



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“MEJORA INTEGRAL DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE
BASADO EN EL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES
DEL CASERIO DE NARIHUALA UBICADO A 19 KM DE LA
PROVINCIA DE PIURA-2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTOR

RIVAS RODRIGUEZ FRANK DIEGO

ORCID: 0000-0002-9968-1365

ASESOR

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elias

ORCID: 0000-0002-3629-1095

PIURA – PERÚ

Abril de 2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

RIVAS RODRIGUEZ FRANK DIEGO

ORCID: 0000-0002-9968-1365

ASESOR

Mgr. Orlando Valeriano Suarez Elias

ORCID: 0000-0002-3629-1095

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

MGTR. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA

ORCID: 0000-0001-9315-8496

PRESIDENTE

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

ORCID: 0000-0003-2435-5642

MIEMBRO

MGTR. ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2636-7710

MIEMBRO

MGTR. ORLANDO VALERIANO SUAREZ ELÍAS

ORCID: 0000-0002-3629-1095

MIEMBRO

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

La presente Tesis tiene como objetivo beneficiar con el Servicio de Agua Potable al Caserío de Narihuala, sector II, Distrito de Catacaos – Provincia Piura – Departamento Piura ya que éste recurso es primordial para el consumo humano y para garantizar la calidad de vida de la población; siendo el agua escasa en esta zona, los pobladores caminan largos tramos para poder conseguirla. Los objetivos de este proyecto es diseñar una red de agua potable para el Caserío de Narihuala, que permita la distribución de agua potable a los domicilios de los pobladores de esta zona y favorecerles con este servicio.

EL Diseño metodológico de esta investigación

se fundamenta en el método inductivo, de nivel descriptivo, es una investigación no experimental de corte transversal, de tipo aplicada. La investigación se desarrollará, proponiendo un diseño con el que se pueda distribuir de la forma más accesible al servicio de agua potable. Este diseño hidráulico se realizará tomando como base la selección de padrones de los domicilios que serán beneficiados, toma de información de las captaciones, búsqueda de data, análisis documental y bibliografía relacionada con estudios en otras localidades; con el fin de establecer un buen planteamiento para hacer un diseño hidráulico óptimo y funcional de la red de agua potable que se quiere brindar a esta población. El Diseño del sistema

de abastecimiento de agua potable de manantial contará

con lo siguiente: Un estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción de 2504.89m, reservorio con capacidad de 5 m³, línea de aducción 104.17 m, 2 Cámaras Rompe presión tipo CRP -07, 16 Válvulas de control, 3 Válvulas de purga y 22 Conexiones domiciliarias.

Con el proyecto se pretende mejorar el servicio de agua en cada hogar brindando agua de calidad: clorada libre de coliformes que permitirá la prevención de enfermedades gastro intestinal como diarreas y parasitosis. Este estudio mejorará la distribución de la red obteniendo un beneficio para todas las viviendas del caserío de Narihuala. Contando con este recurso, los pobladores ya no tendrán que trasladarse hasta las captaciones para obtenerlo.

Palabras claves: Agua Potable, Reservorio, Cámara rompe presión, conexiones Domiciliarias.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to benefit the Narihuala Farm, Sector II, District of Catacaos - Piura Province - Piura Department with the Potable Water Servicié, since this resource is essential for human consumption and to guarantee the quality of life of the population ; being the scarce water in this zone, the settlers walk long sections to be able to obtain it.

The objectives of this project is to design a potable water network for the Caserío de Narihuala, which allows the distribution of drinking water to the homes of the inhabitants of this area and to favor them with this service. The methodological design of this research is based on the inductive method, at a descriptive level, it is a non-experimental cross-sectional investigation of an applied type. The research will be developed, proposing a design with which it can be distributed in the most accessible way to the drinking water service. This hydraulic design will be carried out based on the selection of home addresses that will be benefited, collection of information on the collections, data search, documentary analysis and bibliography related to studies in other locations; in order to establish a good on-site approach to make an optimum and functional hydraulic design of the drinking water network that is intended to provide this population. The design of the spring drinking water supply system will have the following: A structures; slope type collection, 2504.89m line, 5 m³ capacity reservoir, 104.17 m adduction line, 2 CRP -07 pressure rupture chambers, 16 control valves, 3 purge valves and 22 domiciliary connections. The project aims to improve the water service in each home by providing quality water: chlorinated, free of coliforms that will allow the prevention of gastrointestinal diseases such as diarrhea and parasitosis. This study will improve the distribution of the network obtaining a benefit for all the houses of the village of Ulpamache. With this resource, the inhabitants will no longer have to move to the catchments to obtain it.

Key words: Drinking Water, Reservoir, House breaks pressure, household Connections

Contenido

1. Título de la tesis.....	i
2. Equipo de trabajo... ..	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Resumen y abstract... ..	vi-v
5. Contenido.....	xi
6. Índice de gráficos, tablas, cuadros y plano... ..	vii
I.- Introducción	1
II.-Revisión de Literatura	2
2.1.-Bases teóricas.....	2
2.2.-Antecedentes.....	5
2.2.1.-Antecedentes internacionales.....	5
2.2.2.-Antecedentes nacionales... ..	8
2.2.3.-Antecedentes locales... ..	11
2.3.-Bases Teóricas... ..	13
III.-Metodología... ..	40
3.1.-Diseño de la investigación n.....,	40
3.2.-Poblacion y muestra.....,	41
3.3.-Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	41
3.4.-Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	41
3.5.-Plan de análisis.....	44
3.6.-Matriz de consistencia... ..	48
3.7.-Principios éticos... ..	49
IV.-Resultados... ..	50
4.1.- Resultados... ..	50
4.2.-Análisis de resultados... ..	65
V.-Conclusiones... ..	67
Aspectos complementarios... ..	69
Referencias bibliográficas... ..	70
Anexos... ..	72

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimiento de agua según región Geográfica.....	9
Tabla 2. Disposición Sanitaria de Excretas para el ámbito Rural.....	14
Tabla 3. Tabla de Operacionalización de Variable.....	33
Tabla 4. Límites Máximos Permisibles (LMP) Referenciales de los Parámetros de calidad del Agua	48
Tabla 5. Instituciones Educativas Caserío Narihuala.....	62
Tabla 6. Dotación de Agua para Colegios.....	63
Tabla 7. Instituciones Públicas Caserío Narihuala.....	63
Tabla 8. Cálculo de la Población Futura.....	65
Tabla 9. Relación de Hogares Caserío Narihuala Sector II	66
Tabla 10. Densidad por Domicilios.....	67
Tabla 11. Aforo Método Volumétrico	68
Tabla 12. Dotación según tipo de Opción Tecnológica.....	69
Tabla 13. Accesorios.....	75
Tabla 14. Tabla de Caudal Unitario por Vivienda.....	79
Tabla 15. Tabla de Longitudes y Cotas de Terreno	80
Tabla 16. Tabla de Caudal, Diámetro y Velocidad	81
Tabla 17. Tabla de Presiones entre Nodos	82
Tabla 18. Válvulas de Control.....	84
Tabla 19. Válvulas de Purga	85

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Letrina de hoyo seco.....	14
Ilustración 2. Captación de Manantial.....	21
Ilustración 3. Fuente: www.elaguapotable.com	51
Ilustración 4.Plano de Perú.....	54
Ilustración 5.Plano de Piura.....	58
Ilustración 6.Plano de Piura.....	59
Ilustración 7.Fuente propia del autor	60
Ilustración 8.Calicata para análisis de suelo. Fuente: propia del autor.....	62
Ilustración 9.Fuente: Google Earth 2019. IE. PPCH.....	62
Ilustración 10. Fuente: INEI.....	64
Ilustración 11. Fuente: INEI.....	65
Ilustración 12.Fuente: propia del autor	67
Ilustración 13.Reservorio. Fuente: propia del autor	77
Ilustración 14. Cámara Rompe Presión.....	86
Ilustración 15.Fuente: Google Earth.....	94
Ilustración 16.Fuente: propia del autor tomando muestra de Aforo.....	95

PLAN DE TESIS

1. TITULO

**“DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE:
NARIHUALA UBICADO A 2 KM DE LA CIUDAD DE CATACAOS
PROVINCIA DE PIURA NOVIEMBRE DE 2019”**

2. NOMBRES Y APELLIDOS DEL INVESTIGADOR

RIVAS RODRIGUEZ FRANK DIEGO

3. FILIACIÓN INSTITUCIONAL

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

INTRODUCCION

El proyecto presentado es vital ya que se opta por una excelente posibilidad que garantice un apropiado acopio y distribución del agua, también de atestiguar que los efluentes de las aguas secundarias (servidas) están cumpliendo con los estándares de salud exclamados en estos casos, y en relación con la normatividad moderna, pueda ser reutilizados para el riego particular, para los diferentes centros poblados del distrito de NARIHUALA, para un ciclo válido de beneficio de 20 años. Es por eso el plan radica en que, si se ejecuta la elección planteada en el actual estudio, la sanidad de los moradores se verá beneficiada por la beneficio de estos servicios y por lo total se logrará corregir su eficacia de vida. Reiteradamente escuchamos conversar referente la dificultad del Sistema de Alcantarillado, como el enervación y los

desagradables olores que se perciben a lo prolongado de las diferentes calles y avenidas céntricas de NARIHUALA, cuya crisis empeora con el último fenómeno del Niño Costero Peruano, el cual genera a la toda la ciudad serios problemas en dicha ciudad y en individual los drenajes de la metrópoli los cuales genera hasta un gran molestia entre los habitantes y transeúntes. La mayor parte de los problemas que se presentan se deben a que los fenómenos u ocurrencias no se consideran en la fase de plan, de diseño y reconstrucción ni se tomaron las medidas necesarias para una adecuada manipulación y manutención de la infraestructura construidas. La ciudad de Piura monta con único un Procedimiento de Alcantarillado Heterogéneo deficientemente diseñado lo cual se ve estropeada con los periodos de lluvias crecidamente intensos como los cuales (enero, febrero, marzo y abril) en el que se prueba el colapso del sistema de alcantarillado afectando asimismo a los peatones, transporte público y privado y lo malo todavía la vida fructuoso de la carpeta asfáltica. Este problema afecta principalmente a la ciudad ya que los sistemas de desagüe colapsan e invaden las calles, inunda casas, por lo que es forzoso formular alternativas rápidas de solución para este grave problema que aqueja a la población.

Sin amparar, el inmenso conjunto de quienes están a obligación de dirigir y cuidar la seguridad y felicidad de la localidad de Piura no dan ninguna solución con respecto a este inconveniente que aqueja cada fecha que haya turbión. El Sistema de Alcantarillado de la localidad de Piura cuenta con un sistema imperfecto por menoscabo de manutención y el diseño incorrecto, lo cual en los periodos de lluvias se axioma el colapso del sistema de alcantarillado afectando así a los peatones, transporte y la existencia eficaz del pavimento. Esta dificultad se vinculó directamente a la localidad ya que en periodos de diluvio intensa, los sistemas de desagüe colapsan e invaden las calles, inundan casas, interrumpiendo el liberto tránsito de peatones y vehículos, por lo que es obligatorio expresar alternativas de terminación para este difícil problema.

El objetivo principal es: Diseñar el sistema hidráulico de la red de agua potable, en el caserío de Narihuala. Y los objetivos específicos son:

- Diseñar el sistema hidráulico de la Captación.

- Diseñar el sistema hidráulico del Reservorio.
- Diseñar el sistema hidráulico de las Líneas de:
 - Conducción
 - Aducción
 - Distribución

La justificación

. En conclusión el diseño hidráulico ayudará a las familias de Caserío Narihuala a contar con una distribución de agua potable óptima que garantice la calidad requerida para su consumo.

Por consiguiente, a ello, la **metodología** a emplear será cuantitativo y explicativo. **El universo** estará conformado por el caserío de Narihuala, **la población** estará delimitada por el sistema de agua Potable en el caserío de Narihuala, **la muestra** estará formada por la Población del Caserío de Narihuala, en el cual actualmente tiene una población de 5 870 habitantes en total de toda la comunidad.

En el desarrollo del proyecto se realizarán visitas correspondientes al caserío de Narihuala, donde se obtendrán datos de campo; y como instrumento a través del empleo de encuestas y fichas de instrumentos que se gestionaran en gabinete continuando la continuidad metodológica habitual, y logrando de esta manera obtener opciones mejores en la infraestructura que satisfaga la petición de los servicios de agua que resulten acordes con la situación económica, científica vacante y una altura de prestación de servicios potable.

a) caracterización del problema

Narihuala se ubica en la ciudad de Catacaos, provincia de Piura, Departamento de Piura, Narihuala se accede a través de una trocha carrozable en mal estado de conservación desde el centro poblado de Cura Morí, pasando por la arena, Con respecto al tiempo de viaje se encuentra a 15 min de la ciudad de Catacaos y a 45 minutos de la ciudad de Piura.

Limites:

Por el norte con Piura y Castilla.

Por el Sur con la Arena y Cura Morí y con la provincia de Sechura.

Por el Morropon y Lambayeque.

Por el Oeste con la provincia de Paita.

El caserío de Narihuala presenta un serio problema de no contar con un sistema de agua Potable, por lo cual se ha proyectado la construcción de un pozo tubular para la captación de agua subterránea, encima de la cual se ha proyectado la construcción de una caseta de bombeo, la cual se ubicará en el parte bajo del caserío, cerca del río.

Sin embargo, las autoridades que son los responsables de velar por la seguridad y bienestar de la comunidad de Catacaos por ende no realizan ningún plan estratégico para la solución referido a la problemática que los aqueja a la comunidad.

Actualmente el cambio tecnológico en el campo de la construcción logra que se disminuya la contaminación en los sistemas de agua potable, alcantarillado, logrando ser aprobados por organismos de salud, por ejemplo, SEDAPAL, EPS, ETC.

La presente investigación consiste en las soluciones planteadas debido al déficit con el suministro de agua Potable, por lo tanto, hemos planteado una de las propuestas técnicas consiste en la instalación de un sistema de agua Potable con tuberías de PVC en óptimas condiciones y principalmente establecidas por las normas técnicas peruanas.

b) Enunciado del problema

Problema general:

¿El diseño del sistema de agua potable puede mejorar en el caserío de Narihuala de la ciudad Catacaos provincia de Piura?

Problemas específicos:

- ¿Cuál será el caudal ideal en el caserío de Narihuala - ciudad Catacaos provincia de Piura?
- ¿Cuál es la eficiencia de diseño del Reservorio Elevado en el caserío de Narihuala - de la ciudad Catacaos provincia de Piura?
- ¿Cuál será el óptimo sistema en la línea distribución en el caserío de Narihuala de la ciudad Catacaos provincia de Piura?

II. - REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1.- Agua Potable.

Economía y Finanzas , menciona lo siguiente: el adecuado servicio de saneamiento permite amenorar el padecimiento de enfermedades de principio hídrico y aumentan las naturalezas de vitalidad de las personas. De esta manera, existe una considerable desigualdad del servicio brindado en las zonas rural y urbana; por lo que es pertinente dirigir los esfuerzos hacia las regiones rurales.

2.1.2.-Detalles del Diseño.

Existen 5 definiciones:

Naturaleza de la intervención: medidas que se tendrán en cuenta para dar solución al problema identificado.

- a) **Instalación.** - Permite proveer del interés a la población que carezcan del servicio.
- b) **Rehabilitación.** - Recobrar el fluido del servicio vigente sin generar cambios en el sistema.
- c) **Mejoramiento.** – Renueva las particularidades del servicio brindado a los beneficiados. Incremento la cabida del procedimiento o anulaci n de los llamados “cuellos de botella”.
- d) **Ampliación.** – Participación de uno o diversos factores del estilo que se adicionan a la cobertura del servicio.
- e) **Recuperación.** – Injerencias guiadas a la restauración parcial o completa en la prestación del servicio, cuyas instalaciones han sido estropeadas por catástrofes o razones diversas.

Así mismo determina el objetivo de los proyectos de la siguiente forma. El objetivo de intervención del uso de agua bebible, servicio de disposición de excretas. Excepcionalmente se puede considerar el alcantarillado y/o enfoque de aguas residuales, tratándose del restablecimiento e incremento de la infraestructura. En cuanto a la ubicación del lugar se determina de acuerdo con la zona de influencia de la finalidad del proyecto, indica los lugares y/o centros poblados favorecidos. Integra esquemas de macro y micro ubicación.

2.1.3.- Diagnóstico del actual estado.

Es necesario que se reúna, sistematiza, deduce y se estudia la data de los orígenes primarios y secundarios. Es fundamental que los involucrados tengan contacto visual in situ de la problemática y el desempeño en campo. Este diagnóstico sustentará el planteamiento de los objetivos, fines y medios que se buscan alcanzar con el proyecto, así como las elecciones de solución.

a) Diagnóstico del área de influencia y área de estudio.

Examina todas las variables que nos ayuden a saber el desarrollo del proyecto. Determina el área de influencia (lugar donde se localizan los afectados) y la Zona de estudio (donde se ubica los sistemas de saneamiento).

b) Características Físicas.

Dadas por los siguientes tipos: geográficas, climáticas, fluidas, etc. Se realiza un análisis del ambiente externo comprendiendo básicamente el recurso biológico que pueden ser dañados. Se evalúan los riesgos producidos por posibles desastres naturales.

c) Medios de comunicación.

Vías de acceso de los trayectos y de las unidades de transporte.

d) Actividades económicas esenciales de la zona de influencia de ingreso

Muestra el promedio de ingresos de la familia en los 30 días. Clases de obtención y ocupación económica influyente y en cómo la realizan.

e) Salud, Limpieza Pública y saneamiento.

Salud.

Vínculo de las enfermedades más notorias de la zona de influencia y su relación con la dotación del agua.

Entendimiento del sector sobre las razones y el origen hídrico de las enfermedades.

