



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERÍA CIVIL

**DESARROLLO DE TESIS**

**TITULO**

“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL REPOSO, CENTRO POBLADO EL MILAGRO, DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD”

**AUTOR**

Lizárraga Aguirre, Hermes Rafael

**ASESOR**

Ing. Elvis Andrés Rodríguez Flores

**LINEA DE INVESTIGACIÓN**

Saneamiento Básico para el Futuro

**TRUJILLO – PERU**

**2016**

## DEDICATORIA

A nuestro Creador por las bendiciones derramadas hacia mi persona y por su inmenso amor al permitirme culminar este gran reto asumido de culminar mis estudios de Ingeniería Civil.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis docentes y asesores, por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento, que ha hecho posible desarrollar este Proyecto. Es un privilegio haber contado con su apoyo a lo largo de estos años de estudio.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto titulado: “Diseño de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado del Sector El Reposo, Centro Poblado El Milagro, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad”, se desarrolla ante la necesidad de falta del recurso básico de agua potabilizada, esto debido al aumento poblacional de manera no ordenada. Sumado a ello la carencia de un sistema de alcantarillado que puede generar la aparición de una serie de enfermedades en la población antes mencionada.

Debido a estos motivos se ha creído conveniente diseñar la red de Agua Potable para el consumo humano y al mismo tiempo el diseño de un sistema de alcantarillado.

Para la elaboración del diseño se coordinó con los pobladores elegir un punto de empalme, el cual suministra y abastece la demanda de la población y mediante el diseño haciendo uso del software Watercad, las presiones y velocidades son las óptimas según los resultados obtenidos.

En cuanto al diseño del sistema de alcantarillado, se hizo uso de las curvas de nivel obtenidas mediante el levantamiento topográfico, es así que se diseñó un sistema de drenaje óptimo y adecuado.

**INDICE GENERAL**

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	2
INTRODUCCION	3
INDICE GENERAL	4
 <b>CAPITULO I: MARCO METODOLOGICO.</b>	
1.1. DATOS GENERALES	12
1.1.1. Título Tentativo	12
1.1.2. Autor.	12
1.1.3. Asesor.	12
1.1.4. Tipo de Investigación.	12
1.1.5. Línea de Investigación.	12
1.1.6. Localidad	12
1.1.7. Duración de la Investigación.	13
1.2. PLAN DE INVESTIGACION.	13
1.2.1. El Problema.	13
1.2.1.1. Realidad Problemática.	13
1.2.1.2. Antecedentes del problema.	13
1.2.1.3. Formulación del Problema.	14
1.2.1.4. Justificación del Problema.	14
1.2.2. Objetivos.	15
1.2.2.1. Objetivo General.	15
1.2.2.2. Objetivos específicos.	15

1.2.3. Marco Referencial.	15
1.2.3.1. Marco Teórico Referencial.	15
1.2.3.2. Marco conceptual.	16
1.2.4. Metodología	
1.2.4.1. Tipo de Estudio	18
1.2.4.2. Diseño de Investigación	18
1.2.4.3. Hipótesis	18
1.2.5. Variables	18
1.2.5.1. Variable Independiente.	18
1.2.5.2. Operación de Variables	19
1.3. DISEÑO DE LA EJECUCIÓN.	20
1.3.1. Población – Muestra.	20
1.3.2. Método de Investigación	20
1.3.3. Técnicas de Recolección de Datos	20
1.3.4. Procedimiento de recolección de datos	20
1.3.5. Métodos de análisis de datos	21
1.3.6. Consideraciones Éticas	21

## **CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES**

2.1. CARACTERISTICAS LOCALES.	23
2.1.1. Ubicación Geográfica.	23
2.1.2. Límites.	23
2.1.3. Topografía.	23

2.1.4. Aspecto climatológico, sociales y económicos	23
2.1.5. Vías de comunicación.	24
2.2. DESCRIPCIÓN ACTUAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	24
2.3. PERIODOS DE DISEÑO	25

### **CAPITULO III: ESTUDIO TOPOGRAFICO**

3.1. GENERALIDADES.	27
3.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	27
3.3. RED DE APOYO PLANIMETRICO.	28
3.3.1. Control del levantamiento Topográfico.	28
3.3.2. Método para el levantamiento Topográfico.	28
3.3.3. Trazado de la Poligonal.	29
3.3.4. Instrumentos Utilizados.	29
3.4. LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO.	29
3.4.1. Nivelación Poligonal.	29
3.4.2. Instrumentos para la Nivelación.	29
3.5. LEVANTAMIENTO DE CURVAS A NIVEL.	30
3.5.1. Criterio para determinar el tipo de topografía de un terreno.	30
3.6. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.	30

