



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN  
EL AA.HH. SARITA COLONIA DISTRITO DE  
PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, Y  
DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL - 2019.**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

BACH. MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLÓN

ORCID: 0000-0001-7984-6241

ASESOR:

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2019

**Título de la tesis**

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL AA.HH. SARITA  
COLONIA DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, Y  
DEPARTAMENTO DE PIURA, ABRIL - 2019.

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

**BACH. MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLÓN**

**ORCID: 0000-0001-7984-6241**

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Piura**

### **ASESOR:**

**MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ**

**ORCID: 0000-0002-7644-4201**

**Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote Piura**

### **JURADO**

**CHAN HEREDIA MIGUEL ÁNGEL**

**ORCID: 0000-0001-9315-8496**

**CÓRDOVA CÓRDOVA WILMER OSWALDO**

**ORCID: 0000-0003-2435-5642**

**ALZAMORA ROMÁN HERMER ERNESTO**

**ORCID: 0000-0002-2634-7710**

**FIRMA DE JURADO Y ASESOR**

Mgtr. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA  
PRESIDENTE

Mgtr. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA  
MIEMBRO

Dr. HERMER ERNESTO ALZAMORA ROMÁN  
MIEMBRO

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ  
ASESOR

**Agradecimiento y/o dedicatoria.**

**AGRADECIMIENTO**

A Dios por darme la sabiduría y oportunidad de poder estar hoy aquí compartiendo con ustedes el presente proyecto de investigación.

Agradezco de una forma especial a mi Tía Ofelia Bravo, quien cumplió un papel muy importante en este proceso, así mismo a mi asesor Mgtr. Carmen Chilón Muñoz y demás presentes quienes formaron parte de mi crecimiento académico en este centro de estudios.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente proyecto a Dios y a mis padres quienes fueron los principales cimientos para la construcción de mi vida profesional y que gracias a ellos tenga la dicha de poder continuar con el camino que en un principio me forcé.

## Resumen y abstract

### RESUMEN

El objetivo de la investigación se realizó con el propósito de ampliar el sistema de agua potable en el AA.HH. Sarita Colonia, distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura, debido a que actualmente los habitantes de dicha zona no cuentan con un sistema de agua potable el cual les permita tener una mejor calidad de vida, radicando todo tipo enfermedades gastrointestinales, entre otras. Para el desarrollo de la tesis se utilizó una metodología de tipo descriptivo la cual busca identificar problemas o justificar condiciones actuales, así mismo obtendremos resultados para hacer comparaciones o evaluaciones descriptivas, es de corte transversal porque el estudio se está realizando en un periodo definido de abril – 2019, es de nivel cuantitativo, porque a través de las encuestas que se realizaran en el AA.HH. Sarita Colonia nos permitirá aportar valores numéricos para poder ser analizados e interpretados.

En la topografía se obtuvo un área total de todo el perímetro de 12748.54m<sup>2</sup>.

Se diseñaron las redes de agua potable con tuberías de PVC-U PRESIÓN NTP 399.002 clase 10 SAP, trabajando con  $\varnothing 2''$  y  $\varnothing 1\frac{1}{2}''$  siendo las longitudes de tuberías:  $\varnothing 2'' = 271.85$  ml y  $\varnothing 1\frac{1}{2}'' = 183.24$  ml. Para las conexiones domiciliarias se ha considerado utilizar tubería de  $\varnothing 1/2''$  PVC.

Se realizó un análisis físico químico y bacteriológico de agua del reservorio R-3014 del mes de junio, el cual abastece al AA. HH Jesús María ubicado frente a la zona del proyecto, siendo así el análisis físico químico el siguiente: pH= 7.82, Cloro residual =

1.11mg/l, Conductividad = 468us/cm, Sólidos totales disueltos = 229mg/l, turbiedad= 1.56 NTU, y para los análisis microbiológicos se obtuvieron los siguientes resultados: reencuentro de Coliforme = 0 y Coliformes termotolerantes =0.

Se obtuvo el caudal máximo de 1.26 lt/s y el mínimo de 0.48 lt/s.

Se obtuvo la velocidad máxima de 0.55m/s y la mínima de 0.33m/s.

Como resultado de las presiones se obtuvieron la presión máxima de 6.53 mca y la mínima de 5.30 mca.

Palabras clave: ampliación, agua potable, dimensionamiento

## ABSTRACT

The objective of the research was carried out with the purpose of expanding the drinking water system in the AA.HH. Sarita Colonia, Pariñas district, Talara province, and department of Piura, because currently the inhabitants of this area do not have a potable water system which allows them to have a better quality of life, residing all kinds of gastrointestinal diseases, among other. For the development of the thesis a methodology of descriptive type was used which seeks to identify problems or justify current conditions, likewise we will obtain results to make comparisons or descriptive evaluations, it is cross-sectional because the study is being carried out in a defined period April - 2019, is of a quantitative level, because through the surveys that will be carried out in the AA.HH. Sarita Colonia will allow us to provide numerical values to be analyzed and interpreted.

In the topography a total area of the entire perimeter of 12748.54m<sup>2</sup> was obtained.

The potable water networks were designed with PVC-U pipes. PRESSURE NTP 399.002 class 10 SAP, working with Ø 2" and Ø 1 $\frac{1}{2}$ " the pipe lengths being: Ø2" = 271.85 ml and Ø 1 $\frac{1}{2}$ " = 183.24 ml . For home connections it has been considered to use a Ø 1/2" PVC pipe.

A physical and chemical bacteriological analysis of water from reservoir R-3014 in June was carried out, which supplies the AA. HH Jesús María located in front of the project area, being the physical and chemical analysis the following: pH = 7.82, Residual chlorine = 1.11mg / l, Conductivity = 468us / cm, Total dissolved solids =

229mg / l, Turbidity = 1.56 NTU, and for the microbiological analyzes the following results were obtained: reunion of Coliform = 0 and thermotolerant coliforms = 0.