Medidas tomadas para poder controlarlas.

Higienización Pública.

Estados de desperdicios sólidos (recaudación, transferencia, movilización y distribución final).

f) Características de la educación.

Para el proyecto rural hemos averiguado con las normas propuestas el cual que ayudan en la elaboración del proyecto.

NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL.

La presente norma es fundamental en la elaboración de proyecto de agua potable en la zona vulnerable.

Opciones Tecnológicas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano

Sistema por bombeo:

Sin tratamiento:

Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución (PEAD).

- **Algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.**

Unidades académicas con que cuenta, por nivel de instrucción.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

g) Servicios diversos.

Inspeccionar el equipo con que se cuenta dentro de la región donde se ejecutará el proyecto. También considera otros servicios públicos vinculados con el proyecto.

2.1.4.- Diagnóstico de los servicios.

a) Agua potable.

Calcula la operatividad y la infraestructura de la red de agua potable actual y

estudia la calidad y continuidad del servicio. En la evaluación, usa los temarios y ficha de la sección del documento “Herramientas metodológicas para la creación de estudios de PIP de Saneamiento Básico en el entorno Rural”.

Situación del Servicio.

Considera los siguientes indicadores:

- Efectúa capacidad, estudios físico-químicos, microbiológicos completos.
Incorpora data de tres (3) años.
- Comprueba los resultados con los estándares de la normatividad nacional.
Por ejemplo: “MANUAL DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE DOTACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL ENTORNO RURAL”
- Adquisición de agua (litros/habitante/día).
- Moradores beneficiados con conexiones a domicilio, pilones u otros métodos de abasto.
- Cobertura vigente que señala el porcentaje de la población beneficiada.
Número y diámetro de conexiones. Cantidad de viviendas no conectadas a esta red.
- Localidad sin conexión domiciliaria. Muestra la forma de abasto, el tiempo empleado en el traslado del agua, viajes diarios, tipo y capacidad de los recipientes que usan, contribución mensual entre otros.

Si el lugar cuenta con servicios de saneamiento, antes de dar paso al

proyecto de rehabilitación, mejoramiento o aumento, se verifica si hay las condiciones principales para respaldar la sostenibilidad del servicio.

Situación de la Infraestructura.

Sistema de abastecimiento de cada elemento. Considera los medios habituales y no habituales, así como aspectos débiles.

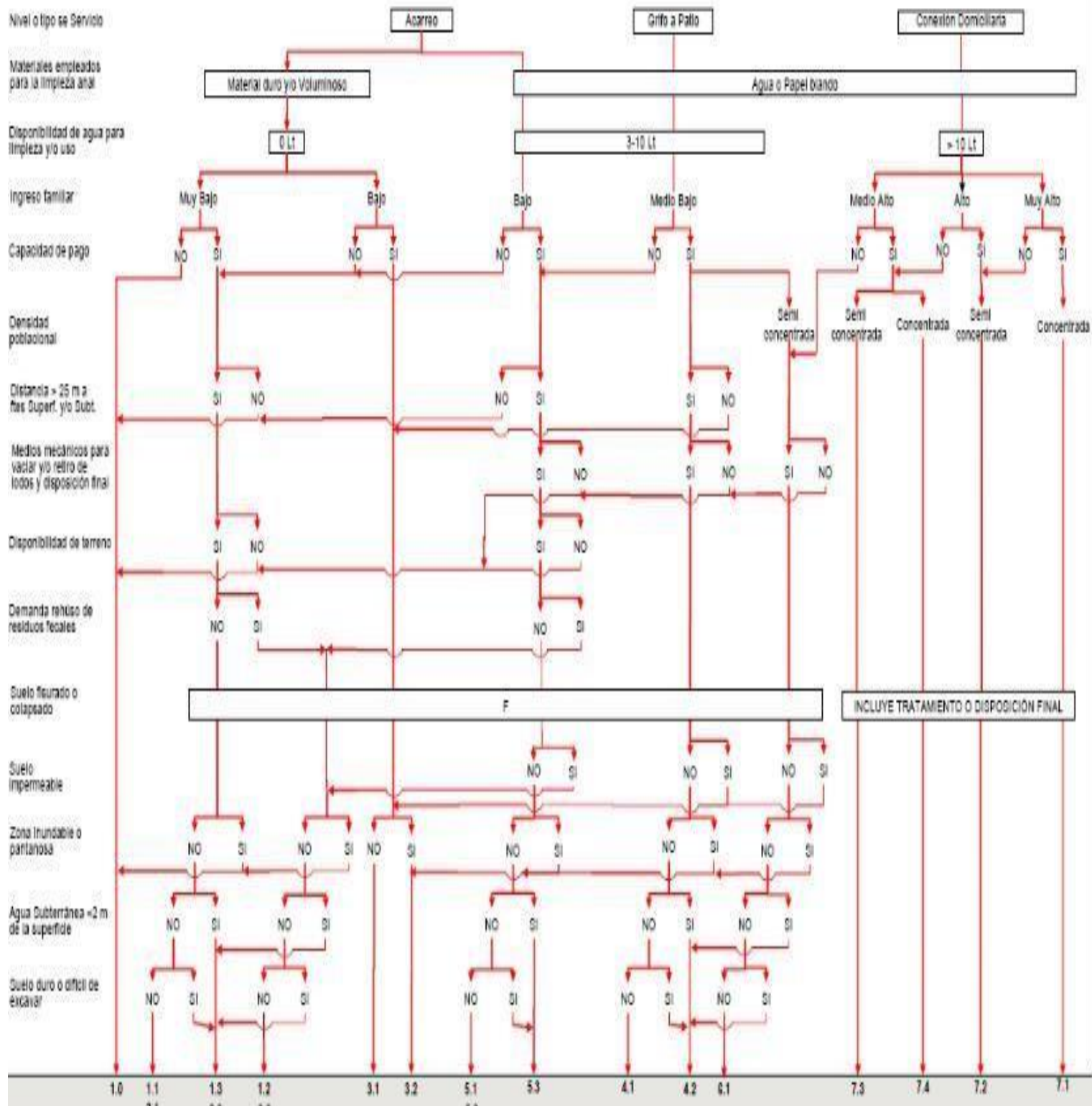
Sistema habitual:

Muestra los siguientes factores:

- Origen de dotación, según sea el tipo (externa, subterránea), rentabilidad, caudal utilizable y condiciones del agua.
- Captación.
- Línea de aducción.
- Línea de conducción.
- Línea de impulsión.
- Reservorio.
- Estación de bombeo.
- Redes de reparto.
- Conexiones de agua potable.
- Piletas públicas.

Precisa el diseño y su operatividad (l/seg, m³/seg o m³/año), diámetro de la tubería (plg o mm), longitud (m), material de construcción, longevidad (años), Mantenimiento, desperdicio de agua, etc.

SELECCIÓN DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO



Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Sistema no convencional:

Relacionado con soluciones, tales como: captación de aguas pluviales, filtros de uso doméstico, custodia de manantiales, pozos que usan bombas de mano, etc.

Reconoce habilidades de bosquejo y operatividad actual, de manejo hidráulico, medidas, materiales, tiempo de uso, conservación y duración estimada, etc.

Estudio de fragilidad

Establece la propensión a padecer un inconveniente o riesgo, evaluando los siguientes factores del sistema de agua potable:

- **Componentes:** examina la ubicación y proximidad a zonas de peligro.
- **Fragilidad:** resistencia y resguardo de elementos en oposición ante el encuentro de un peligro.
- **Resiliencia:** asimilación y aptitud de rehabilitación de la gente ante un posible riesgo.

Recauda data existente y relatos históricos en relación con lugares atacables por desastres naturales, también a riesgos ocasionados por reducción de caudales y la contaminación de fuentes, etc.

Diagnóstico de las actividades de operación y conservación.

Valúa la aptitud, actividad y cuidado del sistema de agua potable (fuentes de abastecimiento, captación, conducción, alojamiento, organización y custodia

de su óptimo estado).

Diagnóstico de la actividad comercial.

Solicitar el arreglo y la acción comercial, encargado del registro de usuarios, según corresponde:

- Constata si existe una relación de usuarios actualizado.
- Muestra el sistema de cobranza día a día.
- Señala las cuotas por vivienda recientes (por mes u otro período) que se cobran por el servicio de agua potable.

- **Población de diseño:**

Para la Población de diseño se utiliza la siguiente formula:

$$Pd = Pi + \frac{rxt}{100}$$

- **Dotación:**

Tabla 2: Dotación de agua según opciones tecnológicas y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	60000
SIERRA	50	
SELVA	70	

Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural

Tabla 3: Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A) Núñez Ch. Walter (4) (ECUADOR 2018) “EL DERECHO FUNDAMENTAL al AGUA DENTRO DEL MARCO DEL DISEÑO

OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA. 0S.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan:

Identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos

Y otros estudios que sean necesarios. La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los

requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

NORMA OS.020

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

OBJETIVO

El objeto de la norma es, el de establecer criterios básicos de diseño para el desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de agua para consumo humano.

ALCANCE

Son responsables de la aplicación de la presente norma el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado PRONAP, el Programa de Apoyo al Sector de Saneamiento Básico - PASSB, delegando su autoridad para el ejercicio de su función en donde corresponda, a sus respectivas Unidades Técnicas.

ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2,000 habitantes.

- a) Disposiciones específicas para diseños
- b) Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

- **Período de diseño**

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación m de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

- **Población**

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/viv.

- **Dotación de Agua**

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones

serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0.20 kg.

- **Caudal de Contribución de Alcantarillado**

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

- **Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas**

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse. Así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

3.1. Definición de conceptos claves:

COLECTORES TERCIARIOS: Son tuberías de pequeño diámetro (150 a 250 pulgadas de diámetro interno, que pueden estar colocados debajo de las veredas, a los cuales se conectan las acometidas domiciliarias.

COLECTORES SECUNDARIOS: Son las tuberías que recogen las aguas del terciario y los conducen a los colectores principales. Se sitúan enterradas, en las vías públicas.

COLECTORES PRINCIPALES: Son tuberías de gran diámetro, situadas generalmente en las partes más bajas de las ciudades, y transportan las aguas servidas hasta su destino final.

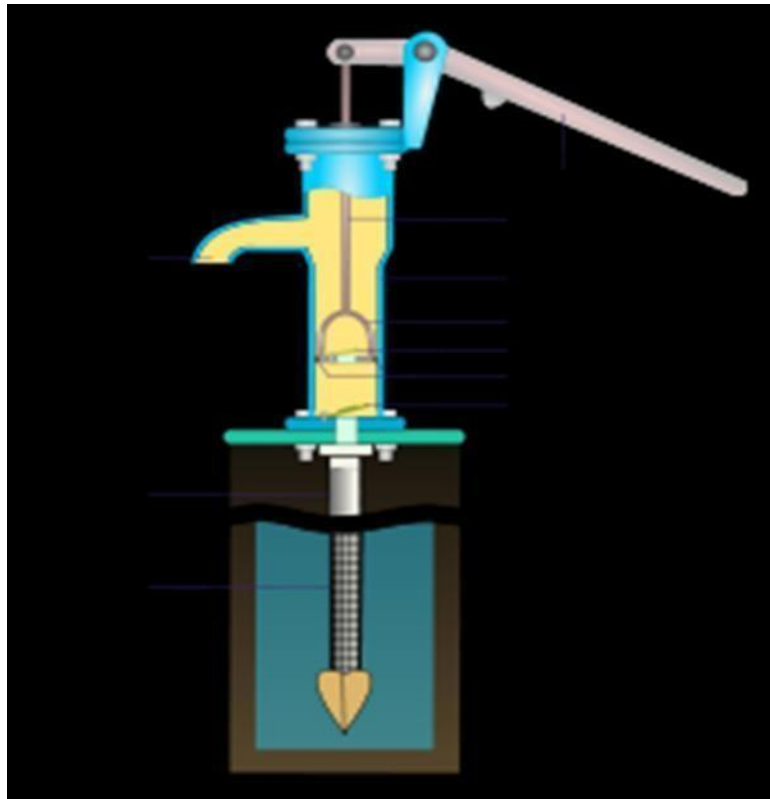
POZOS DE INSPECCIÓN: Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

CONEXIONES DOMICILIARES: Son pequeñas cámaras, de hormigón, ladrillo o plástico que conectan el alcantarillado privado, interior a la propiedad, con el público, en las vías.

ESTACIONES DE BOMBEO: red de alcantarillado que trabaja por gravedad, para funcionar correctamente las tuberías deben tener una cierta pendiente, calculada para garantizar al agua una velocidad mínima que no permita la sedimentación de los materiales sólidos transportados. En ciudades con topografía plana, los colectores pueden llegar a tener profundidades superiores a 4 - 6 m, lo que hace difícil y costosa su construcción y complicado su mantenimiento. En estos casos puede ser conveniente intercalar en la red estaciones de bombeo, que permiten elevar el agua servida a una cota próxima a la cota de la vía.

LÍNEAS DE IMPULSIÓN: Tuberías en presión que se inicia en una estación de bombeo y se concluye en otro colector o en la estación de tratamiento.

Estación de tratamiento de las aguas usadas o Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR): Existen varios tipos de estaciones de tratamiento, que por la calidad del agua a la salida de la misma se clasifican en: estaciones de tratamiento primario, secundario o terciario.



Fuente: Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Criterios de diseño.

Según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (10) nos dice:

- Que para ubicar un pozo y su diseño preliminar se debe de hacer el estudio hidrológico.
- El número de pozos va en relación con el caudal de diseño.
- El rendimiento de los pozos se consigue examinando los pozos más próximos a la zona.
- Los pozos deben de estar protegidos frente a las contaminaciones.
- La diferencia mínima de distancia que un pozo que sirve para abastecer a los humanos y un sistema de percolación es de 20 m.
- Los pozos someros, reciben agua de acuíferos poco profundos, por ejemplo, 30m.
- Para los pozos excavados tenemos lo siguiente:
 - D mayor o igual a 1.00 m.
 - Uso de anillas de hormigón.
 - Los anillos ciegos de concreto deslizante o fijo se emplean para el revestimiento del pozo excavado.
 - 2m debe ser por lo menos profundizar el pozo debajo del nivel freático en época de estiaje para permitir la explotación del agua.
- Los pozos perforados someros, son aquellos que no usan dimensionamiento específico.
- Los pozos profundos son que obtienen el líquido puro de una profundidad que superan los 30m, siempre y cuando con las condiciones del acuífero.
- Los pozos perforados manualmente son aquellos que usan equipos sencillos para perforar pozos de pequeño diámetro empleando los métodos de rotación y percusión, en terrenos de baja concentración de material granular.
- Los pozos perforados por máquina, son aquellos que captan el agua subterránea más profunda. Para la

perforación se pueden usar percusión, rotación directa o reversa, inyección y otros.

- El diseño del pozo definitivo se determina mientras se da la perforación.
- Los filtros se diseñan teniendo en cuenta el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

Consideraciones específicas

Según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el

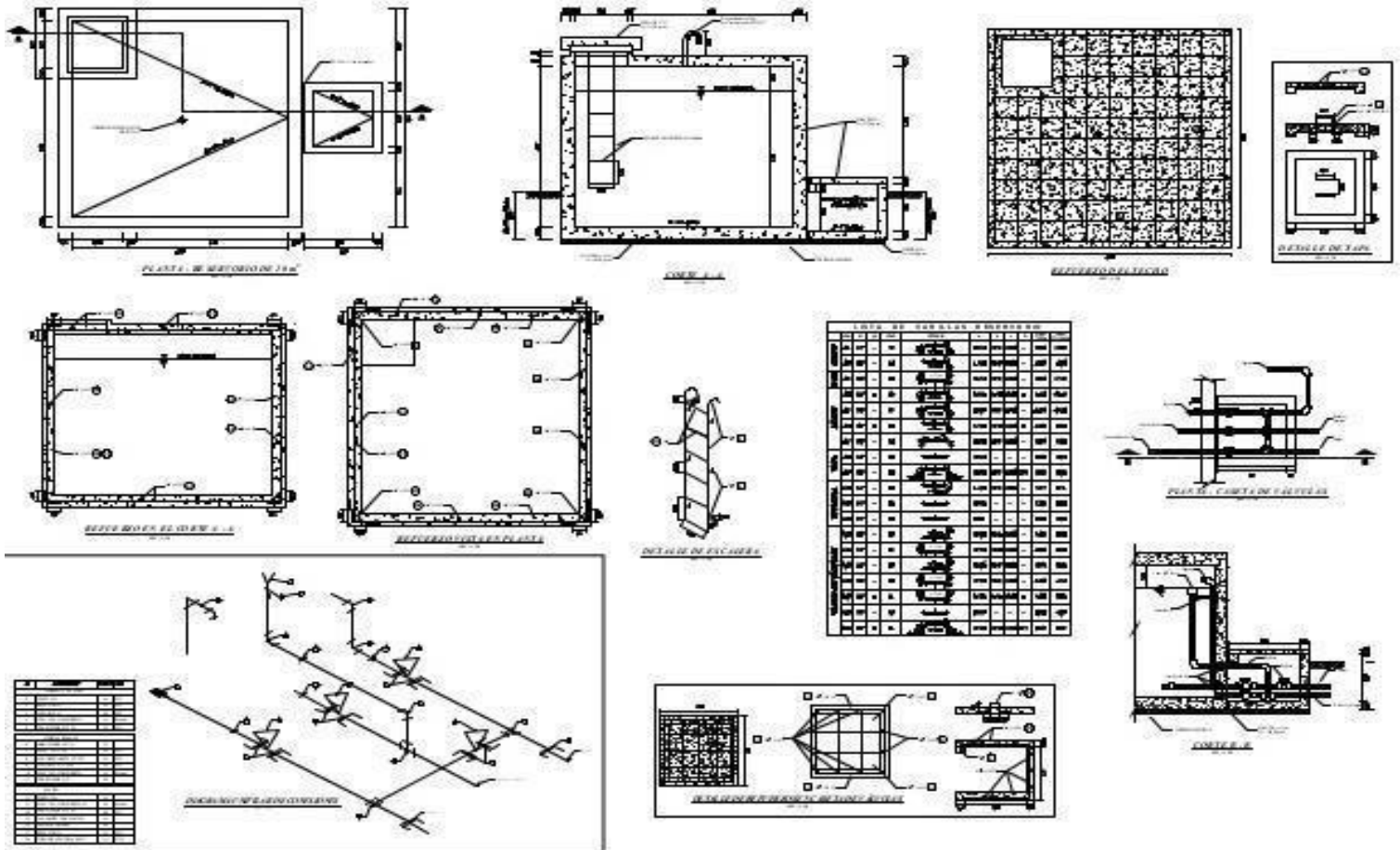
Ámbito Rural (10) nos dice:

- Para la construcción del pozo somero, se considerará una escalera que llegará hasta el fondo y poder así hacer el mantenimiento debido.
- Para el motor de la bomba, este se debe de instalar en la superficie del terreno, o en la plataforma del interior del pozo.
- Los pozos tendrán su sello sanitario, donde para evitar que se contamine se pondrá en su boca una tapa hermética.
- EL diámetro mínimo del forro de pozos profundos será 8cm, el cual tendrá mas diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- El proceso de construcción de un pozo debe de hacerse considerando eludir el avenamiento.
- Una vez el pozo haya finalizado su construcción, este debe de pasar por el sometimiento a la prueba de rendimiento a caudal variable, en un intervalo de tiempo a hallar en función del informe hidrogeológico, con el fin de hallar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento.
- Pre inicio de la prueba se medirá el nivel estático del H₂O con un tubo instalado en el interior de $D \geq 19$ mm.

