITEM	PROGRESIVA	LONGITUD (m)
01	0+168	13.6
02	0+608	16.5

### **PASES AÉREOS**

Se construirán dos pases aéreos para salvar fuertes desniveles y salvar pases de quebradas profundos. El primer pase aéreo se construirá para evitar un sifón abrupto en un pase de quebrada y por considerar que un acueducto tiene mucha amplitud, el segundo pase es para variar el trazo y evitar un tramo de 1,400 m que presenta derrumbes y quebradas.

ÍTEM	PROGRESIVA	LONGITUD (m)
01	00+850 -001+880	30.00
02	01+262 – 01+292	30.00

### **PARTIDOR**

En la progresiva 5+065.50, al final del canal de conducción, se construirá un partidor para repartir el caudal del canal a los canales laterales, Canal Balsahuaico y Canal Mochenta. Esta estructura será de concreto armado, con transiciones para ambos laterales. Como estructuras de control de caudal, se construirán dos compuertas, y reglas graduadas en cada lateral para controlar la cantidad de agua que se distribuye por cada lateral.

En forma general, se muestra en el siguiente cuadro la ubicación y distribución de las estructuras y tipo de tubería a lo largo del canal proyectado.

TRAMO		LONGITUD (m)	PENDIENTE	TIPO DE MATERIAL	DIÁMETRO (mm)	ANCHO FONDO DE ZANJA (m)
-42.00	-30.00	12.00	.005	CONCRETO	BOCATOMA	
-30.00	-7.00	23.00	0.005	CONCRETO		0.700
-10.00	00.00	10.00	0.005	CONCRETO	DESARENADOR	
00.00	03.00	3.00	0.005	CONCRETO	CÁMARA DE CARGA	
00.00	168.00	168.00	0.046	TUBERÍA PVC-UF C 5	400	0.700
168.00	181.60	13.60	0.005	CONCRETO Y PVC	ACUEDUCTO	
168.00	268.00	100.0	0.056	TUBERÍA PVC-UF C 5	400	0.700
268.00	273.00	7.00	0.005	CONCRETO	PASE DE CARRETERA	
273.00	500.00	227.00	0.055	TUBERÍA PVC-UF C 5	400	0.700
500.00	609.00	109.00	0.065	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	355	0.700
609.00	625.80	16.80	0.005	CONCRETO Y PVC	ACUEDUCTO	
625.80	850.00	224.20	0.051	CONCRETO Y PVC	355	0.700
850.00	850.00	00.00	0.005	BRONCE (355 MM)	VÁLVULA CONTROL	
850.00	880.00	30.00	0.005	CONCRETO Y HDPE	PASE AÉREO	
880.00	1261.00	381.00	0.075	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	355	0.700
1261.00	1261.00	00.00	0.005	BRONCE (315 MM)	VÁLVULA CONTROL	
1262.00	1262.00	00.00	0.005	BRONCE (160 MM)	VÁLVULA DE PURGA	
1262.00	1292.00	30.00	0.005	CONCRETO Y HDPE	PASE AÉREO	
1292.00	1365.00	73.00	0.075	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	315	0.700
1365.00	1365.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
1365.00	1879.00	73.00	0.075	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	315	0.700
1879.00	1879.00	00.00	0.005	BRONCE (355 MM)	VÁLVULA CONTROL	
1879.00	1908.00	29.00	0.075	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	315	0.700
1908.00	2060.00	152.00	0.005	CONCRETO Y HDPE	ZONA DE DESLIZAMIENTO	
2060.00	2110.00	50.00	0.075	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	315	0.700
2110.00	2640.00	530.00	0.055	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	315	0.700
2640.00	2809.00	530.00	0.085	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
2809.00	2809.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA CONTROL	
2810.00	2810.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA RED. DE PRESIÓN	
2811.00	2811.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
2811.00	3180.00	369.00	0.085	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
3180.00	3180.00	00.00	0.005	BRONCE (160 MM)	VÁLVULA DE PURGA	
3180.00	3375.00	195.00	0.025	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
3375.00	3375.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
3375.00	3684.00	309.00	0.035	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
3683.00	3683.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA CONTROL	
3684.00	3684.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA RED. DE PRESIÓN	

3685.00	3685.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
3385.00	4094.00	709.00	0.035	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
4094.00	4094.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA CONTROL	
4095.00	4095.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA RED. DE PRESIÓN	
4096.00	4096.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
4096.00	4435.00	339.00	0.035	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
4435.00	4435.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA CONTROL	
4436.00	4436.00	00.00	0.005	BRONCE (250 MM)	VÁLVULA RED. DE PRESIÓN	
4437.00	4437.00	00.00	0.005	PVC (63 MM)	VÁLVULA DE AIRE	
4437.00	5060.00	623.00	0.025	TUBERÍA PVC-UF C 7.5	250	0.700
5060.00	5065.50	6.50	0.005	CONCRETO	PARTIDOR	

## 5.0 PLANOS

Se presentan planos de todas las estructuras y del canal tanto en planta como en perfil y de todas las secciones. En el siguiente cuadro se muestran todos los planos que se están presentando.