The maximum flow of 1.26 l/s and the minimum of 0.48 l/s was obtained.

The maximum speed of 0.55 m/s and the minimum of 0.33 m/s was obtained.

As a result of the pressures, the maximum pressure of 6.53 mca and the minimum pressure of 5.30 mca were obtained.

Key words: expansion, drinking water, silyn

## Contenido

1. Título de la Tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Firma de Jurado y Asesor	iv
4. Agradecimiento y/o Dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	xi
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xvi
I. Introducción	1
II. Revisión de la Literatura	5
2.1 Marco Teórico	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales	10
2.2.3. Antecedentes Locales	17
2.2 Bases Teóricas	23
a) Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-vivienda) - Habilitaciones Urbanas - Obras de Saneamiento	23
b) Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – Vivienda. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural	23
2.3 Marco Conceptual	24
2.3.1 Levantamiento topográfico	24
2.3.2 Redes de distribución	24
2.3.3 Velocidades- (N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)	25

2.3.4 Velocidad - (R.N.E–NORMA OS.050)	25
2.3.5 Presiones - (N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018   Ámbito Rural)	25
2.3.6 Presiones- (R.N.E–NORMA OS.050)	26
2.3.7 Componentes de una red de distribución	26
a) Tubería	26
b) Piezas o accesorios especiales	27
c) Válvulas	27
2.3.8 Criterios para diseño	28
a) Sistema de redes de mallas	28
b) Sistema de Redes ramificadas	29
2.3.9 Población	31
2.3.10 Población de diseño	31
2.3.11 Periodo de diseño	32
2.3.12 Dotación	33
2.3.13 Variaciones de consumo	33
a) Consumo máximo diario (Qmd)	33
b) Consumo máximo horario (Qmh)	34
c) Consumo diario promedio anual	35
III. Hipótesis	35
IV. Metodología	35
4.1 Tipo de la investigación	35
4.2 Nivel de la investigación	36
4.3 Diseño de la investigación	36

4.4 Universo Población y muestra	37
4.4.1 Universo	37
4.4.2 Población	38
4.4.3 Muestra	38
4.5 Definición y operacionalización de variables e indicadores	41
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección	41
4.7 Plan de análisis	43
4.8 Matriz de consistencia	44
4.9 Principios éticos	45
V. Resultados	46
5.1 Resultados	46
5.1.1 Redes de distribución	46
a) Diámetro de la red de distribución	46
b) Longitud	46
c) Caudal	47
d) Velocidad	47
e) Presiones de los Junctiom	47
5.1.2 Modelamiento de la ampliación de redes de agua en el Software WaterCAD	47
5.2 Análisis de resultados	62
5.2.1 Información obtenida de encuestas realizadas en AA.HH. Sarita colonia.	62
5.2.2 Cálculo para la población	69

5.2.3 Cálculo para la población futura	71
5.2.4 Consumo promedio anual	71
5.2.5 Consumo máximo diario	72
5.2.6 Consumo máximo horario	72
5.2.7 Cálculo consumo unitario por vivienda	72
VI. Conclusiones	73
Aspectos complementarios	75
Referencias bibliográficas	76
Anexos	82
Anexo 1: Plano de ubicación y localización	83
Anexo 2: Plano de redes de distribución y conexiones domiciliarias.	85
Anexo 3: Plano topográfico	87
Anexo 4: Plano de detalles	89
Anexo 5: Plano WaterCAD	91
Anexo 6: Parámetros permisibles para la calidad de agua.	93
Anexo 7: Modelo de encuesta aplicada a los habitantes del AA. HH. Sarita Colonia	96
Anexo 8: Panel Fotográfico	97
Anexo 9: Solicitud de información del AA.HH. Sarita colonia talara.	99

Anexo 10: Negatividad de la municipalidad de Talara sobre el acceso de información pública del AA. HH Sarita Colonia.	100
Anexo 11: Solicitud a EPS Grau para accesibilidad de punto de agua.	101
Anexo 12: Permiso de EPS Grau para punto de empalme a red de distribución existente Ø 6" PVC	102
Anexo 13: Solicitud de estudio microbiológico del agua.	103
Anexo 14: Presupuesto de la Investigación	104
Anexo 15: Cronograma de la Investigación	105

## Índice de gráficos, cuadros y tablas

Gráfico 1: Diseño de la investigación	37
Gráfico 2: Ubicación del departamento de Piura – Talara	39
Gráfico 3: Ubicación geográfica del mapa de la provincia de Talara	39
Gráfico 4: Ubicación satelital del proyecto de la investigación	40
Gráfico 5: Modelamiento de la red de distribución de agua (tramo tubería A-B)	48
Gráfico 6: Diseño de la red de distribución de agua en el Software Watercad - A	49
Gráfico 7: Diseño de la red de distribución de agua en el Software Watercad - B	50
Gráfico 8: Configuración del diámetro y tipo de tubería – A	51
Gráfico 9: Configuración del diámetro y tipo de tubería – B	52
Gráfico 10: Configuración de la clase de tubería	53
Gráfico 11: Configuración del diámetro general para todas las tuberías	54
Gráfico 12: Modelamiento de la red de agua – A	55
Gráfico 13: Modelamiento de la red de agua – B	56
Gráfico 14: Parte final del diseño de la red de agua potable – A	57
Gráfico 15: Parte final del diseño de la red de agua potable – B	58
Gráfico 16: Final del diseño de las redes de agua potable – A	59
Gráfico 17: Final del diseño de las redes de agua potable – B	60
Gráfico 18: Tablas de Excel exportadas del WaterCAD – A	61

Gráfico 19: Tablas de Excel exportadas del WaterCAD – B	61
Gráfico 20: Porcentaje del número de habitantes por vivienda	62
Gráfico 21: Porcentaje de los servicios básicos por vivienda	63
Gráfico 22: Porcentaje de uso de vivienda	64
Gráfico 23: Porcentaje de continuidad deseada por vivienda	65
Gráfico 24: Porcentaje de número de horas para el servicio de agua	66
Gráfico 25: Porcentaje de formas de abastecimiento de agua existentes	67
Gráfico 26: Porcentaje de formas en que ayudaría a los habitantes del AA.HH. Sarita Colonia contar con el servicio de agua potable	68