- Mientras se construye el pozo y las pruebas de rendimiento deben de tomar las muestras de H₂O con la finalidad de encontrar su calidad.
- El Q explotable es aquel que señale el documento de Autorización de Uso del Agua de la ALA.

□ RESERVORIO

Según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (10) nos dice que un reservorio está ubicado lo más cerca a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.



Fuente: Propia del autor

MARCO CONCEPTUAL

RED DE DISTRIBUCIÓN

El diseño de Nuevos sistemas de agua potable influirá positivamente en la disminución de los problemas gastrointestinales de la población de Narihuala 2019.

El sistema de agua potable y de aguas servidas separadas no influirá al colapso de las alcantarillas debido al aumento de las precipitaciones en el centro poblado de NARIHUALA

El incremento de diámetros de las tuberías de desagüe teniendo en cuenta caudales máximos en épocas de lluvia influirá en la disminución de los problemas del sistema de alcantarillado reduciendo los impactos negativos que afectan directamente a la población.

Según Rafael Moliá (11) dice que es una disposición de circulación de agua potable es la disposición de instalaciones que la empresa de abastecimiento tiene para transportar desde el punto o puntos de captación y tratamiento hasta hacer llegar el suministro al cliente en unas condiciones que aborden sus problemas.

Según la Norma Os, 050 Redes De Distribución De Agua Para Consumo Humano del reglamento nacional de edificaciones (12) redes de distribución la disposición de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Según el Manual de Abastecimiento de Agua Potable por gravedad con tratamiento (13) los accesorios, estructuras y tuberías pertenecen al conjunto de la red de distribución que se instalan para conducir el agua desde el reservorio hasta la toma domiciliaria o piletas públicas.

Componentes principales según el manual de abastecimiento de agua potable

A. Válvula de control. Según el manual de abastecimiento de agua potable (13) se coloca en la red de distribución, sirve para dirigir el caudal del agua por áreas y para completar el trabajo de soporte y reparación.

B. Válvula de paso. Según el manual de abastecimiento de agua potable (13) Se utiliza

para controlar o administrar la sección regular la entrada del agua en el hogar y para el mantenimiento y reparación.

C. Válvula de purga. Según el manual de abastecimiento de agua potable (13) se coloca en los puntos más mínimos del terreno que sigue la línea de conducción. Sirve para eliminar el barro o arenilla que se almacena en el tramo de la tubería.

HIPÓTESIS

Con el DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE NARIHUALA, SECTOR II, CIUDAD DE CATACAOS – PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO PIURA darán solución al déficit de este servicio beneficiando a los Pobladores?

3.1 Hipótesis de la investigación

Optimización del diseño Instalación del servicio de agua potable en el Caserío Narihuala, sector II, Distrito de Piura – Provincia Piura – Departamento Piura Junio 2019.

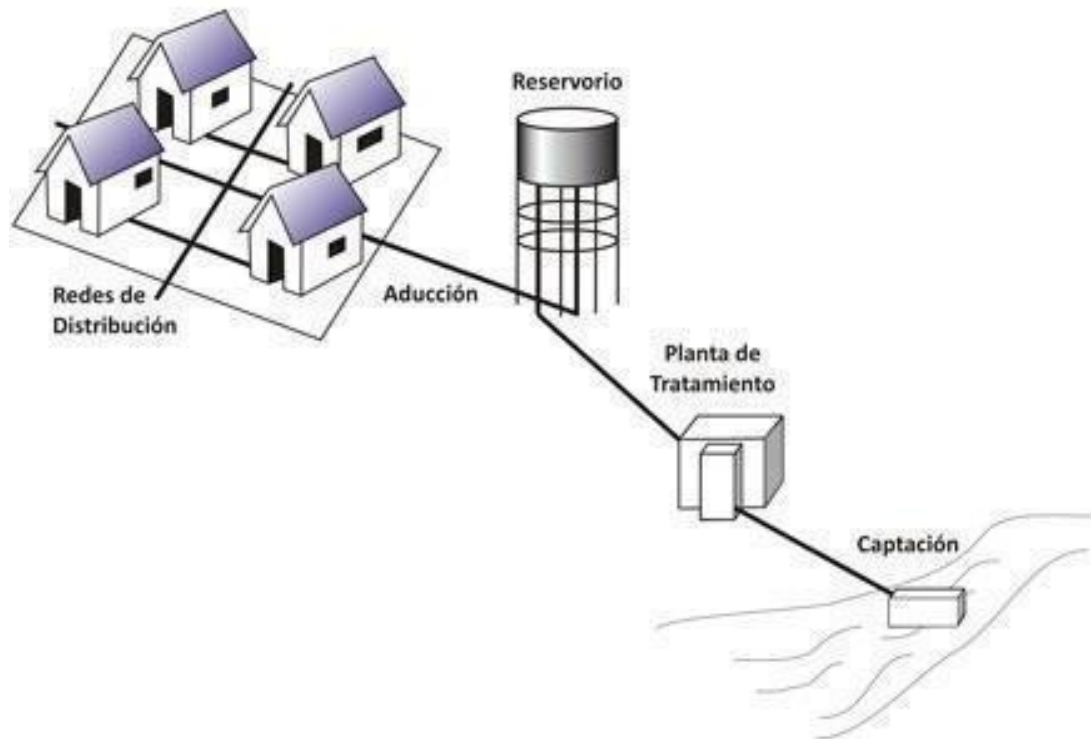
3.2 Hipótesis Específicas

- Se realizará el levantamiento topográfico para hacer el diseño de instalación del servicio de agua potable en el caserío de Narihuala sector II
- Optimizar mediante la presentación de un estudio para la instalación de agua potable en el caserío Narihuala, sector II, Distrito de Catacaos.

- Presentar y documentar un ejemplar del proyecto de la Instalación del servicio de agua potable en el caserío Narihuala, sector los II, Distrito de Catacaos, teniendo las condiciones de la localidad.

- **RED DE DISTRIBUCION**

Según la Norma Técnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (10) nos dice que es el conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.



Fuente: Propia del Autor.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Según Wikipedia (14) es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten que el agua potable sea llevada a los hogares de los ocupantes de una ciudad, pueblo o región rustica con una población moderadamente espesa.

Un sistema de abastecimiento de agua consumible es la disposición de la infraestructura, los equipos y servicios destinados al suministro de agua para uso humano. Simón, A.R (1985) asegura que un “sistema de abastecimiento de agua potable es una disposición de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. El agua suministrada debe estar en cantidades adecuadas y de la mejor calidad; desde la perspectiva física, sustancia y bacteriológica”.

Tubos PVC - U Presión NTP-ISO 4422 Unión Flexible.

2.3 ACCESORIOS PRESIÓN PVC - U UF NTP-ISO 4422																
DESCRIPCIÓN																
DIÁMETRO EN mm																
20	25	32	40	50	63	75	90	110	140	160	200	250	315	355	400	REFERENCIA
REDUCCIÓN ESPIGA - *UF																
					63	63	63	63	63	63	63					
						75	75	75	75	75	75	75				
							90	90	90	90	90	90	90	90	90	
								110	110	110	110	110	110	110	110	
									140	140	140	140	140	140	140	
										160	160	160	160	160	160	
											200	200	200	200	200	
												250	250	250	250	
													315	315	315	
														355	355	
TRANSICIÓN UF - *UC																
					63	75	90	110	140	160	200	250	315	355	400	
TRANSICIÓN (PVC - FC) UF - ESPIGA																
					63	75	90	110	140	160	200	250	315	355	400	
UNIÓN DE REPARACIÓN UF																
					63	75	90	110	140	160	200	250	315	355	400	
UNIÓN SIMPLE UF																
					63	75	90	110	140	160	200	250	315	355	400	

*UF = Sistema Unión Flexible

*UC = Sistema Unión Cementada (Espiga - Campana con pegamento)

Fuente: Norma Técnica Peruana ISO 4422.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos brinda información topográfica en la elaboración de proyectos, las cuales podemos mencionar:

- ▢ El plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m, señalando donde se encuentra la ubicación y los detalles de los servicios presentes y/o cualquier referencia importante.
- ▢ El perfil longitudinal a posición del eje del trazo de las tuberías principales y ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- ▢ Las secciones transversales de las calles del área de estudio. Cuando se usen ramales distribuidores, como mínimo 3 de cada 100 metros en los terrenos que son planos y como mínimo 6 por cuadra donde vea desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde vea cambio de pendiente. En ambos casos mencionados deben incorporarse nivel de lotes.
- ▢ El perfil longitudinal de los tramos tiene que realizarse para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- ▢ En cada habitación se ubicará un BM auxiliar como mínimo y según sea el tamaño de la habitación se ubicarán 2 o más en sitios debidamente distribuidos con el fin de poder verificar las cotas de cajas a instalar.

SUELOS

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que se deberá de realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- ▢ Se debe de determinar la agresividad del suelo con los indicadores de PH, sulfato, sales solubles totales y cloruros.
- ▢ Se deben de realizar además estudios en función de la naturaleza del terreno.

POBLACIÓN

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado. La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

CAUDAL DE DISEÑO

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que la red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

ANÁLISIS HIDRÁULICO

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que en un circuito cerrado siempre que sea posible se proyectaran las redes de distribución formando malla. Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que su estimación se basará en cálculos basados en el agua que garantizan suficiente flujo y peso en cualquier momento del sistema, garantizando una tabla de pesos bastante paralela al suelo. Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que para el análisis hidráulico del sistema de abastecimiento, podrá emplearse el método de Hardy Cross o cualquier otro similar.

Según la Norma OS, 050 Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano nos dice que para el caso de los cálculos Hidráulicos en tuberías, se emplearán las fórmulas racionales. En caso de emplearse la fórmula de Hazen y Williams, se emplearán los coeficientes de fricción. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a útil deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

Tabla 1: Coeficientes de Fricción "C" en la Formula de Hazen y Williams

TIPO DE TUBERIA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Fuente: Norma O.S 050

Parámetros de Calidad y Límites Máximo Permisibles.

www.sunas.gob.pe Parámetros de Calidad y Límites Máximo Permisibles

Para agua Potable. No 677-2000/SUNASS-INF(15)

El agua potable, debe cumplir con las disposiciones legales nacionales, a falta

De éstas, se tienen en cuenta normas internacionales. Los límites máximos

Permisibles (LMP) referenciales (**), se indican en la tabla siguiente.

Tabla 4. Límites Máximos Permisibles (LMP) Referenciales de los Parámetros de calidad del Agua.

PARÁMETRO	LMP	Referencia
Coliformes totales, UFC/100 ml	0 (ausencia)	(1)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 ml	0 (ausencia)	(1)
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500	(1)
pH	6,5 – 8,5	(1)
Turbiedad, UNT	5	(1)
Conductividad, 25°C uS/cm	1500	(3)
Color, UCV – Pt-Co	20	(2)
Cloruros, mg/L	250	(2)
Sulfatos, mg/L	250	(2)
Dureza, mg/L	500	(3)
Nitratos, mg NO ₃ -/L (*)	50	(1)
Hierro, mg/L	0,3	0,3 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Manganeso, mg/L	0,2	0,2 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Aluminio, mg/L	0,2	(1)
Cobre, mg/L	3	(2)
Plomo, mg/L (*)	0,1	(2)
Cadmio, mg/L (*)	0,003	(1)
Arsénico, mg/L (*)	0,1	(2)
Mercurio, mg/L (*)	0,001	(1)
Cromo, mg/L (*)	0,05	(1)
Fluor, mg/L	2	(2)
Selenio, mg/L	0,05	(2)

Fuente: Oficio Circular SUNASS

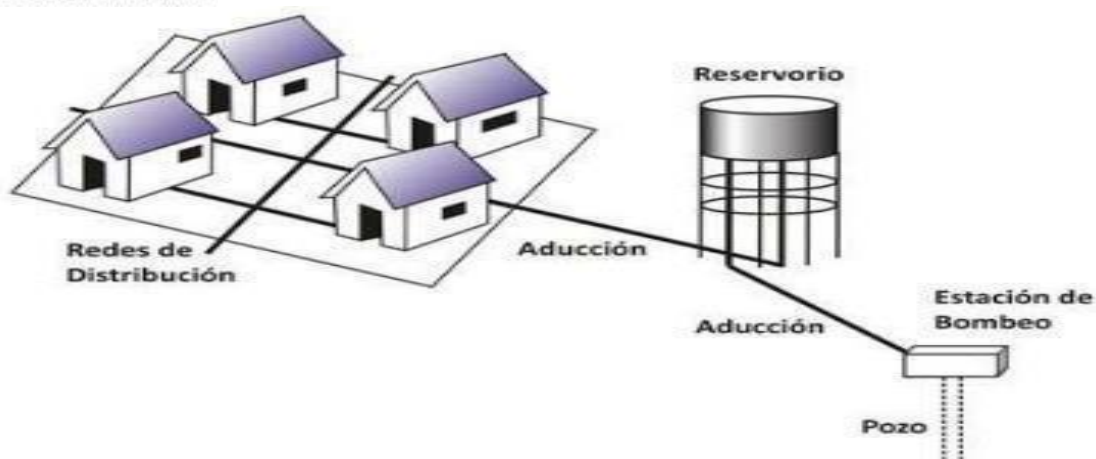
VARIABLES:

3.1.1. Definición conceptual de las variables.

VARIABLES	
<input type="checkbox"/> Sistema De Agua potable	<input type="checkbox"/> Periodo de diseño. <input type="checkbox"/> Población actual y futura. <input type="checkbox"/> Dotación de agua. <input type="checkbox"/> Cálculo de caudales.

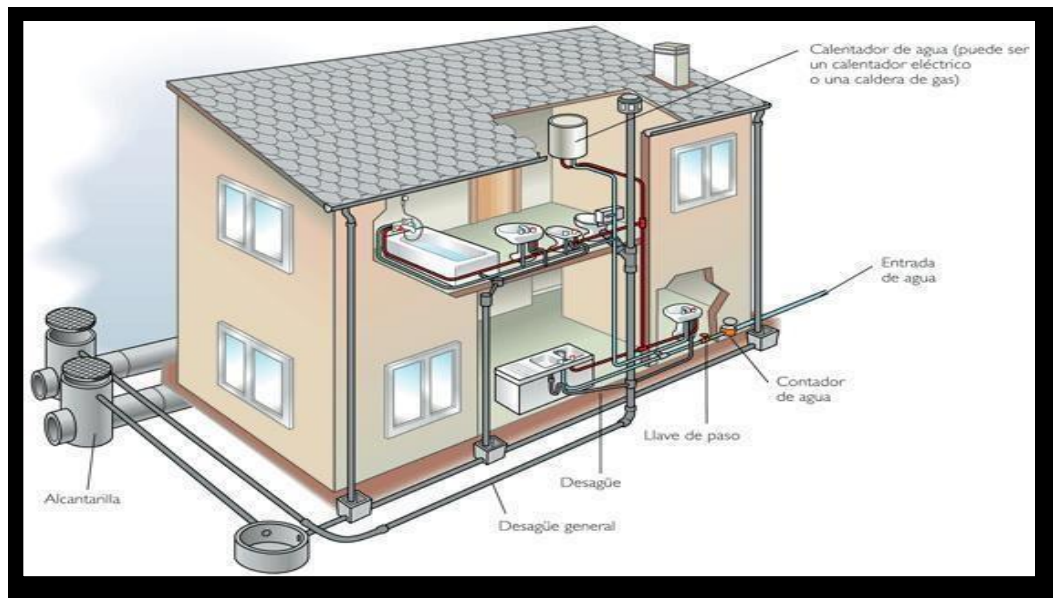
UNION FLEXIBLE (U.F.)				SERIE 25 SN 2 / SDR 51			SERIE 20 SN 4 / SDR 41			SERIE 16.7 SN 8 / SDR 34		
DIAMETRO NOMINAL	LONGITUD (m)			DIAM. INTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	PESO APROX. (Kg/unid.)	DIAM. INTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	PESO APROX. (Kg/unid.)	DIAM. INTERIOR (mm)	ESPESOR PARED (mm)	PESO APROX. (Kg/unid.)
	mm	Pulg	Util									
110	4	5.88	6.00	-	-	-	104.0	3.0	9.23	103.6	3.2	9.81
160	6	5.85	6.00	153.6	3.2	14.52	152.0	4.0	17.96	150.6	4.7	20.95
200	8	5.84	6.00	192.2	3.9	22.14	190.0	4.9	27.53	188.2	5.9	32.87
250	10	5.81	6.00	240.2	4.9	34.76	237.6	6.2	43.52	235.4	7.3	50.86
315	12	5.77	6.00	302.6	6.2	55.41	299.6	7.7	68.15	296.6	9.2	80.76
355	14	5.75	6.00	341.0	7.0	68.73	337.6	8.7	85.01	334.2	10.4	101.12
400	16	5.74	6.00	384.4	7.8	86.32	380.4	9.8	107.90	376.6	11.7	128.19
450	18	5.70	6.00	432.2	8.9	109.55	428.0	11.0	136.26	423.6	13.2	161.49
500	20	5.69	6.00	480.2	9.9	135.55	475.4	12.3	169.26	470.8	14.6	199.96
630	20	5.62	6.00	605.4	12.3	214.38	599.2	15.4	267.06	593.2	18.4	317.53

Fuente: Propia del Autor.



