

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO

BENEDICTO XVI

**FACULTAD DE INGENIERIA Y
ARQUITECTURA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA
CIVIL**



**SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE
EXCRETAS EN EL CASERIO DE CACATURO DEL DISTRITO DE LAS
LOMAS - PIURA - 2021.**

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

AUTOR

Bach. Narhuito Cruz Rojas Jimenez

ASESOR

Mg. Juan Humberto Castillo Chavez

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema De Saneamiento Básico En Zonas Rurales

PIURA – PERU

2021

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

*Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, OFM
Arzobispo Metropolitano de Trujillo
Fundador y Gran Canciller de la
Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI*

*R. P. Dr. John Joseph Lydon McHugh, O.S.A
Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI*

*Dra. Silvia Ana Valverde Zavaleta
Vicerrectora Académica*

*Dr. Francisco Alejandro Espinoza polo
Vicerrector de Investigación (e)*

*Dr. Jaime Roberto Ramírez García
Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas*

*Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri
Gerente de Desarrollo Institucional*

*Mg. José Andrés Cruzado Albarrán
Secretario General*



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 25 días del mes de agosto del 2021, siendo las 13:00 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en Ingeniería Civil mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis del

Bachiller: ROJAS JIMENEZ NARHUITO CRUZ

quien desarrolló la Tesis Titulada:

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE CACATURO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS - PIURA - 2021.

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el mencionado Bachiller fue

Aprobado por Unanimidad

emitiéndose el calificativo final de Quince (15).

Siendo las 14:00 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Mg. Carlos Alberto Villar Bazán

Secretario: Mg. Estuardo Bravo Asanza

Vocal: Juan Humberto Castillo Chávez

(Firma)

(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

ANEXO 12

FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Moche 25 de agosto de 2021

A: Mg. Ing. Edwar Lujan Segura

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador (a):

Yo Nosotros (as)

Narhuito Cruz Rojas Jimenez

Autor (es) de la investigación titulada:

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN ANITARIA DE EXCRETAS EN EL CASERIO CACATURO DEL
DISTRITO DE LAS LOMAS – PIURA – 2021

Sustentada y aprobada el 25 de agosto de 2021 para optar el Grado

Académico/ Título Profesional de:

Ingeniero Civil

CEDO LOS DERECHOS a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de	Descripción del Acceso Marcar con acceso	X
ABIERTO	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	
RESTRINGIDO	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	X

OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons.

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

CC-BY: Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-SA: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-ND : Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-SA: Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación debe ser bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>

CC-BY-NC-ND: Utilice y comparte la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.



Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Rojas Jimenez Narhuito Cruz

DNI: 70164666

Teléfono celular: 940383545 - 974118709

Email: narhuito@gmail.com

Firma:

1. Título De La Tesis

**SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN
EL CASERIO DE CACATURO DEL DISTRITO DE LAS LOMAS - PIURA - 2021.**

Equipo De Trabajo

AUTOR

Br. Narhuito Cruz Rojas Jimenez
ORCID: 0000-0002-4981-0747

ASESOR

Mg. Juan Humberto Castillo Chavez
ORCID: Orcid: 0000-0002-4701-3074

JURADO

PRESIDENTE

Mg. Villar Bazán Carlos

SECRETARIO

Mg. Estuardo Bravo Asanza

VOCAL

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto

Hoja De Firma Del Jurado Y Asesor

Mg. Villar Bazán Carlos
Presidente

Mg. Estuardo Bravo Asanza
Secretario

Mg. Diaz Rodríguez Breitner Guillermo
Vocal

Mg. Castillo Chávez Juan Humberto
Asesor

AGRADECIMIENTO

Quiero aprovechar este espacio para agradecer de forma muy especial a nuestro creador Dios por darme la fuerza de voluntad y el espíritu emprendedor para alcanzar mis anhelos a base de esfuerzo.