Tabla 1: Periodo de diseño	33
Tabla 2: Dotación de agua L/h/d	33
Tabla 3: Determinación de Qmd según redondeo	35
Tabla 4: Definición y operacionalización de variables e indicadores	41
Tabla 5: Matriz de consistencia	44
Tabla 6: Respuestas de Habitantes por vivienda	62
Tabla 7: Servicios básicos por vivienda	63
Tabla 8: Uso de vivienda	64
Tabla 9: Continuidad deseada del servicio de agua	65
Tabla 10: Número de horas para el servicio de agua	66
Tabla 11: Formas de abastecimiento de agua existentes	67
Tabla 12: Formas en que ayudaría a los habitantes de AA.HH. contar con el servicio de agua potable	68
Tabla 13: Indicadores de Tasa de crecimiento según INEI	70
Tabla 14: Estudio Físico Químico Y Bacteriológico del agua otorgado por EPS Grau.	93
Tabla 15: Valores máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.	94
Tabla 16: Valores máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos y orgánicos.	95
Tabla 17: Cronograma de actividades	105

## I. INTRODUCCIÓN

El contar con un adecuado sistema de agua potable es uno de los más grandes retos que vienen enfrentando los gobiernos de nuestro país, los cuales están encargados de ofrecer a la población peruana una mejor calidad de vida.

El saneamiento de redes de agua potable, nos permitirá radicar los riesgos de muchas enfermedades de gran envergadura en nuestro país.

En base a la problemática que asecha nuestro país, se realizó este trabajo de investigación el cual consiste en realizar la “Ampliación del sistema de agua potable en el AA. HH Sarita Colonia ubicada en el distrito de Pariñas, provincia Talara y departamento de Piura.

La **justificación** del proyecto se basa en la necesidad e interés para ampliar el sistema de agua potable en el AA. HH Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura, con la finalidad de garantizar una mejor calidad de vida a los habitantes y por lo consiguiente a generaciones futuras, reduciendo así un sin número de enfermedades infectocontagiosas.

Como inicio de la investigación se **planteó la siguiente problemática**: ¿En qué aspecto la ampliación del sistema de agua potable en el AA. HH Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura ABRIL – 2019” nos permitirá favorecer la calidad de vida de los habitantes?

El **objetivo general** de la presente tesis es “Ampliar el sistema de agua potable en el AA. HH Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura, para favorecer la calidad de vida de los habitantes. Teniendo como **objetivos específicos**:

- Realizar el levantamiento topográfico de la zona que involucra el proyecto.
- Obtener el número de habitantes beneficiados.
- Dimensionar el sistema de redes de agua potable.
- Realizar un análisis físico químico y bacteriológico del agua.
- Ejecutar el empalme a la red de distribución existente de Ø 6" PVC del AA. HH

Jesús María.

La metodología utilizada en el proyecto es de tipo descriptiva, debido a que se obtendrán estudios descriptivos a fin de hacer comparaciones o evaluaciones descriptivas, así mismo nos describirá la realidad de la zona que involucra el proyecto sin alterarla, es de nivel cuantitativo, porque nos permitirá aportar valores numéricos de las encuestas que se realizarán para luego ser analizadas e interpretadas, y de corte transversal porque el estudio se está realizando en un periodo definido de Abril – 2019. Se da a conocer que actualmente el AA.HH Sarita Colonia no se encuentra incluido dentro del plan director del sistema ante la Municipalidad Provincial de Talara, es por ello que se solicitó a la empresa EPS Grau el punto de accesibilidad de agua, dejando en claro esta acotación en el apartado de bases teóricas se han tomado en cuenta como referencia el Reglamento Nacional de Edificaciones (DS N°011-2006 - Vivienda ) - Habilitaciones Urbanas - Obras de Saneamiento y la Resolución Ministerial N° 192-2018 - vivienda. Norma Técnica de Diseño-Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural. Por tal motivo el AA. HH Sarita Colonia se ha considerado como un sector Urbano Marginal.

Se llevó a cabo el levantamiento topográfico en la zona de estudio teniendo un área total de todo el perímetro de 12748.54m<sup>2</sup>.

Así mismo a través del estudio topográfico se obtuvo que la zona presenta una topografía accidentada al mostrar cierto grado de desnivel.

Para obtener el número de habitantes beneficiados del AA.HH. Sarita Colonia se realizó una encuesta a cada vivienda teniendo una cantidad de 308 habitantes, resultado del cual me ayudo para el diseño de la red de agua potable.

Para dimensionar las redes de distribución de agua potable se hizo uso del Software Watercad, el cual nos dio el dimensionamiento de toda la red de distribución, teniendo como resultados los siguientes: se diseñaron las redes de agua potable con tuberías de PVC-U PRESIÓN NTP 399.002 clase 10 SAP, trabajando con  $\varnothing 2''$  y  $\varnothing 1\frac{1}{2}''$  siendo las longitudes de tuberías:  $\varnothing 2'' = 271.85$  ml y  $\varnothing 1\frac{1}{2}'' = 183.24$  ml.

Se realizó un análisis físico químico y bacteriológico del agua del reservorio R-3014 del mes de junio, el cual abastece al AA.HH. Jesús María ubicado frente a la zona del proyecto, siendo así el análisis físico químico el siguiente: pH= 7.82, Cloro residual = 1.11mg/l, Conductividad = 468us/cm, Sólidos totales disueltos = 229mg/l, turbiedad = 1.56NTU, y para los análisis microbiológicos se obtuvieron los siguientes resultados: reencuentro de Coliforme = 0 y Coliformes termotolerantes = 0.

El punto de empalme para la ampliación de la red de agua potable del AA. HH Sarita Colonia será de la red de distribución existente de  $\varnothing 6''$  PVC del AA. HH Jesús María, teniendo una presión de 18PSI.