Fuente: propia del autor

PLANOS DE DISTRIBUCIÓN:



Fuente: <https://www.undp.org/content/dam/paraguay.com>

INDICADORES:

- Estructura del Servicio
- Indicadores de Operación
- Calidad del Servicio
- Variaciones de consumo

METODOLOGIA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2. El Plan de tesis fue elaborada en discusión al situación presente de la red de

alcantarillado en el centro poblado de NARIHUALA. En tanto los últimos años se ha podido notar las deficiencias y plantear mejoras específicas y generales. Esta investigación tiene como justo trazar una opción de solución para el depuración del centro poblado de NARIHUALA, teniendo como fundamento experiencias exitosas en otras partes del globo. Este labor es una contribución técnica, que reconoce una proyecto de ingeniería exitosa que incluye en el diseño y operación los aspectos social, financiero y ambiental El prototipo de tesis de la actual investigación es explicativo ya que va más y más allá de la explicación porque responde a las causas de los eventos físicos o sociales se centra en explicar porque ocurre un anómalo y en circunstancias se da este. **Diseño del estudio** En la investigación, existen distintas clases de diseño, por lo que todo dependerá de los objetivos de estudio y de las preguntas de investigación En este caso se utilizara el diseño de **investigación descriptivo** por que se basara en describir las propiedades fundamentales del fenómeno en estudio para tener como propósito medir el grado de relación entre dos o más variables de un solo Estudio amplio de todos los procesos que involucra el diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, incluyendo las recomendaciones de los autores y sus puntos de vista, comparaciones que serviría para obtener una idea más clara de los alcances y el objetivo.

Universo, Población y Muestra.

Universo.

Para la presente investigación el universo estará conformado por el caserío de Narihuala, ciudad de Catacaos, Provincia de Piura.

Población.

La población está delimitada por el sistema de agua potable en el caserío de Narihuala, ciudad de Catacaos, Provincia de Piura.

Muestra.

La muestra para mi presente Proyecto estará formada por la Población del Caserío de PI Narihuala, en el cual actualmente tiene una población de 533 habitantes.

3.3. Población o universo:

Incluyó búsqueda literaria relacionada a obras de saneamiento y datos de diseño planteados en el Reglamento Nacional de Edificaciones, datos especializados del INEI

Población beneficiaria en el centro poblado de NARIHUALA

35

Categorías	Casos	%	Acumula
Hombre	274	52.49 %	52.49 %
Mujer	248	47.51 %	100.00 %
Total	522	100.00 %	100.00 %

Ilustración 11. Fuente: INEI

Población Futura

De acuerdo a los datos obtenidos de los Censos 1993 y 2007 se ha calculado la Tasa de Crecimiento de acuerdo al siguiente cuadro, utilizando la

Siguiente fórmula

Del método aritmético.

$$P = P_0 + \left(\frac{r \cdot t}{100} \right) P_0 \quad \text{Donde } r = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot \frac{100}{t}$$

Tabla 8. Cálculo de la Población Futura.

AÑO	POBLACION	r
1993	606	
		-5.93
2007	522	
		-30.86
2019	150.63	

Fuente: Pronia

5.1.9.- TASA DE CRECIMIENTO

INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

CENSOS NACIONALES 1993
IX DE POBLACION Y IV DE VIVIENDA

ESTADÍSTICAS DE CENTROS POBLADOS 1993
CUADROS ESTADÍSTICOS

DEPARTAMENTO: PIURA PROVINCIA: PIURA DISTRITO: CATACAOS CASERIO: NARIHUALA

CARACTERISTICAS SOCIO-DEMOGRAFICAS Y DE VIVIENDA
CASERIO: NARIHUALA

DEPARTAMENTO : PIURA
PROVINCIA : PIURA
DISTRITO : CATACAOS

DEMOGRAFICAS	
1. POBLACION	606
Hombres	291
Mujeres	315

Ilustración 10. Fuente: INEI

En vista a que la tasa de crecimiento es negativo y según La Norma de Opciones

Tecnológicas del MVCS nos dice que cuando la tasa es negativa se debe adoptar una

Población de Diseño similar a la actual (R=0).

5.1.11 DENSIDAD POBLACIONAL POR DOMICILIO

Su densidad es de 6.27 da cada uno de los cuales se tiene en cuenta como un beneficiario de los servicios de agua potable.

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ de ab.cantres}}{N^{\circ} \text{ de v.vendas}}$$

Tabla 10. Densidad por Domicilios.

Descripción	CANTIDAD
Pobladores	138
Hogares	22
Densidad h/v	6.27

Fuente: Propia del Autor.

Según el cuadro la población estimada al 2007 es de 116 944 habitantes por tanto el crecimiento poblacional es de 0.29%.

Usando la siguiente fórmula:

$$Q = K + 1 = 0.50 \text{ Litros/seg}$$

5.1.14.- DOTACIÓN

Tabla 12. Dotación según tipo de Opción Tecnológica.

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	50	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Norma Técnica Peruana Opciones Tecnológicas.

3.4. Muestra:

Requerimiento de consumo de agua PERIODO DE DISEÑO 15 AÑOS

ANO	POBLACION	TC	%TC	
2007	117288	0.0029	0.29%	
2030	122572			

CONSUMO O CAUDAL PROMEDIO ANUAL
 $Q_m = \frac{\text{Dotacion (lt/hab/día)} \times \text{Poblacion (hab)}}{365 \times 24}$
 86 400

Q _m =	354.66	l/s
------------------	--------	-----

CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO DIARIO
 $Q_{\text{max diario}} = K_1 \cdot Q_m$

--	--	--

Q máx diario= 532.00 l/s

CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO
 $Q_{\text{max horario}} = K_2 \cdot Q_{\text{max diario}}$

--	--	--

Q máx horario= 38.40 l/s

En resumen tenemos:

- El periodo de diseño es de 15 años,
- Consumo o caudal promedio anual 354.66 l/s
- Consumo o caudal máximo diario 532 l/s
- Consumo o caudal máximo horario 638.40 ls

3.5. Técnicas de recolección de datos:

Formulas utilizados:

Caudal Promedio

$$Q_{pm} = \frac{\text{Poblacion} \times \text{Consumo} (d)}{365} = \frac{86400}{d \cdot a}$$

Gasto Máximo Diario

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_{pm}$$

Gasto Máximo Horario

$$Q_{mh} = 2 \times Q_{pm}$$

3.6. Procesamiento de los datos:

PERIODO DE DISEÑO: 23 AÑOS

AÑO	POBLACION	TC	%TC
2007	117288	0.0029	0.29%
2030	122572		

CONSUMO CAUDAL
PROMEDIO ANUAL

$$Q_m = \frac{\text{Dotación (lt/hab/día)} \times \text{Población (hab)}}{86\,400}$$

Q _m =	354.66	l/s
------------------	--------	-----

3.7.

CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO DIARIO

$$Q_{\text{max diario}} = K_1 \cdot Q_m$$

Q máx diario=	532.00	l/s
---------------	--------	-----

CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO

$$Q_{\text{max diario}} = K_1 \cdot Q_m$$

Q máx horario=	38.40	l/s
----------------	-------	-----

- Deduciendo de la formula

$$Q = \frac{V}{T}$$

Podemos obtener lo siguiente

$$V = Q \cdot T$$

$$Q = 4,2 \text{ L/min} = 4,2/60 \text{ L/s}$$

$$T = 10 \text{ s}$$

$$V = 0,7 \text{ litros}$$

Un caudal volumétrico de 4,2 litros por minutos permite obtener 0,7 litros en 10 segundos

profesional de ingeniería civil mi punto de vista es que realmente está muy bien que los realicemos estos tipos de labores tanto que por ende será a futuro de mucha utilidad para todo profesional que haya sido capacitado en el tema ya que gracias a esto aprenderemos paso a paso como realizar un proyecto a cómo manejar los datos y como interpretarlos a través de los distintos métodos que aprenderemos gracias al curso, además se puede recalcar que la universidad le ha apostado a la tecnología para una mayor comprensión pero en cambio. Por otra parte se le considera algo fundamental para el desarrollo del tema ya que a partir del desarrollo de esta matriz de investigación se aprenderá muchas cosas como relativamente importantes tales como los manejos de distintas herramientas de la fundamentación y sustentación de teorías, dado por terminado este paso se conllevara a la investigación la parte más importante a mi criterio ya que esta definirá a qué tipo de circunstancia vamos a estar y de que impacto este causara, luego de esto sigue el paso del método de planteamiento y resolución de problema

PRINCIPIOS ÉTICOS.

En el presente estudio de investigación se consultó con autores de tesis, proyectos de agua potable, trabajos de investigación, textos y otros archivos vinculados con instalaciones de servicios de agua potable, respetando la autoría de cada uno de ellos.

(Matriz de
operacionalización

- de variables)

TÍTULO: INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PLATANAL BAJO, DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPON-PIURA-2019

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables de la Hipótesis	Dimensiones	Indicadores
<p>Caracterización del problema:</p> <p>Narihuala se ubica en la ciudad de Catacaos, provincia de Piura, Departamento de Piura, región Grau, está a 250 manm.</p> <p>El caserío de Narihuala presenta un serio problema de no contar con el sistema de agua Potable, para lo cual se ha proyectado la construcción de un pozo de perforación para la captación de agua subterránea, encima de la cual se ha proyectado la construcción de una caseta de bombeo, la cual se ubicará en el parte bajo del caserío, cerca del río.</p> <p>Este problema de no contar con el servicio de agua potable afecta directamente a la Población ya que tienen que emplear el uso de agua almacenada en recipientes, lo cual no es bueno para la salud de los habitantes de dicho caserío, es por ello que se debe de solucionar el problema instalando el sistema de agua potable, con tuberías de PVC en óptimas condiciones.</p> <p>Enunciado del problema:</p> <p>Problema General</p> <p>¿La instalación del sistema de agua potable mejorara la falta de este servicio básico en el caserío de Narihuala – Ciudad de Catacaos -Provincia Piura?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ¿Cuál será el caudal ideal en el caserío de Narihuala – Ciudad de Catacaos -Provincia Piura ✓ ¿Cuál es la eficiencia de diseño del Reservorio Elevado en el caserío de Narihuala – Ciudad de Catacaos -Provincia Piura ✓ ¿Cuál será el óptimo sistema en la línea distribución en el caserío de Narihuala – Ciudad de Catacaos -Provincia Piura 	<p>Objetivo general:</p> <p>Instalar el sistema de agua potable en el caserío Narihuala – Ciudad de Catacaos -Provincia Piura</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Calcular el caudal en el caserío de Narihuala. b) Diseñar el reservorio elevado en el caserío de Narihuala. c) Diseñar la línea de distribución en el caserío de Narihuala. 	<p>a) Hipótesis general:</p> <p>La instalación del sistema de Agua Potable influirá positivamente el empleo de este servicio básico en el caserío de Narihuala – Ciudad de Catacaos - Provincia Piura -Abril- 2019.</p> <p>b) Hipótesis específicos:</p> <p>El caudal de diseño será el ideal para el sistema de Agua Potable.</p> <p>El diseño del Reservorio Elevado será eficiente.</p> <p>El diseño del sistema de distribución será óptimo.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Sistema de Agua Potable:</p> <p>El sistema de Agua Potable para nuestro Proyecto Rural por bombeo sin tratamiento, se refiere al suministro de agua Potable en el que el reservorio Elevado alimentara Red de distribución y este vez a las diferentes Piletas Publicas.</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Bienestar de la Población:</p> <p>Para el presente proyecto el bienestar de la Población del caserío de Platanal Bajo se basa en complacer a la Población en la necesidad básica del servicio de Agua Potable, en el cual para llevar a cabo este bienestar se han necesitado seguir los parámetros de diseño en la red de Agua Potable.</p>	<p>Cálculo del caudal.</p> <p>Diseño del reservorio elevado.</p> <p>Diseño de la línea de distribución.</p>	<p>Según la unidad de análisis de la Población, se indicará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de Pobladores con la instalación de agua. • Una vez terminada la instalación del agua, se verifica si puede ser óptima para los moradores.

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	HIPOTESIS	MARCO TEORICO	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGIA
<p>Problema General: ¿Cómo se puede ejercer la importancia de la rentabilidad en el área financiera de las pymes del distrito de San Vicente de Cafete - 2013?</p> <p>Problema Específicos: c) ¿Cómo puede mejorar la rentabilidad a las Área financiera de las pymes de San Vicente de Cafete - 2013? d) ¿Cómo hacer que micro y pequeños empresarios de San Vicente de Cafete - 2013 tomen conciencia y le den importancia a la rentabilidad?</p>	<p>Objetivo General: Determinar de qué manera la importancia de la rentabilidad influye en el área financiera de las pymes de San Vicente de Cafete - 2013.</p> <p>Objetivo Específicos: c. Determinar si existe relación entre la importancia que de la rentabilidad y el área financiera de las pymes de San Vicente de cafete - 2013. d. Establecer si la importancia de la rentabilidad empresarial afecta el comportamiento del área financiera de las pymes en San Vicente de cafete - 2013.</p>	<p>Justificación principal: Se estableció esta interrogante por que se busca saber qué tipo de influencia tiene la rentabilidad sobre el área financiera de las pymes de San Vicente de Cafete - 2013.</p> <p>Justificación específicas: c. Se determinó una búsqueda correlacional entre ambas variables para saber el nivel de importancia de ambas sobre el área financiera de las pymes de San Vicente de Cafete - 2013. d. Saber de qué forma la importancia de la rentabilidad empresarial afecta el comportamiento del área financiera de las pymes en San Vicente de cafete - 2013, por cuanto justificar la razón de este estudio.</p>	<p>Hipótesis principal: La importancia de la rentabilidad influye de manera directa en el área financiera de las pymes de San Vicente de Cafete - 2013.</p> <p>Hipótesis específicas: c. Si, si existe relación entre la importancia que se le da a la rentabilidad y las rentabilidad en las área financiera de las pymes de San Vicente de cafete - 2013. d. Si, la importancia de la rentabilidad empresarial afecta el comportamiento de el área financiera de las pymes en San Vicente de cafete - 2013.</p>	<p>X. IMPORTANCIA DE LA RENTABILIDAD La importancia del análisis de la rentabilidad viene determinada porque, aun partiendo de la multiplicidad de objetivos a que se enfrenta una empresa, basados unos en la rentabilidad o beneficio, otros en el crecimiento, la estabilidad e incluso en el servicio a la colectividad.</p> <p>Y. ÁREA DE RENTABILIDAD La pequeñas y medianas empresas son entidades independientes, con una alta predominancia en el mercado de comercio, quedando prácticamente excluidas del mercado industrial por las grandes inversiones necesarias y por las limitaciones que impone la legislación en cuanto al volumen de negocio y de personal.</p>	<p>X. IMPORTANCIA DE LA RENTABILIDAD x1 Patrimonio x2 Liderazgo x3 Mercado x4 Inversión x5 Capital x6 Costos</p> <p>Y. ÁREA DE RENTABILIDAD y1 Estudio de mercado y2 Marketing y3 Autoempleado y4 Emprendimiento y5 Desarrollo social</p>	<p>Tipo - nivel</p> <p>Investigación descriptiva</p> <p>Método</p> <p>Correlacional</p> <p>Población La población objetiva es de 450 pymes</p> <p>Muestra</p> <p>La muestra ha sido considerada 450 trabajadores, y se ha utilizado la formula aleatoria simple</p> $n = \frac{Z^2 PQN}{e^2 (N-1) + Z^2 PQ}$ <p>N: 50</p> <p>Técnica Encuestas - fichaje</p> <p>Instrumentos Cuestionarios - fichaje</p>

Resultados

Para justificar los resultados de esta investigación se basara en los objetivos de esta, uno de estos es priorizar el bienestar de cada uno de los habitantes del caserío de Narihuala, para esto se tenía que saber cuál era su déficit principal de los habitantes, para esto se realizó una pequeña encuesta para recabar información de estos.

□ La Dotación y Caudales de Diseño es:

La dotación es 50 ltrs por habitantes por día debido a las condiciones de clima, medio ambiente y costumbres, que corresponden a una zona mayor de 520 msnm.

Parámetros

Para el cálculo de la Población de Diseño se utiliza la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Para la Dotación se emplea la Norma OS. 100.

Para el Consumo Máximo Diario (Q_{md}) y Consumo Máximo Horario (Q_{mh}) se utiliza la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Dotación = 50 lts

Consumo Máximo Horario para el Diseño de redes de Distribución $Q = 3.30 \text{ lts/seg}$.