Agradecer todas aquellas personas que estuvieron y están ahí conmigo apoyándome durante todo este tiempo, a mis Padres por darme el amor, su cariño y compromiso, a mis Hermanos quienes son mi razón de ser, gracias a ese apoyo y motivación que me alientan a superar los obstáculos, a mis amigos quienes son parte de esta meta que de alguna manera muy especial estuvieron compartiendo sus conocimientos para aprender juntos con sus consejos.

Agradezco también a todos los docentes de la Universidad ULADECH – PIURA por sus buenas enseñanzas, sus sabios consejos que me brindaron durante mi formación académica profesional y así mismo a la Universidad Católica de Trujillo por abrirme las puertas de su Institución para continuar con mi formación profesional.

Dedicatoria

Agradezco **DIOS**, por ser mi fortaleza, para así yo poder seguir adelante con mis metas y cada proyecto que me propongo en la vida.

A mis Padres, Hermanos, Familiares y amigos por depositar su confianza en mí, a ellos va dedicado este trabajo.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal mejorar el servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas del Caserío De Cacaturo Del Distrito De Las Lomas, Provincia De Piura - Región Piura dotándoles de un buen servicio como de agua y también la eliminación sanitaria de excretas adecuadas, con este proyecto se va a beneficiar a 183 familias que hacen un total de 620 personas, Educación en Salud e higiene, así como en materia de deberes y derechos para con los servicios de agua.

Con los estudios realizados y criterios de diseño de la Norma de diseño de Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural se contempla la construcción de una captación a partir de la línea de conducción existente que sale desde el túnel de la Represa San Lorenzo hacia la planta de agua potable de la localidad de las Lomas, mediante la instalación de 01 Te de 6" x 3" y colocación de válvulas compuerta de 3", seguido de ello también construcción de línea de conducción con tubería con tubería PVC Ø 90 mm clase 7.5, hasta entregar a la planta de tratamiento de agua potable mediante el sedimentador. La construcción de planta de tratamiento de agua consta de los siguientes componentes: se construirá un sedimentador de concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$; construcción de 02 prefiltros de grava con 03 compartimentos cada uno de concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$, además se construirá 02 unidades de filtros lentos de concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$, las unidades de filtración, estarán conformadas por viguetas de filtración y serán de concreto $f'c=245\text{kg/cm}^2$, los mismos que servirán de apoyo a la cama de soporte del filtro que es a base de grava, esta a su vez recibirá la capa de lecho filtrante que será de arena de $cu=1.80$ a 3.00 y de diámetro efectivo de 0.35 a 0.50mm .

Los filtros están debidamente equipados con válvulas de compuerta tipo mariposa, las medidas geométricas como los diámetros del equipamiento se indican en los planos del proyecto.

Posteriormente se construirá una línea de conducción con tubería de PVC Ø 90mm C-7.5, que transportaría el agua filtrada desde los filtros hacia una cisterna de 230m^3 a base de concreto $f'c=245\text{ kg/cm}^2$, este reservorio contará con un árbol hidráulico con tubería de

acero Ø90mm y válvulas de compuerta de hierro dúctil bridados de 90mm, tanto la línea de conducción como la limpieza y rebose. Para la construcción de todas las unidades hidráulicas se ha tenido en cuenta la capacidad portante del terreno dado en el estudio de suelos, así mismo, se han desarrollado en los terrenos otorgado por la comunidad de Cacaturo.

A partir del reservorio apoyado de 230m³ se construirá una caseta de bombeo con material noble con cobertura liviana, la misma que será equipada con electrobomba de eje vertical, así como los accesorios, válvulas y niples de acero SH 40, las medidas geométricas de caseta, diámetro del equipamiento y potencia de equipos electromecánicos, esto se indica en de los planos del proyecto.

Debido a la topografía de la zona se realizará la construcción de línea de impulsión con tubería de PVC Ø 90MM, clase 10, con sus accesorios y su válvula de aires de 1", esta se indica desde la estación de bombeo hasta el reservorio apoyado de 30m³. La construcción del reservorio apoyado de 30m³, la cuba será con concreto $f'c=245$ kg/cm², los demás componentes del reservorio serán con concreto $f'c=210$ kg/cm². El reservorio será equipado con tubería, accesorios y válvulas de control de acero debidamente BB, luego se hará la construcción de la línea de aducción, y la red de distribución con tubería PVC en los diámetros de 90 mm, 63 mm, con sus respectivos accesorios y válvulas de control y regulación, las longitudes de cada diámetro se indican en los planos del proyecto.