El caudal obtenido en el tramo de tubería A-B es de 1.26 lt/s, en el tramo de tubería B-C de 0.78 lt/s y en el tramo B-D es de 0.48 lt/s, siendo así el caudal máximo de 1.26 lt/s y el mínimo de 0.48 lt/s

Las velocidades en el tramo de tubería A-B es de 0.55m/s, en el tramo de tubería B-C de 0.34 m/s y en el tramo de tubería B-D es de 0.33m/s, siendo así la velocidad máxima de 0.55m/s y la mínima de 0.33m/s

Las presiones en el nodo J-2 es de 6.47 mca, en el nodo J-4= 6.53 mca y el nodo J-5= 5.30 mca, siendo la presión máxima de 6.53 mca y la mínima de 5.30 mca

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. MARCO TEÓRICO

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales.

- a) “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA COMARCA MOMOTOMBO – LA PAZ CENTRO, DEPARTAMENTO DE LEÓN EN EL PERIODO 2009 – 2029” – MANAGUA, NICARAGUA – junio 2010 (Aguilar R. Rosa A., Obando G. Francisco J., Brenes R. Rudy E.)<sup>1</sup>

La Comarca de Momotombo se encuentra ubicada en el Municipio de La paz Centro, Departamento de León con una población de 3767 habitantes según datos de la Alcaldía de La Paz Centro, cuenta con un sistema de agua potable, en donde el servicio es suministrado por Enacal a través de una estación de bombeo ubicada al Nor - Oeste de la localidad, en donde se extrae el agua de una fuente subterránea.

El Sistema de abastecimiento de agua potable de esta localidad ya cumplió su periodo de diseño, presentando así deficiencias en el servicio, siendo necesario buscar una alternativa para este problema.

El **objetivo** es mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Comarca de Momotombo (Municipio La Paz Centro); y así satisfacer la demanda actual y futura de la población, para un período de diseño de 20 años (2009 – 2029).

La **metodología**, contempla los resultados del Diseño hidráulico de la red de Abastecimiento de Agua Potable (utilizando el software de Epanet),

planos constructivos de la obra y un presupuesto estimado de la misma, que se ha preparado en función de los resultados de la recopilación de información del sistema actual. Para ello se tomaron en consideración las investigaciones de reconocimiento del sitio, recopilación de información básica, censo, investigación de la infraestructura actual, estudio topográfico (planimetría y altimetría), observaciones y comentarios del departamento de Ingeniería de ENACAL y del Coordinador de la Carrera de Ingeniería Civil de la UNAN – Managua.

Las **conclusiones** fueron, instalará una bomba Sumergible, velocidad de giro de 3450 rpm, con potencia de bomba de 15 HP y potencia de motor de 20 HP, con un valor de eficiencia hidráulica de del 77.4%, CNPSd de 20 pies y CNPSr de 12.9 pies, lo cual garantiza que no habrá cavitación en el sistema. Tanque de almacenamiento de acero sobre suelo, 113000 galones, con diámetro de 7m con una altura total de 11.50m y borde libre 0.30m. La red estará compuesta de 13089m de tuberías nuevas de PVC SDR-26, desglosadas en 1609ml de  $\text{Ø } 1\frac{1}{2}$ " , 8228ml de  $\text{Ø } 2$ ", 1943ml de  $\text{Ø } 4$ ", 1309ml de  $\text{Ø } 6$ ". Se propone la instalación de un (1) hidrante distribuido en un sector de mayor concentración, a fin de contar con una protección inmediata contra posibles conatos de incendios.

- b) “PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA “EL TABLÓN” DEL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA, 2015 (Cabrera R. Nivaldo)<sup>2</sup>**

En Colombia la situación en cuanto al agua potable para las zonas rurales es importante ya que este tema afecta a más del 24% de la población colombiana según el DANE<sup>1</sup>. Sin embargo, teniendo en cuenta un informe de la defensoría del pueblo solo el 56% tiene acceso al líquido y el porcentaje restante aún no cuenta con este servicio debido a la falta de recursos e infraestructura además las dificultades administrativas, operativas y la falta de legislación propia para estos temas.

El proyecto está enfocado diseño para mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la vereda “el tablón” municipio de Chocontá (Cundinamarca). El proyecto está enfocado a mejorar el sistema de captación tratamiento y distribución del acueducto, con el fin de brindar agua potable en condiciones de calidad y continuidad óptimas para el consumo humano y de esta manera mejorar las condiciones de salubridad

Tiene como **objetivo general** generar una propuesta técnica para solucionar la problemática de falta de abastecimiento y potabilización del acueducto veredal “El Tablón” y como objetivos específicos, evaluar las condiciones económicas, ambientales y sociales de la vereda el tablón. Diseñar la propuesta de mejoramiento técnico del sistema de abastecimiento actual de la vereda, socializar los resultados de este proyecto a la comunidad directamente implicada

La **metodología** utilizada se caracteriza por identificar la problemática desde los puntos de vista social económica y ambiental basándonos en datos recolectados en bases de datos entes de control y visitas de campo

que incluye reuniones con la comunidad afectada. Luego se realiza un listado de prioridades donde se aclaren los puntos para darle fin a esa problemática.

Las **conclusiones** son de acuerdo a los cálculos realizados, se pudo determinar que la población estimada para el caudal es de 400 habitantes, y con el crecimiento del 3% a 20 años es de 722, pero este indicador puede tender a variar debido que este número es una suposición de la futura realidad. Por eso es necesario realizar un ajuste al pasar los años para ir reajustando la cantidad de agua que realmente se necesita.

Con la aplicación de este proyecto se logrará potabilizar el agua cruda, con el objetivo de cumplir con los parámetros establecidos en la resolución 2115 de junio de 2007 del ministerio de la protección social para agua potable. Y de esa forma cumplir con lo exigido por entes de control como la secretaria de salud del departamento de Cundinamarca. Y de esta forma la población de la verada” El Tablón” mejorara su condición de salubridad.

