

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA OO. Y SS.



**“DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE PARA EL BARRIO EL TRIGAL”**

Por:

Univ. VICTOR VICENTE ALI FUERTES

Noviembre de 2010

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA OO. Y SS.

**“DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE PARA EL BARRIO EL TRIGAL”**

Por:

Univ. VICTOR VICENTE ALI FUERTES

Proyecto elaborado en la asignatura CIV – 502

Proyecto de Ingeniería Civil II

Noviembre de 2010

TARIJA – BOLIVIA

INDICE

CAPITULO 1

ANTECEDENTES

<i>1.1 Localización del proyecto</i>	<i>Pág. 1</i>
<i>1.1.1 Ubicación</i>	<i>Pág. 1</i>
<i>1.1.2 Mapas de ubicación</i>	<i>Pág. 1</i>
<i>1.1.2.1 Nacional</i>	<i>Pág. 1</i>
<i>1.1.2.2 Departamental</i>	<i>Pág. 2</i>
<i>1.1.2.3 Provincial</i>	<i>Pág. 2</i>
<i>1.1.2.4 Municipal</i>	<i>Pág. 3</i>
<i>1.1.3 Acceso a la zona</i>	<i>Pág. 3</i>
<i>1.2 Objetivos del proyecto</i>	<i>Pág. 3</i>
<i>1.2.1 Objetivo General</i>	<i>Pág. 3</i>
<i>1.2.2 Objetivos Específicos</i>	<i>Pág. 3</i>
<i>1.3 Alcance</i>	<i>Pág. 4</i>
<i>1.4 Justificación</i>	<i>Pág. 4</i>
<i>1.5 Situación actual</i>	<i>Pág. 5</i>
<i>1.6 Características de la población</i>	<i>Pág. 5</i>
<i>1.6.1 Actividad económica</i>	<i>Pág. 6</i>
<i>1.6.2 Servicios básicos</i>	<i>Pág. 6</i>
<i>1.6.3 Medios de comunicación existentes</i>	<i>Pág. 7</i>
<i>1.6.3.1 Transporte</i>	<i>Pág. 7</i>
<i>1.6.3.2 Poblaciones vecinas</i>	<i>Pág. 8</i>

CAPITULO 2

PARÁMETROS DE DISEÑO

2.1 Cálculo de la población beneficiaria.....	Pág. 9
2.1.1 Datos de la población actual.....	Pág. 9
2.1.2 Crecimiento poblacional.....	Pág. 9
2.1.3 Población de diseño.....	Pág. 9
2.2 Caudal de diseño.....	Pág. 12
2.2.1 Dotación media.....	Pág. 12
2.2.2 Dotación futura.....	Pág. 12
2.2.3 Cálculo del caudal medio.....	Pág. 13
2.2.4 Cálculo del caudal máximo diario.....	Pág. 13
2.2.5 Cálculo del caudal máximo horario.....	Pág. 13
2.3 Presiones de servicio.....	Pág. 15
2.4 Velocidades.....	Pág. 15
2.4.1 Velocidad máxima.....	Pág. 15
2.4.2 Velocidad mínima.....	Pág. 15
2.5 Diámetros mínimos.....	Pág. 15
2.6 Ubicación de tuberías.....	Pág. 16
2.7 Estudio de la fuente de agua.....	Pág. 17
2.7.1 Descripción.....	Pág. 17
2.7.1.1 Profundidad.....	Pág. 18
2.7.1.2 Bombeo.....	Pág. 18
2.7.1.3 Horas de Bombeo.....	Pág. 19
2.7.2 Análisis físico, químico y bacteriológico del agua.....	Pág. 19
2.7.3 Calidad del agua.....	Pág. 21
2.8 Almacenamiento.....	Pág. 21
2.8.1 Tanques de almacenamiento.....	Pág. 21
2.8.1.1 Volumen de regulación.....	Pág. 21
2.8.1.2 Volumen contra incendio.....	Pág. 22
2.8.1.3 Volumen de reserva.....	Pág. 22

2.8.2	<i>Tiempo de vaciado</i>	Pág. 23
2.9	<i>Tipo de bomba</i>	Pág. 24
2.10	<i>Desinfección del agua</i>	Pág. 26
2.10.1	<i>Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio</i>	Pág. 26
2.10.2	<i>Cálculo del peso del producto comercial</i>	Pág. 26
2.10.3	<i>Cálculo de la demanda horaria de solución</i>	Pág. 26
2.10.4	<i>Cálculo del volumen de la solución</i>	Pág. 27