La conexión domiciliaria constara de 01 abrazadera de PVC de diámetro acorde a la tubería de la línea por ½", 01 llave corporación de ½, 01 codo de ½", tubería ½" en una longitud promedio de 10mt, 02 codos de PVC 45°X1/2", 01 medidor de caudal protegido por una caja de concreto con tapa termoplástica, estos serán en una cantidad de 124 unidades.

Para el saneamiento (desagüe), se ha desarrollado una solución adecuada a la población de acuerdo a las normas técnicas de Saneamiento, el planteamiento recomendable es la construcción de letrinas de arrastre hidráulico, teniendo en consideración que se va a instalar el sistema de agua potable, estas unidades sanitarias tendrán un flujo de agua constante optimizando su funcionamiento. Se construirá en cada uno de los lotes en una cantidad total de 124 unidades

Con este proyecto se busca mejorar la calidad de vida y sostenibilidad de los servicios, reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años, reducir en dos terceras partes entre

1990 y 2015 la mortalidad de niños menores de cinco años, de énfasis en la reactivación de la lucha contra la neumonía y diárrrea, que podría salvar a varios niños.

Palabras Clave: Dotándoles, Agua Potable, Desagüe, Calidad, Población, Construcción, Conexiones Servicio, Enfermedades.

Abstract

The main objective of this research is to improve the drinking water service of the Caserío De Cacaturo of the De Las Lomas District, Piura Province - Piura Region, providing a good service such as water, this project will benefit 183 families that make a total of 620 people, education in health and hygiene, as well as in matters of duties and rights towards water services.

With the studies carried out and the design criteria of the Design Standard for Technological Options for Sanitation Systems in the Rural Area, the construction of a catchment basin from the existing conduction line that starts from the San Lorenzo Dam tunnel is contemplated. towards the drinking water plant in the town of Las Lomas, through the installation of 01 Tees of 6 "x 3" and the placement of 3 "gate valves, followed by the construction of a pipe with PVC pipe Ø 90 mm class 7.5, until delivery to the drinking water treatment plant through the colono. The construction of the water treatment plant consists of the following components: a concrete settler will be built $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$; construction of 02 gravel pre-filters with 03 compartments each made of concrete $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$, in addition 02 units of slow concrete filters will be built $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$, the filtration units will be composed of joist filtration and will be of concrete $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$, the same that will support the filter support bed, which is based on gravel, this in turn will receive the filter bed layer which will be sand of $cu = 1.80$ to 3.00 and effective diameter from 0.35 to 0.50 mm .

The filters are properly equipped with butterfly type gate valves, geometric measurements such as equipment diameters are indicated in the project drawings.

Subsequently, a conduction line with PVC pipe Ø 90mm C-7.5 will be built, which would transport the filtered water from the filters to a 230 m^3 concrete-based cistern $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$, this reservoir will have a hydraulic tree with Ø90mm steel pipe and 90mm flanged ductile iron gate valves, both the driving line and the cleaning and overflow. For the construction of all hydraulic units, the bearing capacity of the land given in the soil study has been taken into account, and they have been developed on the land granted by the Cacaturo community.

From the 230 m^3 supported reservoir, a pumping house with noble material with light coverage will be built, which will be equipped with a vertical axis electric pump, as well as accessories, valves and SH 40 steel nipples, the geometric measurements of the house,

diameter of the equipment and power of electromechanical equipment, this is indicated in the project drawings.

Due to the topography of the area, the construction of an impulsion line with PVC pipe Ø 90MM, class 10, with its accessories and its 1" air valve, will be carried out, this is indicated from the pumping station to the reservoir supported by 30m³. The construction of the supported reservoir of 30m³, the tank will be with concrete $f'c = 245 \text{ kg / cm}^2$, the other components of the reservoir will be with concrete $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. The reservoir will be equipped with steel tubing, accessories and control valves duly BB, then the construction of the adduction line, and the distribution network with PVC pipe in the

diameters of 90 mm, 63 mm, with their respective accessories. and control and regulation valves, the lengths of each diameter are indicated in the project drawings.