Demanda máxima diario: $Q_{md} = 1.3 \times Q_p = 0.55 \text{ lts/seg}$

Demanda máximo horario: $Q_{mh} = 2.00 \times Q_p = 0.85 \text{ lts/seg}$

Los resultados fueron confortables llegando hace a los objetivos planteados en la misma tesis

1. INFORMACION BASICA DEL DISEÑO

- a) el bienestar y la salud de los pobladores del caserío de Narihuala sector II
- b) Periodo de vida del sistema de red de agua potable: 20 años
 - i. Periodo de diseño de las diferentes unidades de un sistema

Resultados de la captación

Se planteó una estructura denominada “Captación n Matico” modelo Manantial

De ladera, situada con unas coordenadas E = 665994.887

N = 9411044.887 y un nivel de elevación Z = 2933.

La Fuente cuenta con un aforo de 0.50 L/s.

AFORO DE LA FUENTE POR EL MÉTODO VOLUMÉTRICO FUENTE DE TOMA

- Manantial El Matico

REALIZADO POR

- Aldeán Carrión Arvey Francisco

TIPO DE TERRENO

- Arcilloso

FECHA

- 23 de junio del 2019

Tabla 11. Aforo Método Volumétrico.

Nº de Prueba	Volumen en litros	Tiempo (Seg)
1	4	8.0
2	4	7.2
3	4	8.8
4	4	7.6
5	4	8.4
Total	20	40
Promedio	1	2

Fuente: Propia del autor.

1. Para el diseño de la línea de distribución en el caserío de Platanal Bajo tenemos:

La línea de Distribución se ha diseñado para conducir el caudal 3.75 lts/seg. la misma que es desde el tanque elevado hasta la última pileta ubicada en cada extremo de los ramales. Además, se construyeron 02 ramales de distribución con tub. PVC, clase 10, línea de conducción A en las longitudes de 2,046.96 mts y la línea de conducción B 1,306.25 mts.

La red de distribución estará conformada por:

- Tubería de Ø2": 7.00ml PVC C-7.5
- Tubería de Ø1½": 254.00 ml PVC C-7.5
- Tubería de Ø1": 1,035.50ml PVC C-7.5

- Tubería de Ø3/4": 2,254.85ml PVC C-7.5
- Tubería de Ø1/2": 819.40ml PVC C-7.5

Así mismo dentro de las redes de conducción y distribución se han proyectado pases aéreos de la siguiente manera:

Red A:

Tramo 16 – 17, longitud de 17.00 ml.

Tramo 18 – 19, longitud de 15.00 ml.

Tramo 25 – 26, longitud de 10.00 ml.

Red B:

Tramo 26 – 27, longitud de 17.00 ml.

Tramo 42 – 43, longitud de 33.70 ml.

También dentro de la línea de distribución se han considerado los accesorios los cuales son:

I. UNIONES

- UNION P.V.C. DN=2" -CLASE 7.5

II. CODOS

- CODO PVC 1/2" x 45° - CLASE 7.5 – SAP
- CODO PVC 1/2" x 22.5° - CLASE 7.5 -SAP

III. TEES

- TEE PVC 2" x 2" - CLASE 7.5 – SAP

IV. REDUCCIONES

- REDUCCION PVC SAP 2" A 1/2" - CLASE 7.5

V. TAPONES

- TAPON PVC SAP 2" - CLASE 7.5

Parámetros

Para el diseño de la Red de distribución Para Poblaciones Rurales se Utiliza la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Se emplea la Norma Técnica Peruana ISO 4422 para el suministro e instalación de tuberías.

Se emplea la Norma Técnica Peruana ISO 4422 para el suministro e instalación de accesorios.

Tabla 14. Tabla de Caudal Unitario por Vivienda.

NODO	Nº CASAS	Q	CAUDAL UNITARIO
P1			
P2			0.0155
P3	1	0.0155	
P4			
P5			
P6			
P7			
P8			
P9	1	0.0155	
P10	1	0.0155	
P11			
P12			
P13	1	0.0155	
P14			
P15			
P16	1	0.0155	
P17	1	0.0155	
P18			
P19			
P20			
P21			
P22	2	0.0309	
P23			
P24			
P25			
P26			
P27			
P28			
P29			
P30			
P31			
P32	1	0.0155	
P33			
P34			
P35			
P36			
P37	1	0.0155	
P38	2	0.0309	
P39	1	0.0155	
P40	3	0.0464	
P41			
P42			

P43			
P44	1	0.0155	
P45	1	0.0155	
P46	1	0.0155	
P47			
P48	1	0.0155	
P49			
P50	2	0.0309	
	22	0.34	

Fuente: Propia del autor.

Tabla 15. Tabla de Longitudes y Cotas de Terreno.

TRAMO	LONG (m)	COTAS DE TERRENO		X
		INICIAL	FINAL	
RES - P1	56.00	2906.00	2891.00	-
P1-P2	46.14	2891.00	2884.00	-
P2-P3	70.74	2884.00	2881.00	1
P3-P4	179.28	2881.00	2862.00	-
P4-P5	85.51	2862.00	2850.00	-
P5	7.85	2850.00	2850.00	-
P5-P6	55.61	2850.00	2845.00	-
P6-P7	126.57	2845.00	2838.00	-
P7-P8	19.22	2838.00	2830.00	-
P8-CRP1	113.51	2830.00	2816.00	-
CRP1-P9	12.71	2816.00	2810.00	1
P9-P10	102.70	2810.00	2794.00	-
P10-P11	23.77	2794.00	2790.00	1
P11-P13	67.73	2790.00	2787.00	-
P13-P12	66.41	2787.00	2782.00	1
P13-P14	63.60	2782.00	2776.00	-
P14-P15	17.21	2776.00	2773.00	0
P15-P16	21.59	2773.00	2771.00	1
P16-CRP2	27.61	2771.00	2764.00	1
CRP2-P17	15.40	2764.00	2760.00	0
P17-P18	23.05	2760.00	2757.00	0
P18-P19	85.33	2757.00	2753.00	0
P19-P20	100.15	2753.00	2749.00	0
P20-P21	60.42	2749.00	2746.00	0
P21-P22	39.81	2746.00	2743.00	2
P22-P23	50.63	2743.00	2734.00	0
P23-P24	25.32	2734.00	2729.00	0
P24-P25	17.46	2729.00	2726.00	0
P25-P26	40.01	2726.00	2726.00	0
P26-P27	6.40	2726.00	2726.00	0
P27-P28	40.20	2726.00	2724.00	0
P28-P29	29.97	2724.00	2722.00	0
P29-P30	38.26	2722.00	2717.00	0
P30-P31	19.04	2717.00	2715.00	0
P31-P32	21.63	2715.00	2712.00	1
P32-P33	8.89	2712.00	2710.00	0
R-P34	30.36	2906.00	2898.00	0

P34-P35	76.32	2898.00	2894.00	0
P35-P36	26.44	2894.00	2891.00	0
P36-P37	21.55	2891.00	2887.00	1
P5-P38	134.26	2850.00	2840.00	2
P38-P39	24.80	2840.00	2835.00	1
P39-P40	118.54	2835.00	2818.00	3
P6-P44	100.24	2850.00	2842.00	0
P7-P45	69.98	2840.00	2836.00	1
P45-P46	73.20	2836.00	2846.00	1
P46-P47	66.87	2846.00	2848.00	-
P47-P48	46.64	2848.00	2853.00	1
P11-P49	39.71	2790.00	2781.00	0
P49-P50	160.29	2781.00	2760.00	3

22

Fuente: Propia del autor.

Tabla 16. Tabla de Caudal, Diámetro y Velocidad.

Q. RAMAL	S (m ²)	D. TEORI	D. COMER.	V. IDEAL (m/s)	V. REAL (m/s)
0.34	0.2679	0.62	1	0.41	0.67
0.34	0.1517	0.70	1	0.41	0.67
0.32	0.0424	0.90	1	0.41	0.64
0.32	0.1060	0.74	1	0.41	0.64
0.32	0.1403	0.70	1	0.41	0.64
0.32	0.0000	-	1	0.41	0.64
0.32	0.0899	0.77	3/4	0.39	1.24
0.32	0.0553	0.85	3/4	0.39	1.24
0.32	0.4163	0.56	3/4	0.39	1.24
0.32	0.1233	0.72	3/4	0.39	1.24
0.31	0.4719	-	3/4	0.39	1.18
0.31	0.1558	0.67	3/4	0.39	1.19
0.29	0.1683	0.65	3/4	0.39	1.13
0.28	0.0443	0.84	3/4	0.39	1.07
0.28	0.0753	0.75	3/4	0.39	1.07
0.28	0.0943	0.72	3/4	0.39	1.07
0.28	0.1744	0.63	3/4	0.39	1.07
0.26	0.0926	0.71	3/4	0.39	1.01
0.26	0.2536	0.57	3/4	0.39	0.99
0.26	0.2597	-	3/4	0.39	0.99
0.26	0.1302	0.65	3/4	0.39	0.99
0.26	0.0469	0.81	3/4	0.39	0.99
0.26	0.0399	0.84	3/4	0.39	0.99
0.26	0.0497	0.80	3/4	0.39	0.99
0.23	0.0754	0.70	3/4	0.39	0.88
0.31	0.1778	0.65	3/4	0.39	1.19
0.31	0.1975	0.64	3/4	0.39	1.19
0.31	0.1718	0.66	3/4	0.39	1.19
0.31	0.0000	-	3/4	0.39	1.19
0.31	0.0000	-	3/4	0.39	1.19
0.31	0.0498	0.85	3/4	0.39	1.19
0.31	0.0667	0.80	3/4	0.39	1.19

0.31	0.1307	0.70	3/4	0.39	1.19
0.31	0.1050	0.73	3/4	0.39	1.19
0.29	0.1387	0.68	3/4	0.39	1.13
0.29	0.2250	0.61	3/4	0.39	1.11
0.29	0.2635	0.59	3/4	0.39	1.11
0.29	0.0524	0.82	3/4	0.39	1.11
0.29	0.1135	0.70	3/4	0.39	1.11
0.27	0.1856	0.62	3/4	0.39	1.05
0.24	0.0745	0.72	3/4	0.39	0.93
0.23	0.2016	0.57	1/2	0.38	2.22
0.18	0.1434	0.56	1/2	0.38	1.77
0.17	0.0798	0.61	3/4	0.39	0.64
0.15	0.0572	0.63	1/2	0.38	1.47
0.14	0.1366	0.50	3/4	0.39	0.52
0.14	0.0299	0.70	3/4	0.39	0.54
0.12	0.1072	0.51	3/4	0.39	0.48
0.12	0.2267	0.43	3/4	0.39	0.46
0.09	0.1310	0.43	3/4	0.39	0.34

Fuente: Propia del autor.

Tabla 17. Tabla de Presiones entre Nodos.

Mf (m)	LÍNEA GRADIENTE HIDRÁULICA		PRESIÓN	
	0	FINAL	INICIAL	FINAL
1.19	2908.00	2904.81	0.00	13.81
0.98	2904.81	2903.83	13.81	19.83
1.38	2903.83	2902.45	19.83	21.45
5.49	2902.45	2898.96	21.45	36.96
1.67	2898.96	2897.30	36.96	47.30
0.15	2894.96	2893.00	32.96	37.30
4.38	2893.00	2888.62	43.00	43.62
9.98	2888.62	2878.64	43.62	40.64
1.52	2878.64	2877.12	40.64	47.12
8.95	2877.12	2868.17	47.12	52.17
0.92	2816.00	2815.08	0.00	5.08
7.44	2815.08	2807.65	5.08	13.65
1.57	2807.65	2806.08	13.65	16.08
4.04	2806.08	2802.04	16.08	15.04
3.96	2802.04	2798.08	15.04	16.08
3.79	2802.04	2798.25	20.04	22.25
1.03	2798.25	2797.22	22.25	24.22
1.16	2797.22	2796.06	24.22	25.06
1.44	2771.00	2769.56	0.00	5.56
0.81	2769.56	2768.75	5.56	8.75
1.21	2769.56	2768.35	9.56	11.35
4.46	2768.56	2763.89	11.35	10.89
5.24	2763.35	2758.65	10.89	9.65
3.16	2758.65	2755.49	9.65	9.49
1.65	2755.49	2753.85	9.49	10.85

3.67	2753.85	2750.18	10.85	16.18
1.83	2750.18	2748.35	16.18	19.35
1.26	2748.35	2747.08	19.35	21.08
2.90	2747.08	2744.18	21.08	18.18
0.46	2744.18	2743.72	18.18	17.72
2.91	2743.72	2740.81	17.72	16.81
2.17	2740.81	2738.64	16.81	16.64
2.77	2738.64	2735.86	16.64	18.86
1.38	2735.86	2734.49	18.86	19.49
1.43	2734.49	2733.06	19.49	21.06
0.57	2733.06	2732.49	21.06	22.49
1.94	2906.00	2904.06	0.00	6.06
4.89	2904.06	2899.17	6.06	5.17
1.69	2899.17	2897.48	5.17	6.48
1.25	2897.48	2896.23	6.48	9.23
6.22	2894.96	2888.74	44.96	48.74
7.31	2888.74	2881.43	48.74	46.43
22.93	2881.43	2858.50	46.43	40.50
2.29	2888.62	2886.32	38.62	44.32
9.59	2878.64	2869.05	38.64	33.05
1.14	2869.05	2867.91	33.05	21.91
1.11	2867.91	2866.79	21.91	18.79
0.62	2866.79	2866.17	18.79	13.17
0.50	2806.08	2805.58	16.08	24.58
1.15	2805.58	2804.43	24.58	44.43

Fuente: Propia del autor.

Tabla 18. Válvulas de Control.

VALVULAS DE CONTROL	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTURA	UBICACIÓN
		ESTE	NORTE	COTA	
1	0+007	665954.45	9410900.00	2900	RED PRINCIPAL
2	0+005	666031.00	9410725.00	2877	RAMAL FELICIO
3	0+222	666037.02	9410724.80	2877	RED PRINCIPAL
4	0+005	666095.98	9410506.50	2854	RED OTILIO
5	0+455	666105.60	9410504.63	2854	RED PRINCIPAL
6	0+511	666127.80	9410452.00	2848	RED PRINCIPAL
7	0+005	666120.80	9410450.00	2848	RED ABEL
8	0+005	666193.00	9410350.00	2838	RED VALERIO
9	0+638	666191.66	9410349.00	2838	RED PRINCIPAL
10	0+702	666157.00	9410211.00	2808	RED PRINCIPAL
11	0+911	666204.90	9410098.00	2789	RED PRINCIPAL
12	0+005	666197.86	9410096.90	2789	RED JULIO
13	0+005	666243.60	9410050.80	2782	RED MAGALY
14	0+970	666234.11	9410050.56	2780	RED PRINCIPAL
15	1+067	666208.90	9409962.20	2764	RED PRINCIPAL
16	1+470	666438.00	9409743.00	2734	RED PRINCIPAL

Fuente: propia del autor.

g) Válvula De Purga.

Se debe construir 03 cajas de limpieza, considerando las cotas más bajas en la red de reparto, el propósito es remover los residuos que se almacenarán dentro de ciertos tramos de las tuberías.

Tabla 19. Válvulas de Purga.

VALVULAS DE CONTROL	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTURA m	UBICACIÓN
		ESTE	NORTE		
1	0+070	666236	9410321.4	2836	RED VALERIO
2	0+140	666013.26	9410412.32	2832	RED OTILIO
3	1+360	666336.7	9409837.8	2750	RED PRINCIPAL

Fuente: Propia del autor.

En el caso de cisternas, su diámetro es de 3/4".

i) Cámara Rompe Presión.

Se ha diseñado 2 caja rompe presión tipo CRP 07, teniendo en cuenta los distancias de 50 m. entre cada caja.

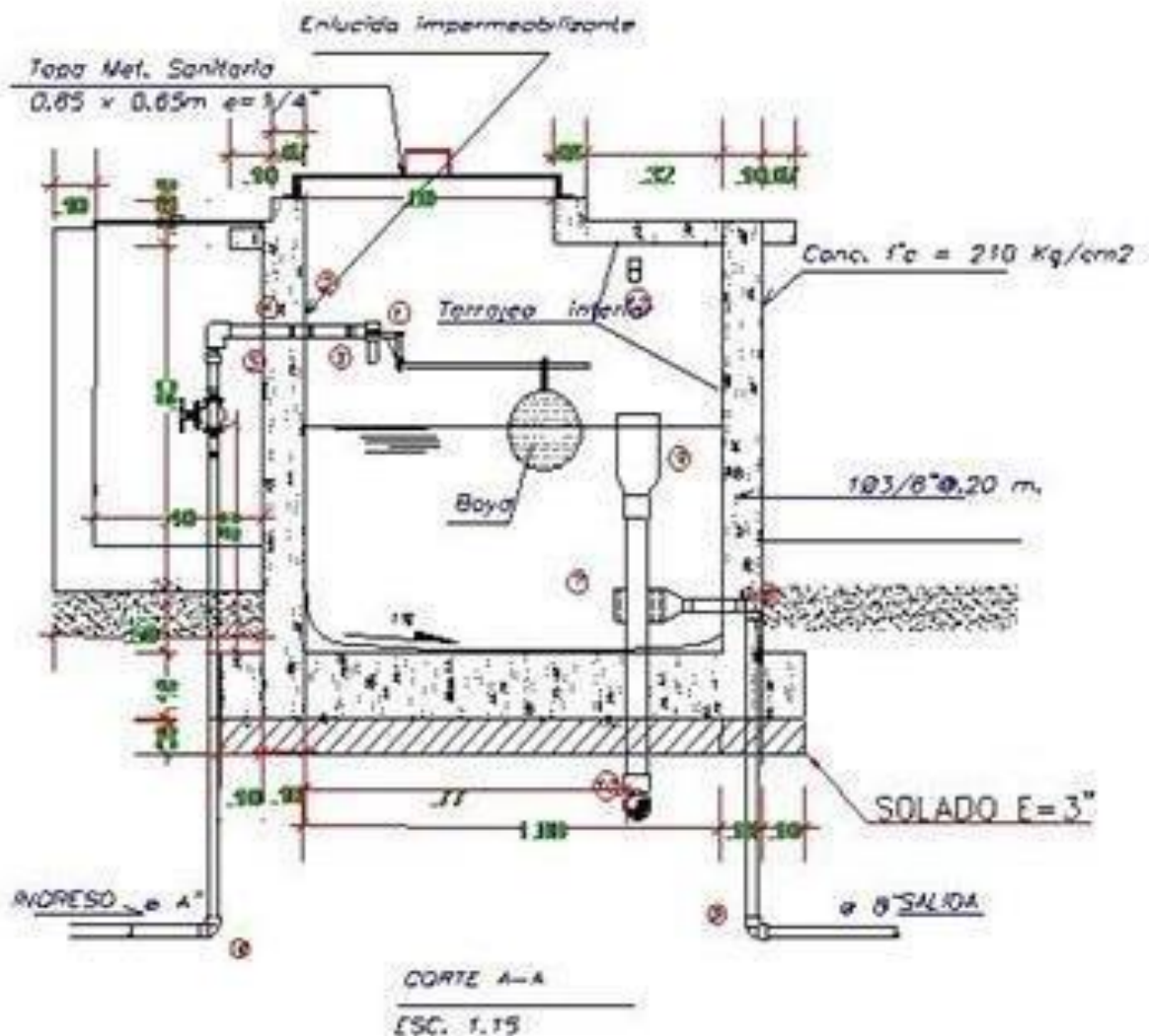


Ilustración 14. Cámaras de Rompe Presión.