**c) PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA EL CASCO URBANO DE CUCUYAGUA, COPÁN – octubre 2012 (Molina R. Gerardo E.)<sup>3</sup>**

Este proyecto está dirigido a beneficiar cuatro mil quinientas (4,500) habitantes que viven en setecientos cincuenta (750) viviendas de la comunidad de Cucuyagua. Cabe destacar que dicho proyecto está proyectado para suplir la demanda de la población a veinte (20) años

plazo con el fin de mejorar la calidad de vida de los vecinos de la comunidad objeto de estudio

El Proyecto tiene como objeto mejorar la distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán” porque el sistema actual tiene veintidós (22) años de funcionamiento y es obsoleto, no sólo por su edad, sino que, por fallas de construcción, dado que no ubicaron adecuadamente las estructuras para romper la presión, ocasionando fallas en la tubería.

El **Objetivo general** es elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Teniendo como **Objetivos Específicos:** determinar la factibilidad de elaborar un diagnóstico para conocer la necesidad de construir un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Determinar la capacidad de gestión que tiene la corporación municipal de Cucuyagua, Copán para hacer factible el proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua al casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Definir el impacto que traería a la población del casco urbano de Cucuyagua, Copán, el proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua.

La **metodología** del estudio realizado tiene un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo dado que se recolectaron datos para establecer patrones de comportamiento y a su vez se recolectaron datos sin medición numérica

para descubrir o afinar algunas de las preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

**Las conclusiones**, el diagnóstico determinó la necesidad de establecer un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, para sustituir el existente porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en la cantidad y calidad. El impacto principal del proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán. Sería tener agua en un 100% para mejorar su calidad de vida. La investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales.**

- a) **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)” Lima Perú 2014 (Concha H. Juan D., Guillen L. Juan P.)<sup>4</sup>**

La futura urbanización Valle Esmeralda, actualmente cuenta con un sistema de suministro de agua antiguo, que son recursos subterráneos provenientes de un pozo perforado en el área de la urbanización, debido a que no existen redes generales de EMAPICA en la zona.

El **objetivo** principal es contar con un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación.

Además de ello el objetivo puntual, materia del presente estudio es el abastecimiento de agua potable, tomando como alternativa el uso exclusivo del pozo tubular existente para la captación del agua subterránea, la misma que mediante verificaciones de diseño y de mejoramientos para dicho sistema de captación, cumplan y satisfagan el incremento de la demanda de agua potable para la urbanización Valle Esmeralda futura en los próximos 15 años.

La **metodología** de la investigación es de acuerdo con la situación a estudiar, se incorpora el tipo de investigación denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo el cual consiste en describir situaciones y eventos, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno.

Las **conclusiones:** Se calculó el caudal del diseño, siendo este de 52,65 lt/seg. Se observó mediante la prueba de verticalidad que el pozo IRHS 07 está ligeramente torcido. La tubería ciega se encuentra en estado de degradación por el tiempo de vida del pozo IRHS 07. Mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m. De acuerdo con la prueba de acuífero, la zona cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando

la cantidad constante de agua. De acuerdo con las pruebas realizadas para cubrir la demanda de la futura urbanización, el caudal de bombeo será de 60 lt/seg con un tiempo de bombeo de 24 h. Se recomienda el cambio inmediato de un nuevo equipo de bombeo sumergible de Ø 8".

De acuerdo con el análisis técnico se recomienda la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente al representante de la empresa. Para garantizar la demanda y el tiempo de vida útil se recomienda colocar 30 m de filtro puente trapezoidal de acero inoxidable de Ø 12.

En el análisis económico, se selecciona la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente que es 50% de menor costo que la alternativa de diseño de nuevo pozo.

**b) MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LAS HABILITACIONES URBANAS SANTA VICTORIA, SERGIO DÍAZ Y LAS TORRES DE LA MOLINA DEL SECTOR MORRO SOLAR BAJO DE LA CIUDAD DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA". - Pimentel – Perú 2018 (Llontop Ch. Lisbet J., Paredes D. Rómulo P.)<sup>5</sup>**

La falta de agua potable y alcantarillado sanitario es uno de los problemas a nivel mundial. Estos servicios, son la mayor prioridad en la salud pública, en especial el abastecimiento de agua y recolección de agua residuales. Este trabajo de investigación se realizó con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas en las habilitaciones urbanas Torres de la Molina, Sergio Díaz Santa Victoria. Los **Objetivos** es mejorar los

servicios de agua potable y alcantarillado sanitario de la habilitación urbana Torres de la Molina y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado de las habilitaciones urbanas Sergio Díaz y Santa Victoria que se encuentra ubicada en el distrito de Jaén, departamento de Cajamarca.

La **metodología**, el presente proyecto se empleó la investigación pre experimental, ya que se realizaron ensayos en laboratorio

Las **conclusiones**, son la población de la habilitación urbana Torres de la Molina cuenta con una ineficiente red de agua potable y alcantarillado y las habilitaciones urbanas Sergio Díaz y Santa Victoria carecen de estos servicios por lo que se realizó los estudios correspondientes al mejoramiento y ampliación de los servicios. El número de habitantes y viviendas, no correspondieron al perfil otorgado por la municipalidad con respecto al censo realizado en la primera visita de campo. Se determinó que existen 250 lotes y 578 habitantes en la zona de estudio.

Se realizó el levantamiento topográfico en cada uno de las habilitaciones presenciando un relieve accidentado, siendo el BM en 716.6 msnm lo que permitió calcular el desnivel del terreno y por consiguiente la colocación de cada tramo de red.