The home connection will consist of 01 PVC clamp with a diameter according to the line pipe by ½", 01 ½" corporation key, 01 ½" elbow, ½" pipe with an average length of 10mt, 02 45 ° PVC elbows X1 / 2", 01 flow meter protected by a concrete box with a thermoplastic lid, these will be in a quantity of 124 units.

For sanitation (drainage), a suitable solution has been developed for the population in accordance with the technical Sanitation standards, the recommended approach is the construction of hydraulic drag latrines, taking into consideration that the drinking water system will be installed, these sanitary units will have a constant water flow optimizing their operation. It will be built in each of the lots in a total quantity of 124 units.

This project seeks to improve the quality of life and sustainability of services, reduce the mortality of children under 5 years of age, reduce the mortality of children under five years of age by two-thirds between 1990 and 2015, with an emphasis on reactivation of the fight against pneumonia and diarrhea, which could save several children.

Keywords: Providing them, Drinking Water, Drai, Quality, Population, Construction, Service Connections, Diseases.

6. Contenido

1. Título De La Tesis.....	ii
2. Equipo De Trabajo.....	iii
3. Hoja De Firma Del Jurado Y Asesor.....	iv
4. Agradecimiento Y/O Dedicatoria.....	v
Dedicatoria.....	vi
5. Resumen Y Abstract.....	vii
Resumen.....	vii
Abstract.....	ix
6. Contenido.....	xi
7. Índice De Tablas, Cuadros, imágenes e Ilustraciones.....	xiii
Índice De Tablas.....	xiii
Índice Cuadros.....	xiii
Índice Imágenes.....	xiii
Índice de Ilustraciones.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. Revisión De La Literatura.....	3
2.1. Antecedentes.....	4
a) Antecedentes internacionales.....	4
b) Antecedentes nacionales.....	6
c) Antecedentes Locales.....	8
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1 Abastecimiento De Agua Para Consumo Humano.....	10
2.2.2 Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.....	11
2.2.3 Criterio de diseño.....	12
2.2.4 Variaciones de consumo.....	13
2.2.5 Componentes Del Sistema Que Se Tomará En Consideración Para El Diseño De Abastecimiento De Agua Potable.....	14
III. Hipótesis.....	25
IV. Metodología.....	26
4.1. Diseño de la investigación.....	26
4.2. Población Y Muestra.....	26
4.3. Definición Y Operacionalización De Variables E Indicadores.....	27

4.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	28
4.5.	Plan de Análisis	29
4.6.	Matriz de Consistencia.....	30
4.7.	Principios Éticos	31
V.	RESULTADOS	31
5.1.	Resultados	31
5.1.1.	Localización Del Proyecto.....	31
5.1.2.	Población	34
5.1.2.1.	Tamaño De La Población.	34
5.1.2.2.	Tasa De Crecimiento	34
5.1.2.3.	Número De Habitantes Promedio Por Vivienda.....	35
5.1.2.4.	Tipo De Viviendas	35
5.1.3.	Parámetros De Diseño.....	36
5.1.4.	Captación	37
5.1.5.	Línea De Conducción	37
5.1.6.	Planta De Tratamiento De Agua Potable	38
5.1.7.	Sedimentador	39
5.1.8.	Pre Filtro De Grava.....	40
5.1.9.	Filtros Lentos	42
5.1.10.	Cisterna De Almacenamiento 230m3	45
5.1.11.	Caseta De Bombeo.....	47
5.1.12.	Línea De Impulsión	49
5.1.13.	Línea De Aducción Y Redes De Distribución	50
5.1.14.	Reservorio Circular Apoyado De 30 M3.....	50
5.1.15.	Conexiones Domiciliarias.	51
5.1.16.	Componente De Saneamiento.....	51
5.2.	Análisis De Resultados	53
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
6.1.	Conclusiones	56
6.2.	Recomendaciones	57
	BIBLIOGRAFÍA.....	58
	ANEXOS	61