Información de proyección de cobertura de los servicios (celdas en amarillo)

AÑO	COBERTURA AGUA (%)	COBERTURA ALCANTARILLADO (%)	PÉRDIDAS DE AGUA (%)	MICROMEDICION (%)
0 (*)	71.9%	41.7%	56.2%	0.0%
1	80.00%	65.00%	40.0%	50.0%
2	80.00%	66.00%	39.5%	51.6%
3	80.00%	67.00%	39.0%	53.2%
4	80.00%	68.00%	38.5%	54.7%
5	80.00%	69.00%	38.0%	56.3%
6	85.00%	70.00%	37.5%	57.9%
7	85.00%	71.00%	37.0%	59.5%
8	85.00%	72.00%	36.5%	61.1%
9	85.00%	73.00%	36.0%	62.6%
10	90.00%	74.00%	35.5%	64.2%
11	90.00%	75.00%	35.0%	65.8%
12	90.00%	76.00%	34.5%	67.4%
13	90.00%	77.00%	34.0%	68.9%
14	90.00%	78.00%	33.5%	70.5%
15	95.00%	79.00%	33.0%	72.1%
16	95.00%	80.00%	32.5%	73.7%
17	95.00%	81.00%	32.0%	75.3%
18	95.00%	82.00%	31.5%	76.8%
19	95.00%	83.00%	31.0%	78.4%
20	95.00%	85.00%	30.0%	80.0%

Fuente: Expediente Técnico

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	No. de Conex.	TOTAL Conex.
Doméstico	Con Medidor	0	882
	Sin Medidor	882	
Comercial	Con Medidor	0	150
	Sin Medidor	150	
Industrial	Con Medidor	0	2
	Sin Medidor	2	
Estatal	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
Social	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
TOTAL			1,034

Fuente: Expediente Técnico

d) Información de consumos percapita por conexion (celdas en amarillo)

DATOS DE CONSUMO POR CONEXION SEGUN CATEGORIAS	
	(m3/mes/cnx)
DOMESTICO	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	22.5
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	34.6
COMERCIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	35
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	48.5
INDUSTRIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	65
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	88

Fuente: Expediente Técnico

HOJA DE RESULTADOS

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	CONI				
		CONEX	OTROS MEDIOS (*)			CONEXIONES DOMÉSTICAS			CONEXIONE COMERCIAL	
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED	S/MED
0	7,187	71.9%	28.1%	5,170	1,034	0	882	882	0	150
1	7,316	80.0%	20.0%	5,853	1,171	510	661	1,171	153	0
2	7,448	80.0%	20.0%	5,958	1,192	540	652	1,192	156	0
3	7,582	80.0%	20.0%	6,066	1,213	571	642	1,213	159	0
4	7,718	80.0%	20.0%	6,174	1,235	604	631	1,235	162	0
5	7,857	80.0%	20.0%	6,286	1,257	638	619	1,257	165	0
6	7,998	85.0%	15.0%	6,798	1,360	718	642	1,360	168	0
7	8,142	85.0%	15.0%	6,921	1,384	756	628	1,384	171	0
8	8,289	85.0%	15.0%	7,046	1,409	794	615	1,409	174	0
9	8,438	85.0%	15.0%	7,172	1,434	834	600	1,434	177	0
10	8,590	90.0%	10.0%	7,731	1,546	930	616	1,546	180	0

				CONSUMO DE AGUA (l/día)				DEMANDA AGUA		DEMANDA VOLUMEN ALMACENAMIENTO (m3)
TOTAL CONEXIONES			MICROME	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO COMERCIAL	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	lt/día	m3/año	
C/MED	S/MED	TOTAL								
0	1.034	1.034	0.00%	1.017.240	242.500	5.867	1.265.607	2.890.833	1.055.154	723
663	663	1.326	50.00%	1.144.853	178.500	5.867	1.329.220	2.215.367	808.609	554
696	654	1.350	51,58%	1.156.973	182.000	5.867	1.344.840	2.222.876	811.350	556
730	644	1.374	53,16%	1.168.690	185.500	5.867	1.360.057	2.229.601	813.804	557
766	633	1.399	54,74%	1.180.753	189.000	5.867	1.375.620	2.236.780	816.425	559
803	622	1.425	56,32%	1.192.413	192.500	8.800	1.393.713	2.247.925	820.493	562
886	645	1.531	57,89%	1.278.940	196.000	8.800	1.483.740	2.373.984	866.504	593
927	631	1.558	59,47%	1.291.293	199.500	8.800	1.499.593	2.380.307	868.812	595
968	618	1.586	61,05%	1.304.800	203.000	8.800	1.516.600	2.388.346	871.746	597
1.011	603	1.614	62,63%	1.317.500	206.500	8.800	1.532.800	2.395.000	874.175	599
1.110	619	1.729	64,21%	1.407.953	210.000	8.800	1.626.753	2.522.098	920.566	631

Fuente: Expediente Técnico

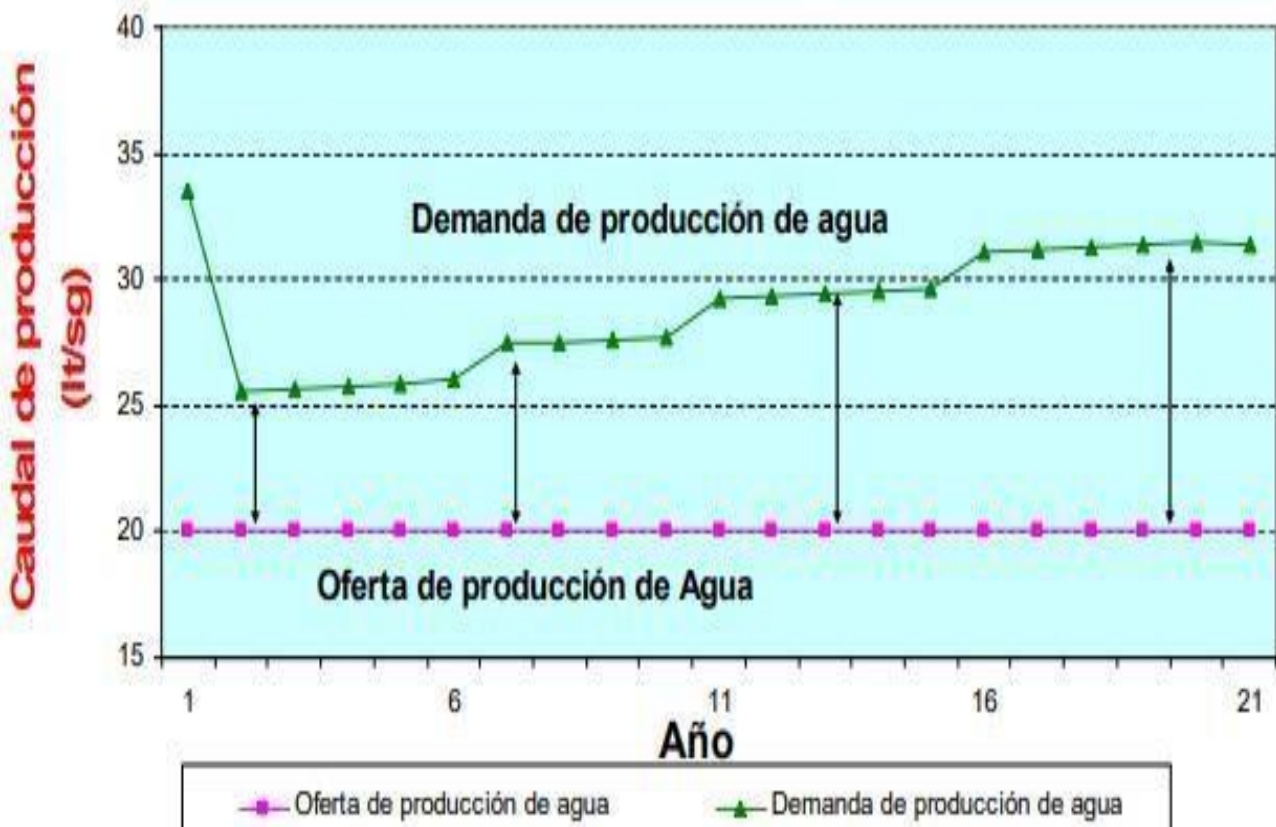
AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)	POBLACION SERVIDA C/CONEXION (hab)	NUMERO DE CONEXIONES				VOLUMEN DESAGUE	
				DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	TOTAL	lts/día	m3/año
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(6)	(7)
0	7,187	41.7%	3,000	448	150	2.0	600	612,048	223,398
1	7,316	65.0%	4,755	796	153	2.0	951	770,075	281,077
2	7,448	66.0%	4,916	825	156	2.0	983	790,899	288,678
3	7,582	67.0%	5,080	855	159	2.0	1,016	812,107	296,419
4	7,718	68.0%	5,248	886	162	2.0	1,050	833,580	304,249
5	7,857	69.0%	5,421	916	165	3.0	1,084	856,188	312,508
6	7,998	70.0%	5,599	949	168	3.0	1,120	877,789	320,393
7	8,142	71.0%	5,781	982	171	3.0	1,156	899,617	328,360
8	8,289	72.0%	5,968	1017	174	3.0	1,194	922,872	336,848
9	8,438	73.0%	6,160	1052	177	3.0	1,232	945,467	345,096
10	8,590	74.0%	6,357	1088	180	3.0	1,271	967,720	353,218

Fuente: Expediente Técnico

Año	Oferta actual	Demanda Proyectada
0	20	33.5
1	20	25.6
2	20	25.7
3	20	25.8
4	20	25.9
5	20	26.0
6	20	27.5
7	20	27.5
8	20	27.6
9	20	27.7
10	20	29.2

Balance Oferta – Demanda Producción de Agua

Balance Oferta-Demanda de Producción de Agua Potable



Fuente: Expediente Técnico

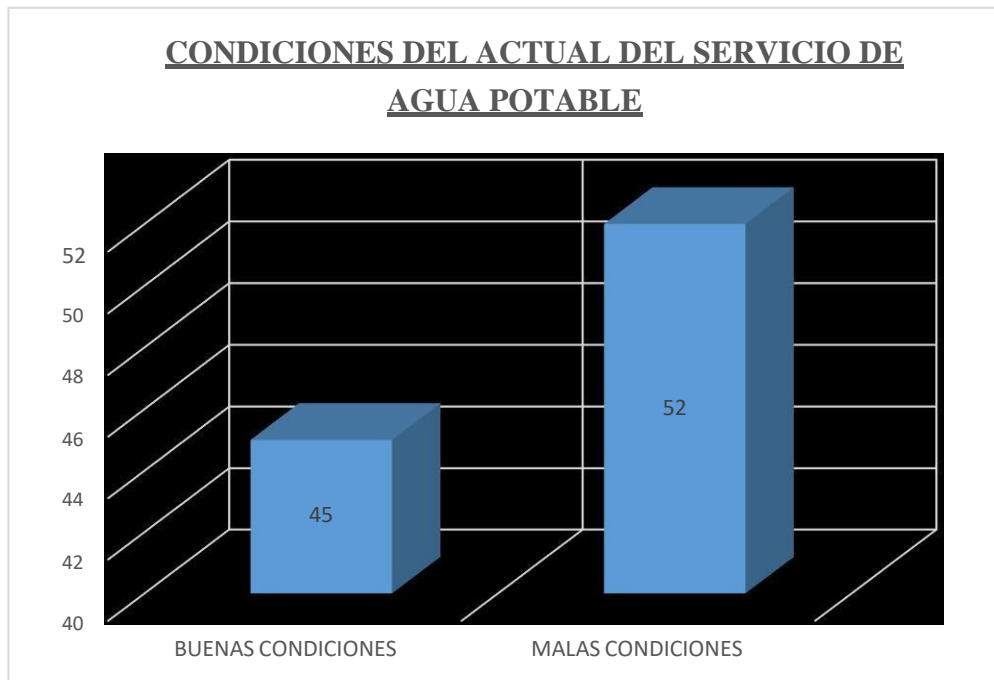
DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

1. CONOCIMIENTOS SOBRE AGUA Y ALCANTARILLADO DE LA ZONA

CUADRO N° 1

CONOCIMIENTOS SOBRE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE						
ALTERNATIVAS	SI TENGO UN CLARO Y AMPLIO CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA	TENGO UN CONOCIMIENTO LIMITADO SOBRE ESTE TEMA	NO CUENTO CON CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA	SOLO A Y B	N.A	TOTAL
ENCUESTADOS	16	11	28	15	27	97
ENCUESTADOS (%)	16.49 %	11.34 %	28.87 %	15.46 %	27.84 %	100.00 %

GRAFICO N° 2

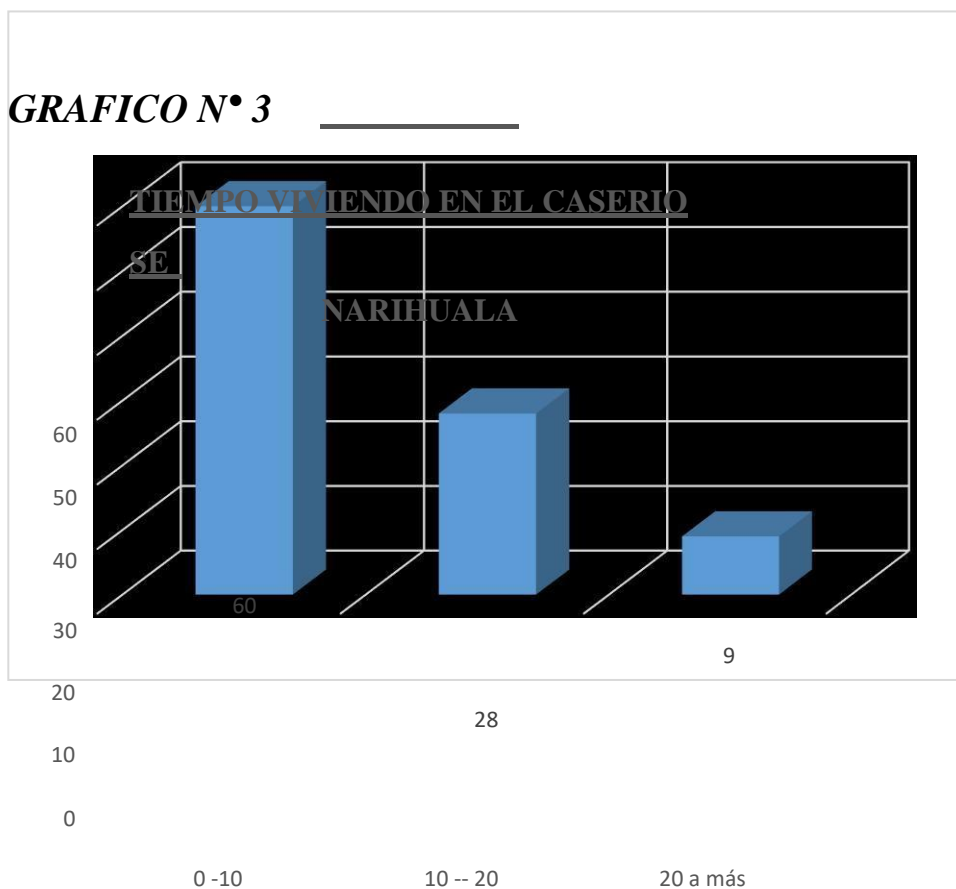


Solo 53.61% de las personas encuestadas, consideran que los servicios de agua potable no está en buenas condiciones; y 46.39% de las personas consideran que están en buenas condiciones

CUADRO N° 3

TIEMPO VIVIENDO EN EL CASERIO DE NARIHUALA				
ALTERNATIVAS	0 -10	10 -- 20	20 a más	TOTAL
ENCUESTADOS	60	28	9	97
ENCUESTADOS (%)	61,86 %	28,87 %	9,27 %	100,00 %

GRAFICO N° 3

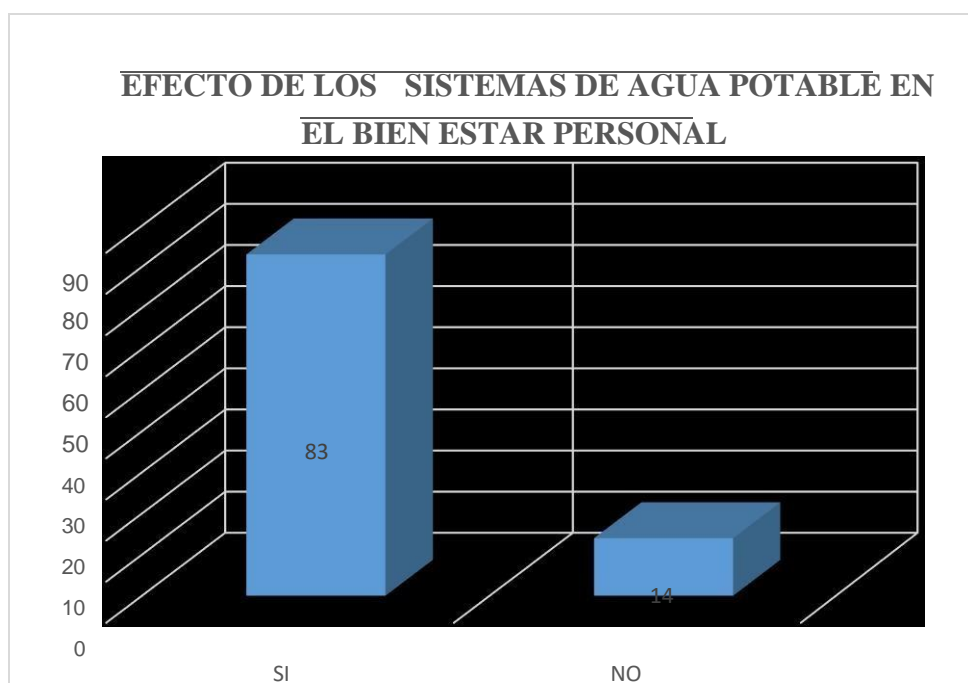


El 61,86% de las personas encuestadas, están viviendo de 0 -10 años; el 28,87% de las personas están viviendo entre 10 – 20 años; y el 9,27% de las personas están viviendo de 20 años a más.

