



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE
SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA
LIBERTAD”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

NAVARRETE ZUMAETA EDUARDO ENRIQUE

ASESOR:

ING. HERRERA VILOCHE ALEX

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

SANEAMIENTO BÁSICO PARA EL FUTURO

TRUJILLO – PERU

2017

TÍTULO

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL
CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO,
PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD”**

AUTOR:

Navarrete Zumaeta Eduardo Enrique

.....
Ing. Hilbe Rojas Salazar

PRESIDENTE

.....
Ing. Javier Ramírez Muñoz

SECRETARIO

.....
Ing. Alex Herrera Viloche

VOCAL

DEDICATORIA

A mi familia, quienes han sido parte fundamental para seguir adelante con mis estudios, aquellos que me dieron grandes enseñanzas y son los principales protagonistas de lo que día a día me motiva a cumplir el primero de mis objetivos, que es el llegar a ser un profesional.

AGRADECIMIENTO

Primero y, antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón, iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante mi formación académica

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Eduardo Enrique Navarrete Zumaeta con DNI N° 44238720, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos de información aportada por lo cual me someto a los dispuestos en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 17 de julio del 2017

.....
Eduardo Enrique Navarrete Zumaeta

PRESENTACIÓN

Respetables Miembros del Jurado:

Presento ante ustedes la Tesis TITULADA “**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD**”, con el propósito fundamental de cumplir con las normas estipuladas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Casa Superior de Estudios referidas a la obtención del Título Profesional de Ingeniero Civil, la misma que entrego para su debida revisión y aprobación.

Navarrete Zumaeta, Eduardo Enrique

RESÚMEN

El desarrollo de la presente tesis, plantea una alternativa de solución ante el déficit actual para satisfacer la demanda elemental de tanto de agua potable como de un adecuado sistema de alcantarillado en el balneario El Charco, para los próximos 20 años. En la actualidad la localidad perteneciente al distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad, como muchas otras localidades alejadas carece de un servicio óptimo en cuanto a los servicios básicos de saneamiento, brindando una baja calidad de vida a su población, por lo que con la ejecución del proyecto se garantizara así la salubridad de la misma. Se realizó el levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos e hidrológico de la zona acorde con los procedimientos establecidos en la Normatividad Técnica Peruana, de la misma forma establecieron los parámetros tanto para el diseño de agua y alcantarillado de tal forma que se ajustaron a los valores expresados en la misma, encontrándose en el rango de los valores máximos permisibles. El abastecimiento de agua potable inicia su operación en la captación de agua subterránea, mediante un pozo tubular, luego mediante bombeo es conducida a través una tubería de impulsión hasta un reservorio elevado tipo Fuste de 55 m³, luego suministrada por gravedad a las redes de distribución y finalmente a los hogares. Así mismo también contará con un sistema de recolección de aguas servidas conformada por redes de alcantarillado, para luego ser dispuestas mediante un emisor a las lagunas de tratamiento existente conformado por cuatro pozas de oxidación. La población de diseño, dotaciones, periodos, caudales, ha sido calculado teniendo en cuenta la normatividad actual, el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se utiliza el programa WaterCAD y SewerCad para realizar el modelamiento de las redes propuestas. Así mismo, se elaboró una investigación para determinar los impactos tanto positivos como negativos causados al medioambiente, de ser ejecutado el proyecto.

Palabras Clave: *agua potable, alcantarillado, salud, población, diseño de tuberías, servicios básicos.*

ABSTRACT

The development of the present thesis presents an alternative solution to the real deficit to meet the demand element of both drinking water and an adequate sewage system in the spa El Charco for the next 20 years. At present the city belongs to the district of Santiago de Cao, province of Ascope, region La Libertad, as many other remote localities lacks an optimal service in terms of basic sanitation services, providing a low quality of life to its population, so with the execution of the project, the health of the project is guaranteed.

The topographic survey, soil mechanics and hydrological study of the area were carried out according to the procedures established in the Peruvian Technical Normativity, in the same way established the parameters for both water and sewage design in such a way that they were adjusted to The Values expressed in the same, found in the range of the maximum permissible values. The supply of drinking water begins its operation in the collection of groundwater, through a tubular well, after pumping it is conducted through a line of impulse to a reservoir of high type Fuste - Cuba of 55 m³, then supplied by gravity to Distribution networks and finally to households. Also having a system of collection of sewage conformed by sewer networks, to be then arranged by an emitter to the existing treatment lagoons formed by 4 lagoons. The population of design, endowments, periods, flows, has been calculated taking into account the current regulations, the National Building Regulations. The WaterCAD and SewerCad program is used to model the proposed networks. Likewise, an investigation was elaborated to determine the positive and negative impacts caused to the environment, of being executed the project.

Keywords: Potable water, sanitation, health, population, Piping Design, Basic Services.

INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
INTRODUCCION	3
INDICE GENERAL	4
CAPITULO I: MARCO METODOLOGICO.	
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. Trabajos Previos	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. Teorías relacionadas al tema	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	19
1.2.5. VARIABLES	19
1.2.5.1. Variable Independiente.	19
1.2.5.2. Operación de Variables	20
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	21
1.3.4. Procedimiento de recolección de datos	21
1.3.5. Métodos de análisis de datos	21
1.3.6. Consideraciones Éticas	21
CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES	
2.1. CARACTERÍSTICAS LOCALES.	23
2.1.1. Reseña Histórica del C.P. El Charco	23
2.1.2. Ubicación Geográfica.	24
2.1.3. Límites.	24