Índice De Tablas

TABLA 1. PERIODO DE DISEÑO	10
TABLA 2. DOTACIÓN DE AGUA (L/HAB.DÍA)	13
TABLA 3. DOTACIÓN DE AGUA (L/HAB.DÍA)	13
TABLA 4. MATRIZ DE CONSISTENCIA	30

Índice Cuadros

CUADRO 1. POBLACION SEGUN EN EL AMBITO DEL PROYECTO	34
CUADRO 2. POBLACION DEL DISTRITO - TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL.....	34
CUADRO 3. NUMERO DE IDIVIDUOS EN CADA VIVIENDA	35
CUADRO 4. MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	35
CUADRO 5. MATERIAL PREDOMINANTE DE LAS VIVIENDAS.....	36
CUADRO 6. CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE INVESTIGACION	38

Índice Imágenes

FOTOGRAFIA 1. UBICACION DE CALICATA EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO	61
FOTOGRAFIA 2. UBICACION DE CALICATA N° 03 RESERVORIO APOYADO	62
FOTOGRAFIA 3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DEL QUE SE ABASTECEN	62
FOTOGRAFIA 4. LUGAR DONDE ACUDEN A RECOGER AGUA.....	62
FOTOGRAFIA 5. ACEQUIA DE DONDE RECOGEN AGUA	62
FOTOGRAFIA 6. SUMINISTRO DE AGUA DE ACEQUIA.....	62
FOTOGRAFIA 7.RECOLECTA DE AGUA DEL CANAL YUSCAY	62
FOTOGRAFIA 8. NIVELACIÓN COMPUESTA PARA TRAZO DE RED DE AGUA POTABLE - CACATURO	62
FOTOGRAFIA 9. SITUACIÓN DEPLORABLE DEL SANEAMIENTO DE CACATURO	62

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL	11
ILUSTRACIÓN 2. IMAGEN DE MANANTIAL DE LADERA.....	14
ILUSTRACIÓN 3. IMAGEN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	15
ILUSTRACIÓN 4 CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	16
ILUSTRACIÓN 5 VALVULA DE PURGA	17
ILUSTRACIÓN 6 VÁLVULA DE AIRE	18
ILUSTRACIÓN 7 SEDIMENTADOR	19
ILUSTRACIÓN 8 PREFILTRO DE GRAVA	20
ILUSTRACIÓN 9 FILTRO LENTO DE ARENA	21
ILUSTRACIÓN 10 RESERVORIO APOYADO.....	22
ILUSTRACIÓN 11. LÍNEA DE ADUCCIÓN	24
ILUSTRACIÓN 12. MAPA SATELITAL DEL CASERIO CACATURO	32
ILUSTRACIÓN 13. DISEÑO DEL SEDIMENTADOR	39
ILUSTRACIÓN 14. VISTA DE SEDIMENTADOR SECCIÓN A-A.....	40
ILUSTRACIÓN 15. PLANTA PRE-FILTRO.....	41
ILUSTRACIÓN 16. ISOMETRICO DE PRE - FILTRO	42
ILUSTRACIÓN 17. FILTRO LENTO	43
ILUSTRACIÓN 18. FILTRO LENTO	44
ILUSTRACIÓN 19. CORTE A-A FILTRO LENTO	45
ILUSTRACIÓN 20. PLANTA GENERAL DE CISTERNA 230 M3.....	46
ILUSTRACIÓN 21. CISTERNA 230 M3 - CORTE B-B	47
ILUSTRACIÓN 22. CASETA DE BOMBEO.....	48
ILUSTRACIÓN 23. INSTALACIONES HIDRAULICAS - CASETA DE BOMBEO.....	48
ILUSTRACIÓN 24. NOMENCLATURA DE CONECCIONES - CASETA DE BOMBEO.....	49
ILUSTRACIÓN 25 LETRINA DE ARRASTRE HIDRÁULICO	52