El caudal de diseño de agua potable fue de 20 lts/s. Así mismo para el alcantarillado sanitario se obtuvo un caudal de 1.5lts/s para la H.U. Torres de la Molina, 2.13lts/s para la H.U. Sergio Díaz y 1.5lts/s. para la H.U. Torres de la Molina. Por otro lado, para el dimensionamiento de la red de agua potable se determinó que el Ø 3" y Ø 4", cumplen con la presión y

velocidad establecida en el RNE que garantiza una adecuada eficiencia del sistema. Por consiguiente, en la red de alcantarillado sanitario se dimensionaron tuberías con Ø 6" y Ø 8" calculados, que garantizan los criterios hidráulicos, tensión tractiva y control de sulfitos.

c) **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL C.P. DE BARRIO PIURA Y PUERTO CASMA, DISTRITO DE COMANDANTE NOEL, PROVINCIA DE CASMA ANCASH"** – Nuevo Chimbote 2018

(Cruz C. Rita M., Marcelo P. Irving F)<sup>6</sup>

El trabajo de investigación se desarrolló mediante la evaluación del sistema de agua potable actual, y se justificó el mejoramiento del sistema empleando un diseño hidráulico tal como lo establece el Reglamento Nacional de Edificaciones, lo cual nos permitirá garantizar un sistema óptimo, continuo y seguro para el abastecimiento de agua potable a la población para un periodo de 20 años.

El **objetivo**, es mejorar y ampliar el sistema de agua potable del C. P. Barrio Piura y Puerto Casma, Distrito de Comandante Noel, Provincia de Casma — Ancash"

La **Metodología**, en la elaboración del presente trabajo de investigación, se recopilaron datos en gabinete y en campo, siendo las mayores fuentes de datos como censos, detalles del sistema e hidráulicos, la cual nos proporcionó la Municipalidad Distrital de Comandante Noel (MDCN).

En gabinete de lo mencionado anteriormente, la recopilación de datos en gabinete se realizó principalmente a través de una entrevista con el Gerente De Obras de la MDCN.

En campo de las visitas a campo pudimos reunir los datos necesarios para realizar una correcta selección del sistema de agua potable que mejor se adecúe al área de estudio y los posteriores diseños hidráulicos y estructurales de los mismos.

**Conclusiones** se realizó el modelamiento hidráulico antes y se diseñó las nuevas redes, así también como se calculó el nuevo volumen del reservorio, en base a los estudios básicos de ingeniería como es la topografía, y el cálculo de la población.

Por ello se concluyó que se requiere realizar el mejoramiento del sistema de agua potable, debido a que es deficiente por no brindar un servicio óptimo, continuo y seguro para la población.

El diseño propuesto fue realizado para que sea eficiente y funcional, para que la población del Barrio Piura y Puerto Casma sea abastecida de manera equitativa hasta el año 2038.

La dotación adoptada para este diseño fue de 220 Whabid según: "MVCS, RNE — 03.100: Consideraciones Básicas De Diseño De Infraestructura Sanitaria, 2012."

El caudal de diseño fue obtenido en base al valor de dotación, población futura y los factores K1 y K2 (factor máximo diario y factor máximo horario respectivamente), estableciéndose en: 8.44 lt/seg. y 16.23 lt/seg,

Calculado según: "MVCS, RNE — OS.100: Consideraciones Básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria, 2012."

El material elegido para la tubería fue de acuerdo con los resultados obtenidos: Policloruro de vinilo (PVC - Clase 7.5). El volumen necesario para abastecer a la población futura para el año 2038 es de 140m<sup>3</sup>, calculado según lo establecido en el "MVCS, :RNE - OS.030: Almacenamiento de Agua para Consumo Humano, 2012."

La red de distribución fue diseñado a presión y tuberías de PVC — clase 7.5 de Ø 2" y Ø 3" (ver Plano - 06: Resultados WaterCAD — Red de Agua Potable Diseño) obteniéndose velocidades entre 0.02 - 1.23 m/s siendo algunas menores a lo establecido en el RNE, Esto se debe principalmente a que se trata de tramos de tuberías con poco caudal.

Las presiones varían entre 12.90 — 18.90 mca, cumpliendo así lo establecido por el "MVCS, RNE — OS.050: Redes de Distribución De Agua Para Consumo Humano, 2012." Mientras que para la tubería de aducción de PVC — clase 7.5 se consideró un Ø de 110MM".

Para la tubería de PVC — clase 7.5 desagüe se obtuvo un Ø 8", de rebose 8" y de ventilación de 4" calculado Según "MVCS, RNE - 05.030: Almacenamiento De Agua Para Consumo Humano, 2012."

### 2.1.3. Antecedentes locales

- a) **“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL AA.HH. LA CAPILLA Y SECTOR PRIMERO DE JUNIO, DISTRITO LA BREA- PROVINCIA DE TALARA”** (Mogollón R. Paul F.)<sup>7</sup>

Es mínimo que un gobierno de un país como el nuestro puede hacer que se traduzca en mayores beneficios que el de proporcionar agua limpia y saludable a sus habitantes. Con esta acción se reduce la incidencia de enfermedades, disminuyendo los costos globales a la salud, aumenta la productividad general y proporciona un efecto de estabilización política. Reconociendo este hecho, nuestro país ha generado grandes esfuerzos por aumentar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento. Al mismo tiempo a pesar de los innegables y significativos avances, la situación de los servicios sigue siendo motivo de gravedad.

Por lo cual el presente proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado en el AA. HH La Capilla y sector Primero de Junio distrito La Brea – provincia de Talara, genera un sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento adecuado para mejorar las condiciones de salubridad en los pobladores del mencionado sector.

El **objetivo** general es mejorar el sistema de agua y alcantarillado para así poder dar un buen servicio de agua potable y saneamiento básico a la población para el bienestar de todos los habitantes en especial de los niños y personas de la tercera edad que están más propensos a epidemias

originadas por la falta de saneamiento básico, eliminando así muchas enfermedades existentes.

La **metodología** empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe situaciones o eventos que han sido investigados previamente., es de nivel experimental porque son prospectivos, longitudinales, analíticos y de nivel investigativo “explicativo” (causa – efecto).