CAPITULO 3

INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1	<i>Topografía</i>	Pág. 28
3.2	<i>Cálculos hidráulicos y dimensionamiento</i>	Pág. 28
3.2.1	<i>Dotación futura</i>	Pág. 28
3.2.2	<i>Caudal medio</i>	Pág. 29
3.2.3	<i>Caudal máximo diario</i>	Pág. 29
3.2.4	<i>Caudal máximo horario</i>	Pág. 29
3.2.5	<i>Volumen de regulación</i>	Pág. 29
3.2.6	<i>Volumen de reserva</i>	Pág. 30
3.2.7	<i>Determinación de caudales para la red cerrada</i>	Pág. 31
3.2.7.1	<i>Método de longitud unitaria</i>	Pág. 31
3.2.8	<i>Dimensionamiento</i>	Pág. 33
3.2.8.1	<i>Selección de la tubería</i>	Pág. 33
3.2.9	<i>Selección del tipo de bomba</i>	Pág. 34
3.2.9.1	<i>Caudal de bombeo</i>	Pág. 35
3.2.9.2	<i>Diámetro económico</i>	Pág. 36
3.2.9.3	<i>Pérdida de carga unitaria</i>	Pág. 36

3.2.9.4 Pérdidas por fricción.....	Pág. 36
3.2.9.5 Pérdidas localizadas.....	Pág. 36
3.2.9.6 Altura manométrica total.....	Pág. 37
3.2.9.7 Potencia de la bomba.....	Pág. 37
3.2.10 Diámetro de la tubería de desagüe.....	Pág. 38
3.3 Tanque de almacenamiento elevado.....	Pág. 39
3.4 Desinfección del agua.....	Pág. 39
3.1.1 Cálculo del peso de hipoclorito de calcio.....	Pág. 39
3.4.2 Cálculo del peso del producto comercial.....	Pág. 40
3.4.3 Cálculo de la demanda horaria de solución.....	Pág. 40
3.4.4 Cálculo del volumen de la solución.....	Pág. 40
3.4.5 Dosificador con bomba eléctrica.....	Pág. 41

CAPITULO 4

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE EJECUCION

4.1 Cómputos métricos.....	Pág. 42
4.1.2 Actividades.....	Pág. 42
4.2 Precios unitarios.....	Pág. 43
4.3 Presupuesto general.....	Pág. 44
4.4 Cronograma de actividades.....	Pág. 46

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 Datos poblacionales

TABLA 2.2 Periodos de diseño para sistemas de agua potable

TABLA 2.3 Población futura (habitantes)

TABLA 2.4 Dotación media (litros /Hab. /Día)

TABLA 2.5 Coeficiente K_2

TABLA 2.6 Datos iniciales del proyecto

TABLA 2.7 Datos de diseño

TABLA 2.8 Profundidad y ancho de la zanja

TABLA 2.9 Datos del pozo

TABLA 2.10 Valores máximos aceptables de la calidad de agua

TABLA 4.1 Actividades y volúmenes de obra

TABLA 4.2 Agrupación de actividades

TABLA 4.3 Duración en días por actividad

TABLA 4.4 Cronograma de actividades (diagrama de barras)

INDICE DE FIGURAS

FIG.: 1.1 Ubicación Nacional

FIG.: 1.2 Ubicación Departamental

FIG.: 1.3 Ubicación Provincial

FIG.: 1.4 Ubicación Municipal

FIG.: 1.5 Comunicación del Barrio

FIG.: 2.1 Ubicación de las tuberías

FIG.: 2.2 Profundidad del pozo

FIG.: 3.1 Dimensiones del tanque elevado

FIG.: 3.2 Distribución de caudales

FIG.: 3.3 Esquema de la tubería de aducción

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Encuestas

Anexo N° 2 Justificación de datos

Anexo N° 3 Gráficos del sistema y Planillas de cálculos hidráulicos

Anexo N° 4 Cómputos métricos

Anexo N° 5 Análisis de calidad del agua

Anexo N° 6 Análisis de precios unitarios

Anexo N° 7 Detalle de presupuestos y materiales

Anexo N° 8 Cronograma de actividades

Anexo N° 9 Especificaciones Técnicas

Anexo N° 10 Información fotográfica

Anexo N° 11 Información Climatológica

Anexo N° 12 Ficha Ambiental

Anexo N° 13 Planos