2.1.4. Extensión.	25
2.1.5. Topografía.	25
2.1.6. Altitud.	25
2.1.7. Clima.	25
2.1.8. Suelo.	26
2.1.9. Vías de comunicación.	26
2.2. CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS	27
2.2.1. Producción y Empleo	27
2.2.2. Nutrición y Salud	27
2.2.3. Educación	28
2.2.4. Introducción.	28
2.3. DESCRIPCIÓN ACTUAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	28
2.3.1. Descripción actual del sistema de agua potable	28
2.3.2. Descripción actual del servicio de alcantarillado	28
2.4. PERIODOS DE DISEÑO	29
CAPITULO III: ESTUDIO TOPOGRAFICO	
3.1. GENERALIDADES.	31
3.2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	31
3.3. RED DE APOYO PLANIMETRICO.	32
3.3.1. Control del levantamiento Topográfico.	32
3.3.2. Método para el levantamiento Topográfico.	32
3.3.3. Trazado de la Poligonal.	33
3.3.4. Instrumentos Utilizados.	33
3.4. LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO.	33
3.4.1. Nivelación Poligonal.	34
3.4.2. Instrumentos para la Nivelación.	34

3.5.	LEVANTAMIENTO DE CURVAS A NIVEL.	34
3.5.1.	Criterio para determinar el tipo de topografía de un terreno.	34
3.6.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS.	35

CAPITULO IV: ESTUDIO DE SUELOS

4.1.	GENERALIDADES.	38
4.2.	OBJETIVOS.	38
4.3.	GEOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA DE LA ZONA	38
4.4.	SISMICIDAD	38
4.5.	MUESTREO DE SUELOS.	41
4.6.	DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE SUELO.	41
4.6.1.	Análisis granulométrico.	41
4.6.2.	Límite Líquido.	43
4.6.3.	Límite Plástico.	43
4.6.4.	Peso específico.	43
4.6.5.	Contenido de humedad	44
4.6.6.	Capacidad portante o Corte Directo	45
4.6.7.	Clasificación de los Suelos	45
4.7.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.	47
4.7.1.	Perfil estratigráfico.	47
4.8.	ANALISIS DE LOS RESULTADOS EN LABORATORIO.	47

CAPITULO V: BASES DE DISEÑO

5.1.	GENERALIDADES.	49
5.2.	BASES DE DISEÑO	49
5.3.	PARAMETROS BASICOS.	49
5.3.1.	Horizonte de planeamiento.	50
5.3.2.	Población.	51
5.3.2.1.	Población actual.	51

5.3.2.2. Tasa de Crecimiento	51
5.3.2.3. Población Futura.	53
5.3.3. Calculo de Dotación.	54
5.3.4. Variaciones de Consumo	54
5.3.5. Fórmulas de aplicación	55
5.3.6. Número de usuarios.	55
5.3.7. Tipo de Usuarios	56
5.4. METAS DE GESTION	56
5.5. DEMANDA DE AGUA	57
5.6. DEMANDA DE ALCANTARILLADO	57
5.7. CAUDAL DE DISEÑO DE AGUA	57
5.7.1. Caudal Promedio	57
5.7.2. Caudal Máximo Diario	58
5.7.3. Caudal Máximo Horario	58
5.8. CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO	58
5.8.1. Caudal Promedio	58
5.8.2. Caudal Máximo Diario	58
5.8.3. Caudal Máximo Horario	59
5.9. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DE RESERVORIO	59
5.10. CALCULO HIDRAULICO	59
5.11. APLICACIÓN DE CAUDALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.	60
5.12. APLICACIÓN DE CAUDALES EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO.	60
5.13. PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO.	61
 CAPITULO VI: DISEÑO DE AGUA POTABLE.	
6.1. DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN	63
6.1.1. Diseño de la captación.	63
6.1.2. Línea de conducción	64
6.2. DISEÑO DE RESERVORIO.	69

6.2.1. Consideraciones básicas	70
6.2.2. Cálculo de la capacidad del reservorio	70
6.2.3. Diseño estructural del reservorio	71
6.3. CASETA DE VÁLVULAS	71
6.4. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	72

CAPITULO VII: DISEÑO DE ALCANTARILLADO

7.1. CONSIDERACIONES GENERALES.	76
7.1.1. Alcantarillado.	76
7.1.2. Tipos de Alcantarillado	76
7.1.2.1. Alcantarillados Sanitarios.	76
7.1.2.2. Alcantarillados Pluviales.	76
7.1.3. Redes De Alcantarillado.	77
7.1.3.1. Alcantarillado de Servicio Local.	78
7.1.3.2. Colectores.	78
7.1.3.3. Tipos de Colectores.	78
7.1.3.4. Emisores.	78
7.1.3.5. Calculo Hidráulico.	78
7.2. CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO.	79
7.2.1. Ubicación de la Red de Alcantarillado.	80
7.2.2. Conexión Domiciliaria.	80
7.3. DISEÑO DE COLECTORES.	80
7.3.1. Agua de Origen Domestica.	81
7.3.2. Caudal por filtración.	81
7.3.3. Calculo del Factor de Gasto.	81
7.3.4. Población por Área de Influencia.	81
7.3.5. Elección en el tipo de tubería a Empalmarse.	81
7.4. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES.	82

7.4.1. Orientación Básica para el Diseño.	82
7.4.2. Caracterización de las Aguas Residuales.	82
7.5. ELIMINACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.	82
7.6. DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES.	83

CAPITULO VIII: ESTUDIO HIDROLOGICO

8.1. ASPECTOS GENERALES.	85
8.2. OBJETIVO.	86
8.3. FASES	86
8.3.1. Planeación.	86
8.3.2. Diseño y Programación.	86
8.4. PREVISION Y MEDICION	89

CAPITULO IX: IMPACTO AMBIENTAL 99

CAPITULO IX: ANALISIS DE METRADOS Y PPTOS

CAPITULO XI: CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

ANEXOS