### **CAPITULO IV: ESTUDIO DE SUELOS**

4.1. GENERALIDADES.	32
4.2. OBJETIVOS.	32
4.3. SISMICIDAD	32
4.4. DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE SUELO.	34
4.4.1. Análisis granulométrico.	34
4.4.2. Límite Plástico.	36

4.4.3. Límite Líquido.	36
4.4.4. Peso específico.	36
4.4.5. Contenido de humedad	36
4.4.6. Capacidad portante o Corte Directo	37
4.4.7. Clasificación de los Suelos	38
4.5. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.	39
4.5.1. Perfil estratigráfico.	39

## **CAPITULO V: BASES DE DISEÑO**

5.1. GENERALIDADES.	41
5.2. BASES DE DISEÑO	41
5.3. PARAMETROS BASICOS.	42
5.3.1. Horizonte de planeamiento.	43
5.3.2. Población.	43
5.3.2.1. Población actual.	43
5.3.2.2. Tasa de Crecimiento	43
5.3.2.3. Población Futura.	43
5.3.3. Calculo de Dotación.	46
5.3.4. Variaciones de Consumo	46
5.3.5. Fórmulas de aplicación	47
5.4. METAS DE GESTION	48
5.5. DEMANDA DE AGUA	48
5.6. DEMANDA DE ALCANTARILLADO	49
5.7. CAUDAL DE DISEÑO DE AGUA	49
5.7.1. Caudal Promedio	49
5.7.2. Caudal Máximo Diario	50
5.7.3. Caudal Máximo Horario	50
5.8. CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO	50
5.8.1. Caudal Promedio	50

5.8.2.	Caudal Máximo Diario	50
5.8.3.	Caudal Máximo Horario	51
5.9.	CALCULO HIDRAULICO	51
5.10.	APLICACIÓN DE CAUDALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	52
5.11.	APLICACIÓN DE CAUDALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.	52
5.12.	PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO.	52

## **CAPITULO VI: DISEÑO DE AGUA POTABLE.**

6.1.	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	55
------	----------------------------------	----

## **CAPITULO VII: DISEÑO DE ALCANTARILLADO**

7.1.	CONSIDERACIONES GENERALES.	59
7.1.1.	Alcantarillado.	59
7.1.2.	Tipos de Alcantarillado	59
7.1.2.1.	Alcantarillados Sanitarios.	59
7.1.2.2.	Alcantarillados Pluviales.	59
7.1.3.	Redes De Alcantarillado.	60
7.1.3.1.	Alcantarillado de Servicio Local.	61
7.1.3.2.	Colectores.	61
7.1.3.3.	Tipos de Colectores.	61
7.1.3.4.	Emisores.	61
7.1.3.5.	Calculo Hidráulico.	61
7.2.	CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO.	62



7.2.1.	Ubicación de la Red de Alcantarillado.	63
7.2.2.	Conexión Domiciliaria.	63
7.3.	DISEÑO DE COLECTORES.	63
7.3.1.	Agua de Origen Domestica.	63
7.3.2.	Caudal por filtración.	64
7.3.3.	Calculo del Factor de Gasto.	64
7.3.4.	Población por Área de Influencia.	64
7.3.5.	Elección en el tipo de tubería a Empalmarse.	64

## **CAPITULO VIII: IMPACTO AMBIENTAL**

8.1.	ASPECTOS GENERALES.	67
8.2.	OBJETIVO.	68
8.3.	FASE DE UN PROYECTO.	68
8.3.1.	Planeación.	68
8.3.2.	Diseño y Programación.	68
8.3.3.	Financiamiento.	68
8.3.4.	Ejecución.	69
8.3.4.1.	Etapas de Construcción.	69
8.4.	PREVISION Y MEDICION DE IMPACTOS.	71
8.5.	INTERPRETACION Y VALORACION DE IMPACTOS.	72
8.6.	DEFINICION DE MEDIDAS DE MITIGACION.	73

## **CAPITULO IX: MEMORIA DE CÁLCULO**

## **CAPITULO X: METRADOS**

## **CAPITULO XI: PRESUPUESTO**

## **CAPITULO XII: ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

## **CAPITULO XIII: INSUMOS**

## **CAPITULO XIV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CAPITULO XV: PANEL FOTOGRAFICO**

## **CAPITULO XVI: BIBLIOGRAFIA**

## **CAPITULO XVII: PLANOS Y ANEXOS**

# **CAPITULO I**

## ***MARCO METODOLÓGICO***

## CAPITULO I

### I. MARCO METODOLOGICO:

#### 1.1. DATOS GENERALES:

##### 1.1.1. Titulo

“DISEÑO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR EL REPOSO, CENTRO POBLADO EL MILAGRO, DISTRITO DE HUANCHACO, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGIÓN LA LIBERTAD”

##### 1.1.2. Autor

Lizárraga Aguirre, Hermes Rafael

##### 1.1.3. Asesor

Ing. Elvis Andrés Rodríguez Flores

##### 1.1.4. Tipo de investigación

###### 1.1.4.1. De acuerdo al fin que se persigue

Investigación aplicada.