RELACION DE PLANOS	
UB - 01	PLANO UBICACION Y LOCALIZACION
UB - 02	PLANO DE UBICACION DE CALICATAS Y BMS
PC - 01	PLANO CLAVE KM 0+000 – KM 5 + 065.50
PL - 01	PLANO PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000 – KM 1+ 000
PL - 02	PLANO PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 – KM 2 + 000
PL - 03	PLANO PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 2+000 – KM 3+ 000
PL - 04	PLANO PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 3+000 – KM 4+ 000
PL - 05	PLANO PLANTA PERFIL LONGITUDINAL KM 4+000 – KM 5 + 065.50
ST - 01	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES 0+000 – KM 1 + 020
ST - 02	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES 1+040 – KM 2 + 100
ST - 03	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES 2+120 – KM 3 + 200
ST - 04	PLANO SECCIONES TRANSVERSALES 3+220 – KM 4 + 520
OA - 01	PLANO DE BOCATOMA PLANTA Y DETALLES PROGRESIVA 0+000
OA - 02	PLANO DESARENADOR PLANTA Y DETALLE, PROGRESIVA 0+030
PA - 01	PLANO DE ACUEDUCTO 01 PLANTA Y DETALLE PROGRESIVA 0+200
PA - 02	PLANO DE ACUEDUCTO 02 PLANTA Y DETALLE PROGRESIVA 0+625
PA - 03	PLANO PASE AEREO TIPICO
PO - 12	PLANO PARTIDOR PLANTA Y DETALLE
CM - 01	COMPUERTAS TIPO ARMCO
CM - 02	COMPUERTAS TIPO TARJETA
CRP-01	PLANO DE CAMARA CON VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
CVA-01	PLANO DE CAMARA CON VÁLVULA AIRE
CVP-01	PLANO DE CAMARA CON VÁLVULA DE PURGA
ZD-01	ZONA DE DESLIZAMIENTO

## 6.0 COSTO DEL PROYECTO

### 6.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL

El presupuesto referencial del Proyecto "Mejoramiento de Infraestructura Canal de Riego Zonanga Alto", se ha elaborado a partir de los metrados elaborados a las estructuras a construirse y que obtienen a partir de los planos de diseño.

### 6.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Se ha calculado con precios vigentes al mes de Noviembre del 2012; considerando cotizaciones a empresas de la ciudad de Jaén y a empresa especializadas, en el caso de la tubería; se adjuntan las cotizaciones.

#### Mano de Obra:

Los costos de la mano de Obra, se han establecido teniendo en cuenta los precios de Construcción Civil vigentes a partir del 01/06/2012 y que seguirán vigentes hasta el 31/05/2013.

Peón	S/.11.16
Oficial	S/.12.47
Operario	S/. 14.70

#### Materiales y Equipo

Los costos de materiales y equipos se consideran incluido el IGV, teniendo en cuenta que el presupuesto de obra se esta elaborando para ser ejecutado por administración directa. Por esta razón, tampoco se considera el rubro de Utilidad.

El costo final del proyecto alcanza la suma de **DOS MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE CON 46/100 nuevos soles (S/. 2, 584,927.46)**. Se debe indicar que con respecto al presupuesto del expediente técnico aprobado, se alcanza la suma de **S/. 2, 585,380.52**, este presenta un deductivo de S/. 453.06 disminuyendo un 0.0175 %.

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	
COSTO DIRECTO	2,184,966.77
GASTOS GENERALES	262,972.18
SUB TOTAL	2,447,938.95
GASTOS DE SUPERVISION Y LIQUIDACION	92,249.26
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO (Elaboración y evaluación)	44,739.25
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>S/. 2, 584,927.46</b>

### 6.3 FINANCIAMIENTO

Es política del Gobierno Regional de Cajamarca que los beneficiarios del proyecto, participen en el financiamiento del mismo. En ese sentido se ha convenido con los Usuarios del Canal Zonanga Alto, que aporten con el 20% de Mano de Obra no Calificada (MONC), lo cual se ha oficializado mediante un Acta de Compromiso de Cofinanciamiento que se adjunta.

De acuerdo a la relación de Insumos, el MONC (peones), llega a la suma de S/.735,767.30, por lo que el aporte de los beneficiarios será de S/. 147,153.46 Nuevos soles.

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	CATIDAD (S/)	%
GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA	2,437,769.00	94.31%
BENEFICIARIOS	147,153.46	5.69%
<b>TOTAL</b>	<b>S/. 2,584,927.46</b>	<b>100.00%</b>

### 7.0 PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución que se esta considerando para el presente proyecto, esta dividido en dos partes: El plazo de ejecución de las obras civiles y el plazo de las actividades conexas como son, en el caso de una obra por administración directa, el tiempo que conlleve la contratación de los agentes que intervendrán en la ejecución de las obras, como son el Ingeniero Residente, Supervisor, etc., obligaciones legales con los trabajadores ante la SUNAT, adquisición de materiales y la liquidación de obra.

Las obras civiles han sido calculadas para que sean ejecutadas en 270 días calendarios.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA										
ITEM	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN (270 DIAS CALENDARIOS)								
		30	30	30	30	30	30	30	30	30
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES (Contratación de profesionales, MOC, MONC)	■								
2	PROCESOS DE ADQUISICIÓN	■	■							
3	EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES			■	■	■	■	■	■	■
4	LIQUIDACIÓN DE OBRA									■

## Organigrama Estructural Junta de Usuarios Distrito de Riego Jaén San Ignacio año 2012