Las **conclusiones** son las siguientes: para el mejoramiento de la red de agua potable se utilizaron 1642ml de tubería PVC y 261 conexiones domiciliarias, para la ampliación se utilizaron 552.02ml de tubería PVC y 46 conexiones domiciliarias.

Mejoramiento de 1375ml de red colectora a CSN a PVC de Ø8", 24 buzones y 229 conexiones domiciliarias de desagüe.

Ampliación de 572.79ml de la red colectora de alcantarillado de PVC, 18 buzones y 78 conexiones domiciliarias de desagüe.

- b) “AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA ASOCIACIÓN PRO VIVIENDA LAS CASUARINAS DE OBREROS MUNICIPALES, SECTOR URBANO MARGINAL DEL DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA Y DEPARTAMENTO DE PIURA ENERO 2019.”** (Huancas M. Guillermo A.)<sup>8</sup>

La “Ampliación del sistema de Agua Potable en la Asociación Pro vivienda las Casuarinas de Obreros municipales, Sector Urbano Marginal del Distrito y Provincia de Paita, Departamento de Piura”,

viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua Potable con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable, por ello surge la interrogante ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de vida con la Ampliación del sistema de Agua Potable a la población de la Asociación Pro Vivienda de Obreros Municipales, Sector Urbano marginal del Distrito de Paita, Provincia de Paita y Departamento de Piura?, teniendo como objetivo general: Ampliar el sistema de Agua Potable en la “Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto, para lo cual se tuvieron objetivos específico; Identificar la cantidad de familias que van a ser beneficiarias con el proyecto, Reconocer con diferentes métodos el área del proyecto y Determinar el dimensionamiento óptimo de la red de agua potable.

El **Objetivo** es ampliar el sistema de Agua Potable en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal de Paita” – Piura, Mejorando las Condiciones de vida en el área del proyecto, identificando a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto, reconociendo con diferentes métodos el área del proyecto y determinando el dimensionamiento óptimo de las redes de agua potable.

**La metodología** empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal; Para poder llevar a cabo este estudio, se realizó la metodología siguiendo el Reglamento

Nacional de Edificaciones (DS N° 011-2006-vivienda) - habilitaciones urbanas - obras de saneamiento, así mismo para determinar el área a intervenir se siguieron los métodos de estudio de topografía, determinando toda el área a intervenir.

**Las conclusiones**, para identificar la cantidad de habitantes en la Asociación Pro vivienda de Obreros Municipales, sector urbano marginal del distrito de Paita, se realizó una verificación de vivienda a través de una encuesta aplicada los días 19 y 20 de diciembre del 2018. Teniendo como resultado final los 814 usuarios, y datos que me ayudaron a plasmar el diseño. Para reconocer con diferentes métodos el área del proyecto, se realizó un levantamiento topográfico donde se determinó el área total de estudio 60539.77m<sup>2</sup>, así como la superficie de esta Asociación donde presenta relieve prácticamente plano, con variación de cotas de nivel de 70.00 a 68.50 m.s.n.m.

Para determinar un dimensionamiento óptimo tendremos que realizar el cálculo hidráulico Para las redes de agua potable (Hardy Cross con la fórmula HazenWilliams), así mismo tenemos el esquema del sistema de agua potable - Red de distribución de agua potable 1,500.00 m Ø4" PVC NTP-ISO 4422-2 C7.5 DN (100MM); 148 m conexión domiciliaria agua Ø 1/2" a tub. de 4"; 05 Tee PVC embone Ø4" x 4"; 03 Codo PVC embone Ø4" x 45°; 04 Codo PVC embone Ø4" x 90°; Abrazadera sección acero 16" x 4" (450 x 110 mm); 02 Válvula compuerta (sum. /instal) f°f° npt. Iso Ø4" y Anclaje y Cajas p/válvulas, concreto f'c= 175 kg/cm<sup>2</sup>.

c) **“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO COMUNAL NUEVO PARAÍSO, DISTRITO DE PAITA-PAITA- PIURA- MAYO 2019”** (Guillen H. Ulises J.)<sup>9</sup>

Para la presente tesis se escogió como zona de estudio el Anexo Comunal Nuevo Paraíso de la Ciudad de Paita, debido a que los habitantes de este sector no les llegan el agua potable directamente a sus viviendas. Con la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable, se pretende contribuir a mejorar las condiciones de la calidad de vida de la población y disminuir los casos de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas que se presentan en esta localidad. Para ello se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el periodo de diseño y la población futura que será beneficiada con el servicio de agua potable, calcular caudales de diseño, investigar sobre los tipos de sistema de agua potable. Se realizaron visitas a la zona de estudio, donde se obtuvo información de campo mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas, la cual posteriormente se procesó. Este proyecto beneficiara a 122 Viviendas, 1 local comunal, 1 Pronoei y Áreas Verdes. La red de distribución se empleará 850 ml de tubería 2” PVC NTP 399.002 C-7.5; además serán necesarias la instalación de una válvula de purga al final del tramo tubería 8 y 7 válvulas de interrupción de 2”.

Para poder realizar el proyecto se planteó como **objetivo general**: Ampliar y mejorar el servicio de agua potable en el Anexo Comunal

Nuevo Paraíso de la zona alta de la ciudad de Paita. Y como **objetivos específicos** tenemos:

Determinar el periodo de diseño de la red de distribución, la población actual y futura que será beneficiada con el servicio de agua potable. Proponer el sistema de distribución de agua potable más adecuado para la zona de estudio.

Calcular caudales de diseño para abastecer a la zona de estudio.

La **metodología** de investigación es de Tipo no experimental ya que se estudia el problema y se examina sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque se está analizando en el periodo marzo, 2019. Es de Nivel descriptivo ya que describe la realidad, sin modificarla.