###### 1.1.4.2. De acuerdo a la técnica de contrastación:

Investigación descriptiva

###### 1.1.4.3. De acuerdo al régimen de investigación:

Orientada

##### 1.1.5. Línea de investigación

Saneamiento básico para el futuro.

##### 1.1.6. Localidad

Sector	:	El Reposo
Centro Poblado	:	El Milagro
Distrito	:	Huanchaco
Provincia	:	Trujillo
Departamento	:	La Libertad

### 1.1.7. Duración de la investigación

4 meses

## 1.2. PLAN DE INVESTIGACIÓN

### 1.2.1. El Problema

#### 1.2.1.1. Realidad Problemática

En el Sector El Reposo, del Centro Poblado El Milagro no se cuenta con el servicio de Agua Potable. Para poder cubrir esta necesidad básica se ha instalado cuatro tanques marca Eternit de 10000 litros cada uno. Las consecuencias de esta situación son principalmente problemas de salud debido a la escasez de este elemento líquido que es usado en la cocción de alimentos, así como en la higiene personal, limpieza de los recintos habitacionales, entre otros.

En cuanto al Alcantarillado, el servicio tampoco existe, en la actualidad los moradores hacen uso de silos, con los efectos nocivos de contaminación marcada de aguas subterráneas y del suelo mismo; ocasionando un inadecuado ambiente en la población, insalubre y desagradable.

#### 1.2.1.2. Antecedentes del problema

Para llevar a cabo la realización de este trabajo de investigación se cuenta con información previa de estudios similares que se desarrollaron en diferentes poblaciones del país y del extranjero, donde se tiene experiencias de aplicaciones de diferentes procedimientos de diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Esto nos facilitará un análisis al detalle de los aspectos topográficos, del estudio de mecánica de suelos, diseño hidráulico y estructural, etc.; requeridos para la elaboración del presente proyecto. A continuación citamos los siguientes:

- ✓ **“Diseño del Sistema Integral de Agua Potable, Alcantarillado de las comunidades de Calispuquio y Chinchimarca, provincia de Cajamarca”**, Moreno Pascual Luis Alberto, Salvador Luis Rafael Martin, año 2013, código UCV CIV/TE/0345, CIV/AN/0345

- ✓ **“Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el A.A.H.H. del Barrio 4A – El Alto Trujillo-Distrito El Porvenir-Trujillo-La Libertad”**, Paredes Orbegoso Abdías, Tumbajulca Lopez Elias, año 2012, código UCV CIV/TE/0324, CIV/AN/0324
- ✓ **“Diseño de Acueductos y Alcantarillado”**, López Cualla Ricardo - segunda edición. Conceptos y contenidos del capítulo de alcantarillado. Año 2002.
- ✓ **“Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento del Caserío Buenos Aires, Payec, Distrito, Provincia Cutervo - Cajamarca”**, Flores Quesada Wilder Roberto, año 2013.

#### 1.2.1.3. Formulación Del Problema

¿Qué criterios técnicos y normativos debería tomarse en cuenta para diseñar un sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Redes de Alcantarillado del Sector El Reposo, Centro Poblado el Milagro, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad, para dar solución a la falta de un sistema de agua potable y la evacuación de las aguas servidas en el Centro Poblado?

#### 1.2.1.4. Justificación

El proyecto de saneamiento de agua y alcantarillado es el resultado de una necesidad muy sentida de la comunidad del sector El Reposo, el cual viene a ser uno -si no el más importante- de los proyectos de mayor prioridad para la población de dicha zona, que actualmente vienen gestionando el financiamiento a diferentes instituciones a nivel regional y nacional sin lograr respuesta a su pedido.

Teniendo en consideración que el agua viene a ser un elemento indispensable para una vida digna de la población y que constituye la mayor preocupación de las comunidades debido a que la ausencia de ésta o el acceso a agua de mala calidad representaría una de las causas principales de enfermedades para las familias, en especial para los niños quienes estarían propensos a padecer posibles enfermedades diarreicas y parasitarias, afectando de esta manera la salud de los pobladores.