CUADRO N° 4

EFECTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL BIEN ESTAR PERSONAL			
ALTERNATIVAS	SI	NO	TOTAL
ENCUESTADOS	83	14	97
ENCUESTADOS (%)	85.57 %	14.43 %	100.00 %

GRAFICO N° 4

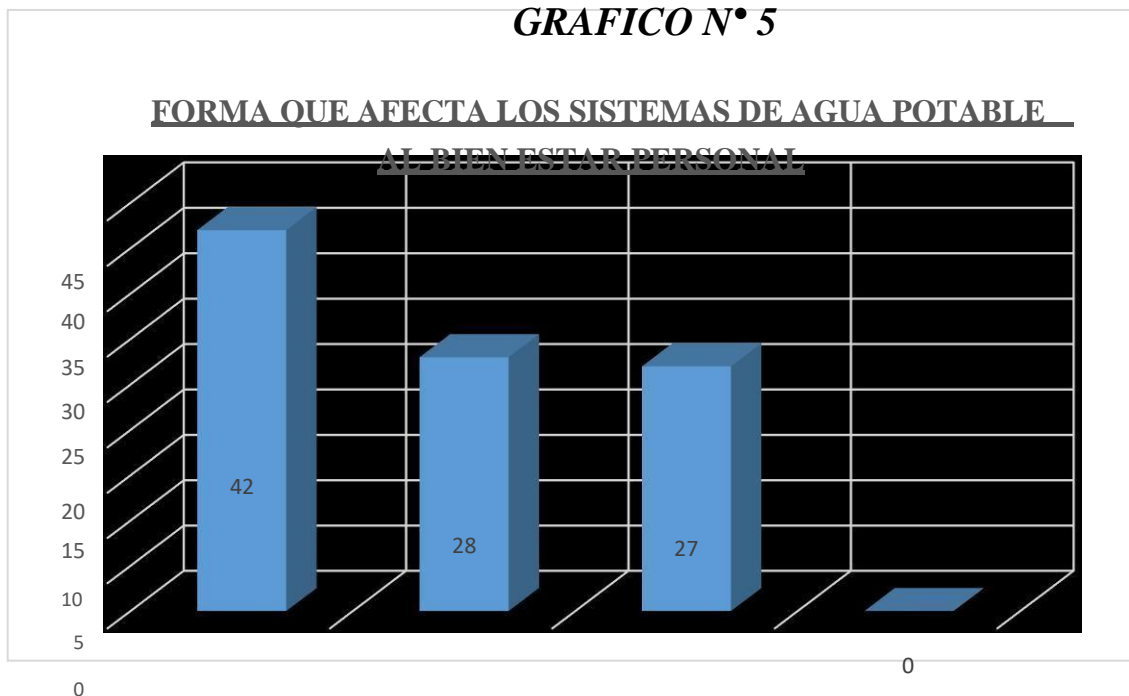


El 85.57% de las personas encuestadas, consideraron que el sistema de agua y potable si afectan con aspecto positivo al bienestar personal; el 14.43% de las personas consideraron que no afecta el bienestar.

CUADRO N° 5

FORMA QUE AFECTA LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE AL BIEN ESTAR					
PERSONAL					
ALTERNATIVAS	INCOMODIDAD	PERDIDA TIEMPO	ACCIDENTES	OTROS	TOTAL
ENCUESTADOS	42	28	27	0	97
ENCUESTADOS (%)	43.30 %	28.87 %	27.84 %	00.00 %	100.00 %

GRAFICO N° 5

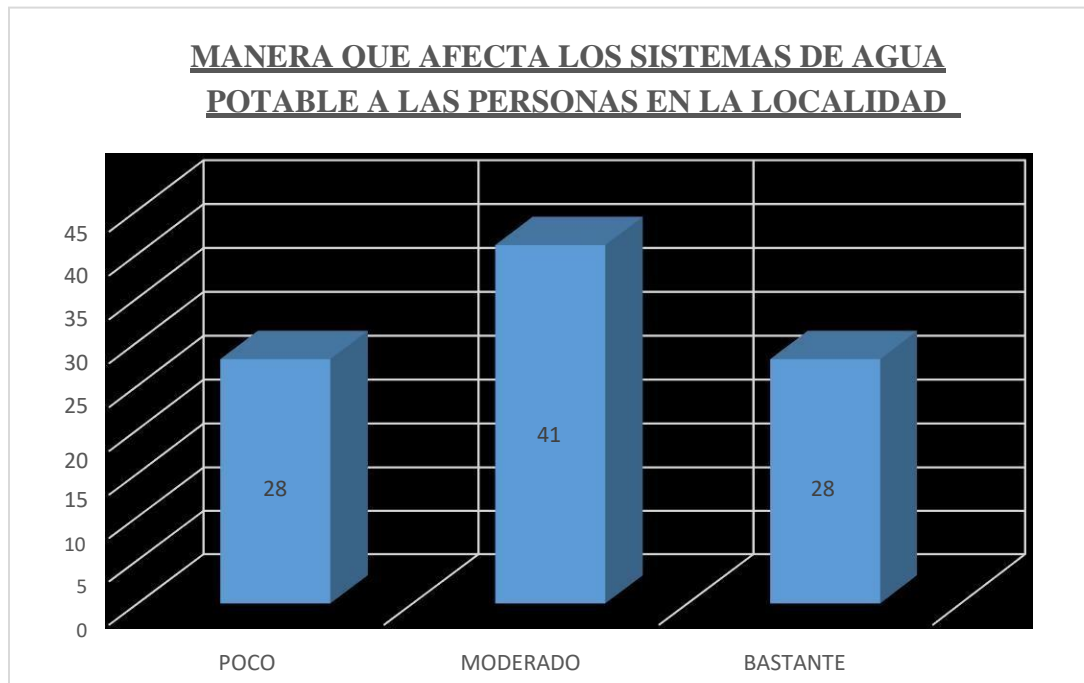


El 43.30% de las personas encuestadas en el caserío de NARIHUALA considero que los sistemas de agua potable afectan de manera positiva para su bienestar personal ocasiona incomodidad; el 28.87, pérdida de tiempo; el 27.83%, accidentes.8.14% n/s

CUADRO N° 6

MANERA QUE AFECTA LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE A LAS PERSONAS EN				
LA LOCALIDAD				
ALTERNATIVAS	POCO	MODERADO	BASTANTE	TOTAL
ENCUESTADOS	28	41	28	97
ENCUESTADOS (%)	28.87 %	42.27 %	28.87 %	100.00 %

GRAFICO N° 6

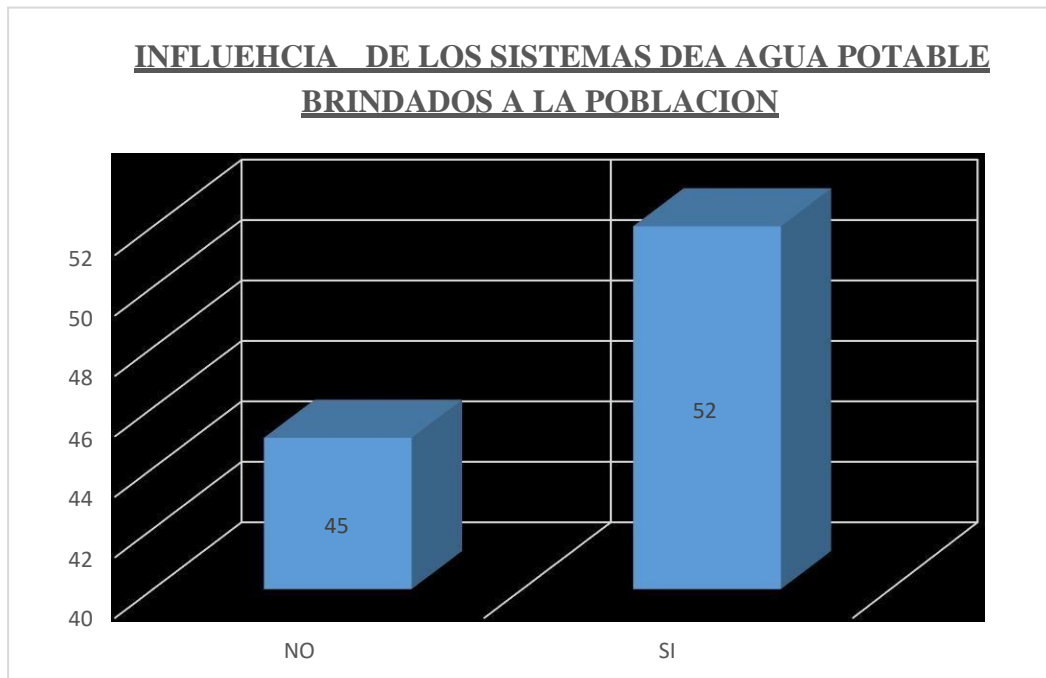


El 28.87% de los encuestados considero que el mal estado de los sistemas de agua debería de presentar mejoras el 41.26%, moderado; y el 28.87% bastante.

CUADRO N° 7

INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE BRINDADOS A LA			
POBLACION			
ALTERNATIVAS	NO	SI	TOTAL
ENCUESTADOS	45	52	97
ENCUESTADOS (%)	46.39 %	53.61 %	100.00 %

GRAFICO N° 7



El 53.61% de los encuestados considero el sistema de agua potable si está en una influencia bastante buena para su bienestar tar el tránsito de los fluidos; el 45.39%, consideró lo contrario.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la fecha de evaluación y metodología del sistema de agua formulado en el caserío Narihuala, sector II se concluye en lo siguiente:

6.1.1 La fuente elegida para el proyecto es de manantial con un caudal de 0.50l/seg en estiaje, la longitud de captación a reservorio es de 104.17, en condiciones de cantidad, ocasión y calidad.

6.1.2 Después de la semejanza y estudio del resultado de los ensayos Completados, de acuerdo con el Decreto Supremo. N° 031-2010-SA, se llegó a la conclusión que todos los valores cumplen con los parámetros establecidos. Según la normativa, salvo la Numeración de Coliformes Fecales (2). Así es

Considerado el desarrollo de cloración en el reservorio por medio de un Método de goteo que ejecuta el procedimiento de purificación. Al final va a ser distribuida a los habitantes para que lo consuman. Límites Máximos Permisibles Calidad Físico Químico – Bacteriológico.

(Agregar resultados).

- Con todas las investigaciones que hemos realizado en el lapso de todo este ciclo, logramos comprobar las causas que producen el deficientemente estado de los sistemas de agua potable en el caserío de Narihuala sector II del distrito de Piura, como son: insuficiencia en el tiempo de su elaboración, el exiguo cuidado de los sistemas por los vecinos, el tránsito vehicular enorme, una insuficiencia en la calidad de los materiales utilizados en su preparación, etc.
- Los efectos más importantes producidos por el deficientemente estado de los pavimentos que se han podido estudiar son: El tráfico vehicular, el deficientemente estado de los conductores como de los pasajeros, daños a los diferentes vehículos producidos por los baches, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Economía y Finanzas 2011, Guía Simplificada Para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos, Saneamiento Básico en el ámbito Rural, a nivel de Perfil. 58 Pág.
2. Jiménez J. M. T. 2015, Manual Para el Diseño de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Universidad Veracruzana. México. 209 Pág.
3. www.un.org/diamundialdelagua.com
4. Núñez Ch. W. J 2018. El derecho fundamental al agua dentro del marco del servicio público de agua potable en el Ecuador. Universidad Andina Simón Bolívar. Ecuador. 98 Pág.
5. Tavera M. L. 2013. Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras). Universidad Politécnica De Valencia. 477 Pág.
6. Alvarado E. P. 2013. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Universidad Técnica Particular de Loja. 219 Pág.
7. Maylle A. Y. 2017 “Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017”, Universidad César Vallejo. 121 pág.
8. Navarrete Z. E. E. 2017 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. Universidad César Vallejo. 371 pág.

9. Meza D. J. 2018 “Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso”. Lima.
10. Carhuapoma L. Erick 2018 “Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Chiqueros, Distrito Suyo, Provincia Ayabaca, Región Piura.”
11. Machado C. Adriam 2018 “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropón – Piura.”
12. Sosa S. P. A. 2017 Mejoramiento del sistema de Agua potable del caserío San José Matalacas, Distrito de Pacaipampa, Provincia de Ayabaca, Región Piura. Universidad de Trujillo. 187 pág.
13. www.wikipedia2018
14. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento 2018 Reglamento de Nacional de Edificaciones. 434 pág.
15. www.sunas.gob.pe Parámetros de Calidad y Límites Máximo Permisibles para agua Potable. No 677-2000/SUNASS-INF.
16. www.elaguapotable.com Cloración 2019.
17. Jose. Propuesta de Mejoramiento y Regulación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado para la Ciudad de Santo Domingo. tesis. Quito: Universidad Central del Ecuador.
18. Alvarado. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis. LOJA: UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA.

de Medios Continuos y Teoría.

Abad – Ucayali. Tesis. Lima: Universidad Ricardo Palma.

21. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento Dirección de Saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Norma. Lima: Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento., Lima.
22. Molía R. Modulo: Abastecimiento y saneamiento urbanos.
23. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Redes de Distribución de Agua para Consumo Humano Lima; 2006.
23. Manual de Abastecimiento de agua Potable por gravedad con tratamiento.
24. Wikipedia. [Online]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable.
25. Organización Mundial de la Salud. [Online]. Disponible en: <http://www.who.int/es/>.
26. Reglamento Calidad del Agua Potable. [Online]. Disponible en:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/CD11/potablecalidad.pdf>.

ANEXOS

Ubicación del trabajo de investigación.

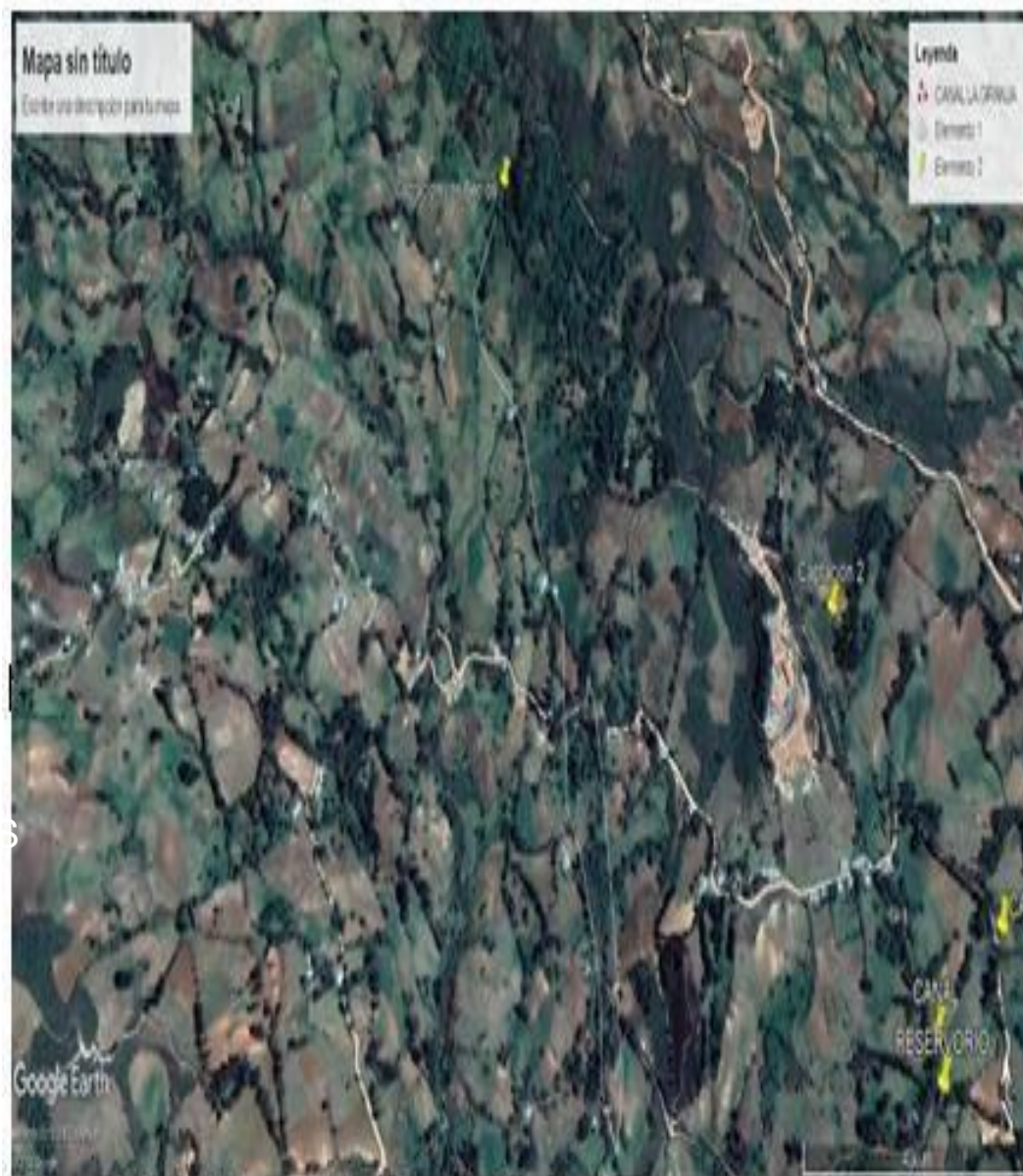
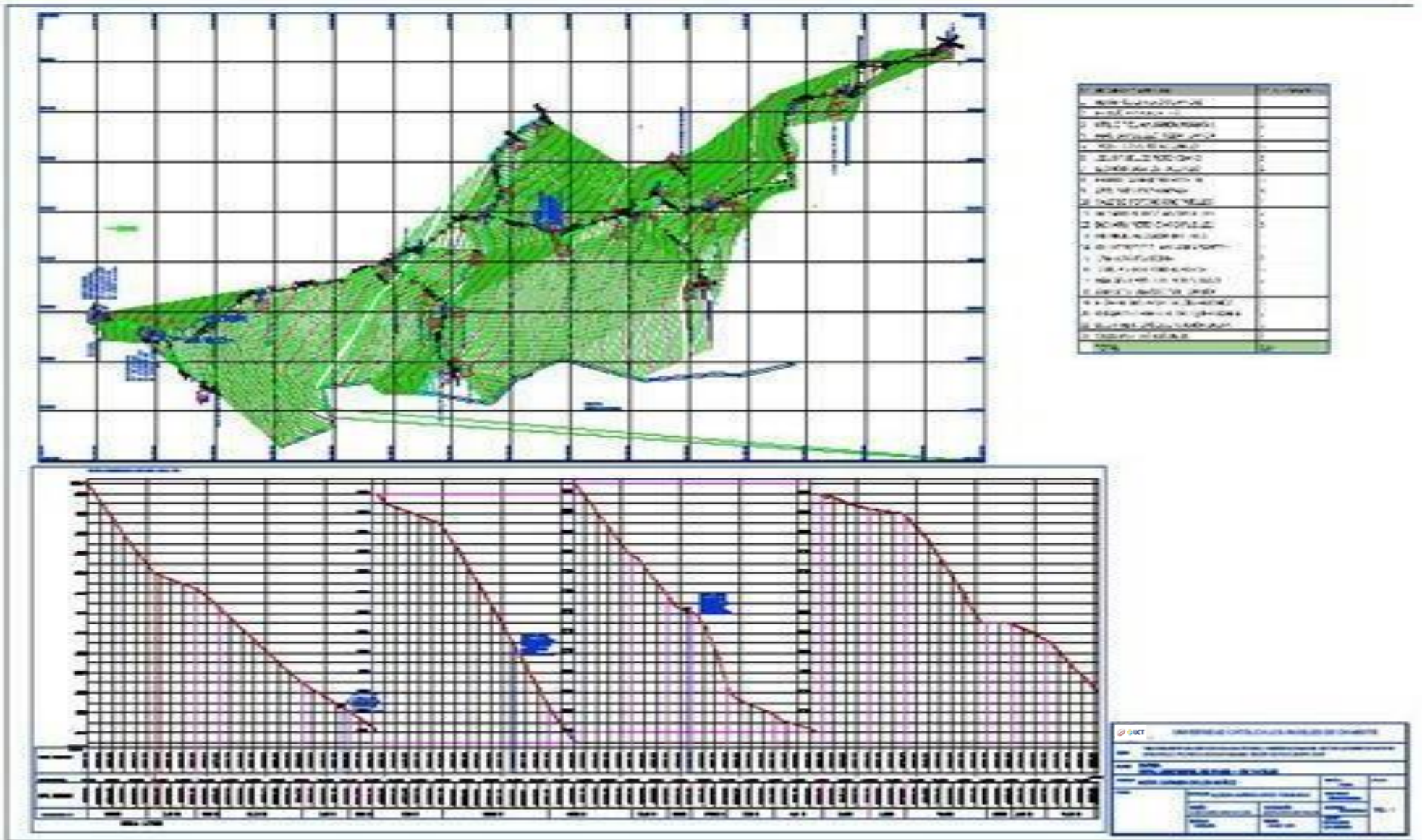
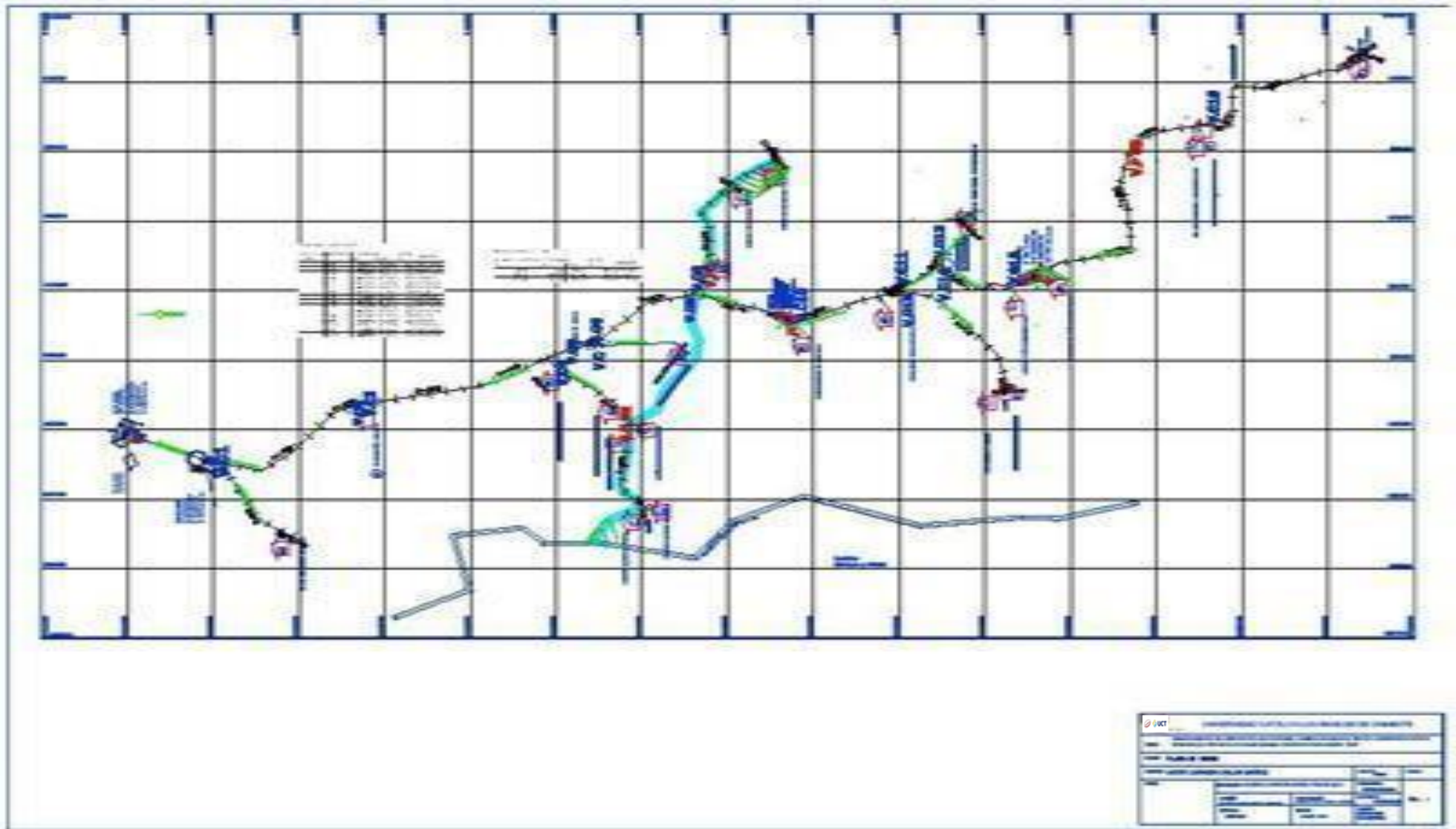


Ilustración 15. Fuente: Google Earth.



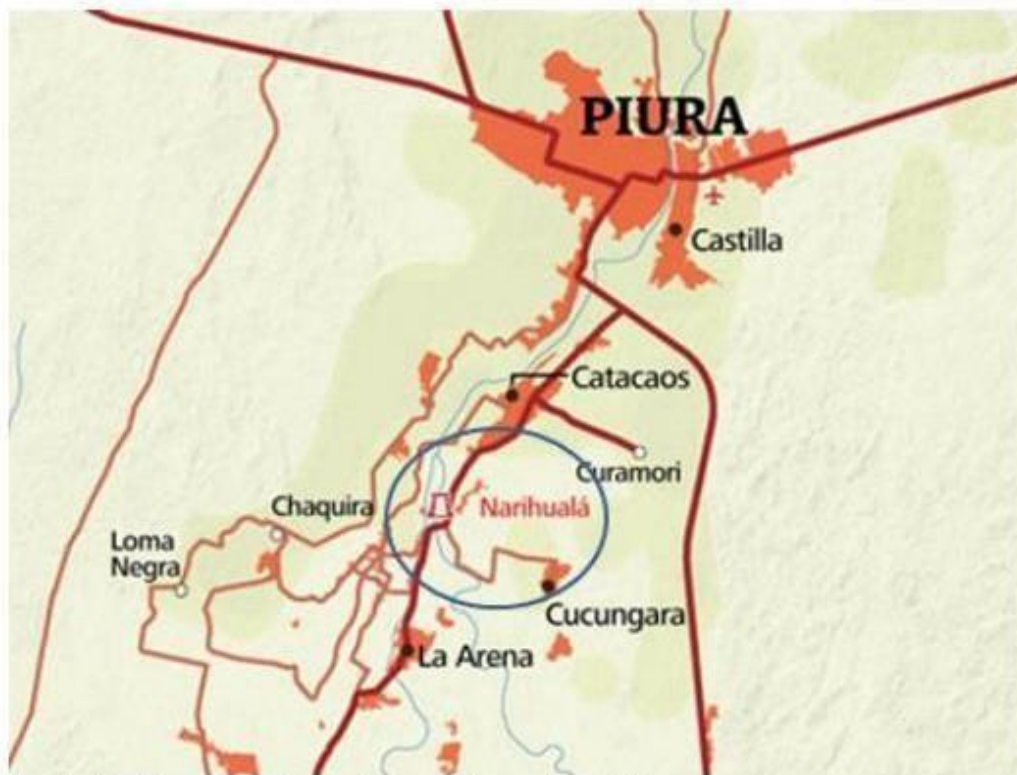
Fuente: Expediente técnico

PLANO DE NODOS

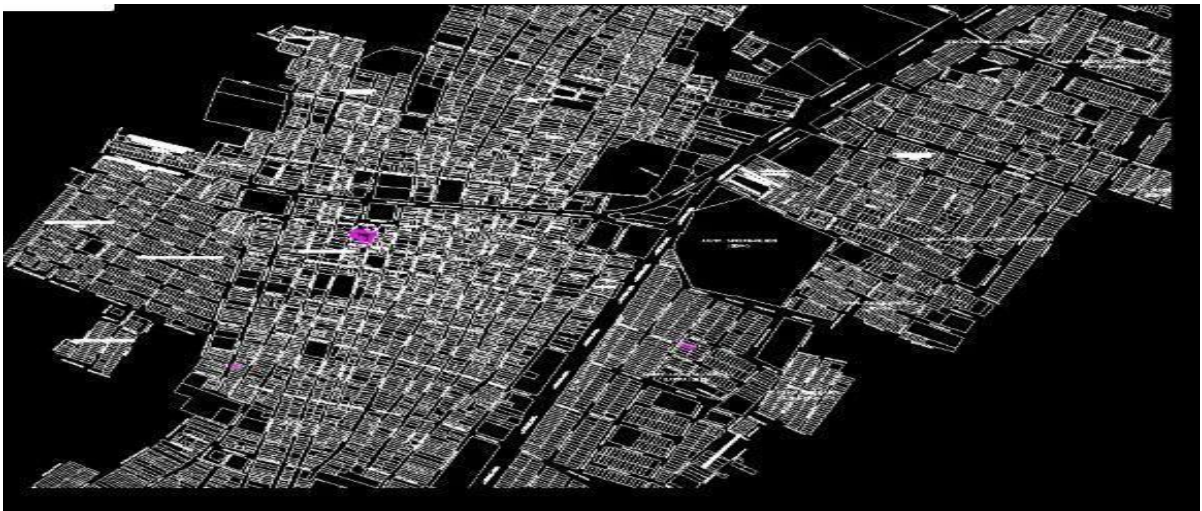


Fuente: Expediente técnico

Ubicación:

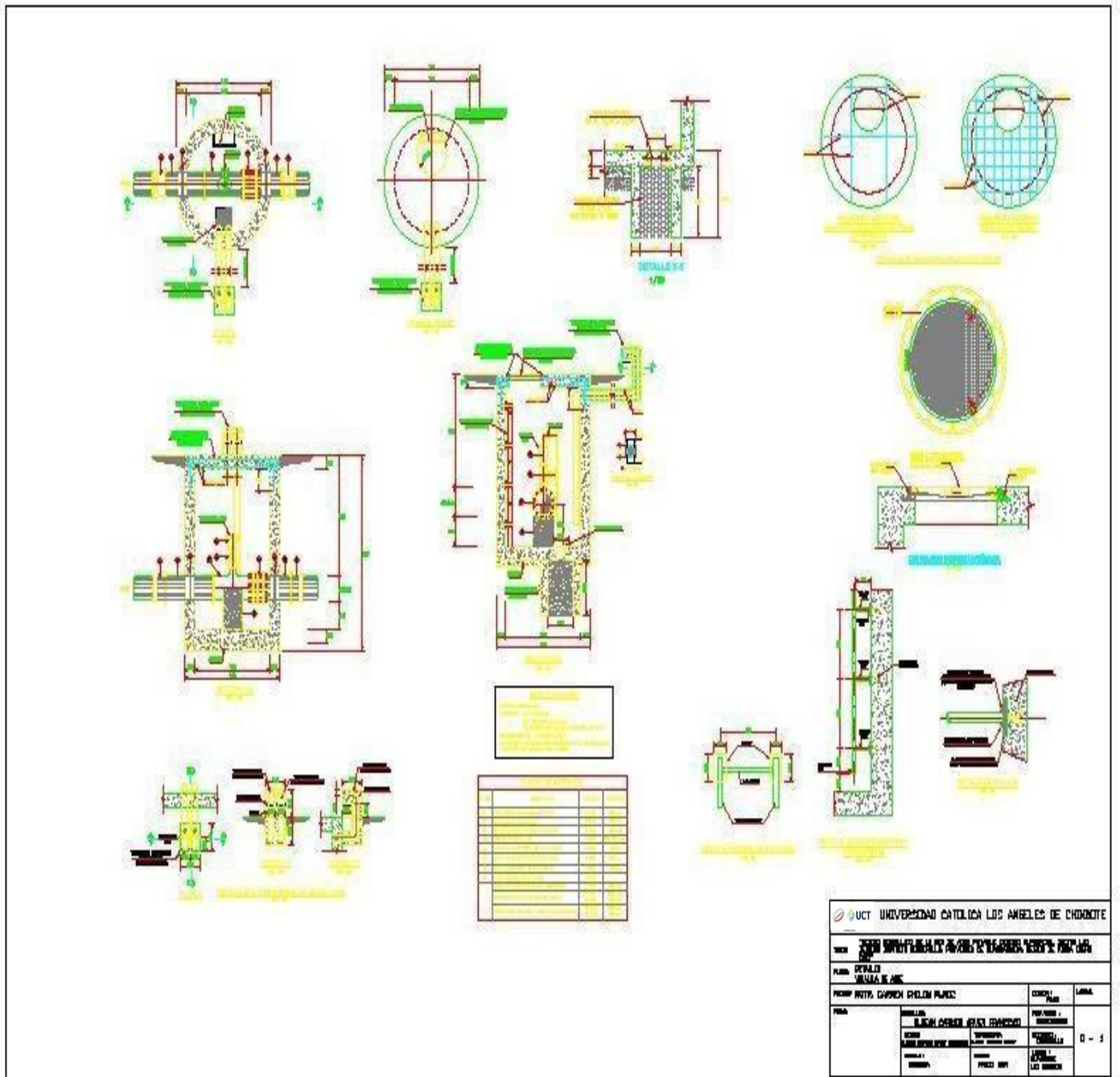


Fuente: <http://www.concesioncanchaque.pe/images/mapa/1.jpg>



Fuente: Expediente técnico

PLANO VÁLVULA DE AIRE



Fuente: Expediente Técnico