Se obtuvieron las siguientes **conclusiones**:

- En este trabajo de investigación se demuestra que la red existente dependiente del Reservoirio Existente al que llamamos RE-1 es suficiente para abastecer al Anexo Comunal Nuevo Paraíso.
- Haciendo la ampliación de la red de distribución existente, el proyecto va a beneficiar un total de 122 viviendas, 1 local comunal, 1 Pronoei, Parque del Anexo Comunal Nuevo Paraíso.
- El modelo matemático seleccionado para la proyección de la población es el del método matemático aritmético considerando una tasa de crecimiento de 2.13%, dando como resultado una total de 783 habitantes beneficiados con el sistema proyectado.
- El caudal máximo horario será 5.073lt/s, este caudal ingresará a la red de distribución, tubería PVC SAP Di: 55.4 mm CLASE 7.5. El caudal

unitario que corresponde por vivienda será de 0.04085 lt/s, esto se obtiene al dividir el total de viviendas por el caudal máximo horario.

- El Software WaterCad es una herramienta de gran utilidad para el modelamiento hidráulico de redes de agua potable, ya que nos permitió diseñar la red de distribución de manera muy eficiente dando como resultados valores aceptables

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **a) REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA) - HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO**

Esta norma contempla los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

### **b) RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 192 – 2018 – Vivienda. NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL.**

Esta norma se basa en la formulación y elaboración de los proyectos de los sistemas de saneamiento en el ámbito rural de nuestro país (PERÚ)”, en las zonas rurales que no superen los 2000 habitantes de población.

## **2.3.MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

(Eumed.net) <sup>10</sup> El levantamiento topográfico es el conjunto de operaciones ejecutadas sobre un terreno con los instrumentos adecuados para poder confeccionar una correcta representación gráfica o plano. Este plano resulta esencial para situar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como para elaborar cualquier proyecto técnico. Si se desea conocer la posición de puntos en el área de interés, es necesario determinar su ubicación mediante tres coordenadas que son latitud, longitud y elevación o cota.

### **2.3.2 REDES DE DISTRIBUCIÓN**

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural )<sup>11</sup>

Son elementos, que conforman un sistema de obras civiles las cuales se encargan de llevar el agua apta para el consumo humano a cada vivienda mediante tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Las redes de distribución deben diseñarse en base a lo siguiente:

- ✓ Con el Caudal máximo horario deberán ser diseñadas.
- ✓ Los diámetros mínimos para tuberías principales en redes cerrada serán de 25 mm equivalente a 1", y un diámetro de 20 mm equivalente a 3/4" para ramales en redes abiertas.
- ✓ No se debe aceptar la instalación las cruces de tubería en la instalación de los accesorios o piezas especiales en forma de cruz, por

lo que deben de ejecutarse a través de piezas en forma de tee con la finalidad de establecer recta la tubería de diámetro mayor.

- ✓ Las tuberías tendrán que situarse en la cota superior sobre otras ya rede existentes.

### **2.3.3 VELOCIDADES - (N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)**

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)<sup>12</sup>

Las velocidades en las tuberías deben cumplir los siguientes aspectos:

- ✓ La mínima velocidad no será menor a 0,60 m/s. Bajo ninguna circunstancia podrá ser inferior a 0,30 m/s.
- ✓ La máxima velocidad será de 3 m/s.

### **2.3.4 VELOCIDAD - (R.N.E–NORMA OS.050)**

Según:

(R.N.E– Redes de distribución de agua para el consumo humano - NORMA OS.050)<sup>13</sup>

La máxima velocidad será de 3 m/s.

En excepciones justificadas se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

### **2.3.5 PRESIONES- (N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)**

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)<sup>14</sup>

Las presiones en la red de distribución están sujetas de la siguiente manera:

- ✓ La presión mínima en cualquier punto de la red no debe ser inferior a 5 mca.
- ✓ La presión estática no debe ser superior a los 60 mca.

### **2.3.6 PRESIONES - (R.N.E–NORMA OS.050)**

Según:

(R.N.E– Redes de distribución de agua para el consumo humano - NORMA OS.050)<sup>15</sup>

La presión estática no será superior a los 50 mca en cualquier punto de la red.

Se deja en claro que, la demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de **10 mca**

### **2.3.7 COMPONENTES DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN**

(Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento)<sup>16</sup> Una red de distribución de agua potable se compone generalmente de:

#### **a) Tuberías**

Agrupación constituida por tubos de forma circular y uniones de reparación. Las tuberías de distribución llegan a unirse en varios puntos llamadas nudos.

La red de distribución en base a su función puede clasificarse en: red primaria y red secundaria.

Se le denomina línea de alimentación considerándose parte de la red primaria a la tubería que transporta el agua desde el reservorio hasta el punto donde empalma la red de distribución.

El tamaño de la red y los diámetros de la tubería dependerá de la división de la red de distribución en red primaria o red secundaria. En tal sentido las redes primarias se forman de los tubos de diámetro mayor mientras que la red secundaria por las tuberías de diámetro menor.

**b) Piezas o Accesorios Especiales**

Son todos aquellos accesorios que se emplean para llevar a cabo ramificaciones, intersecciones, cambios de dirección, modificaciones de diámetro, uniones de tuberías de diferente material o diámetro, y terminales de los conductos, entre otros. A las piezas o conjuntos de accesorios especiales con los que, conectados a la tubería, se forman deflexiones pronunciadas, cambios de diámetro, derivaciones y ramificaciones se les llama cruceros. También permiten el control del flujo cuando se colocan válvulas.

**c) Válvulas**

Son accesorios que se utilizan para disminuir o evitar el flujo en las tuberías. Pueden ser clasificadas de acuerdo a su función en dos categorías:

1) Aislamiento o seccionamiento, las cuales son utilizadas para separar o cortar el flujo del resto del sistema de abastecimiento en ciertos tramos de tuberías, bombas y dispositivos de control con el fin de revisarlos o repararlos.

2) Control, usadas para regular el gasto o la presión, facilitar la entrada de aire o la salida de sedimentos o aire atrapados en el sistema.

### 2.3.8 CRITERIOS PARA DISEÑO DE REDES

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)<sup>17</sup>

Los criterios para el diseño de redes pueden ser de 2 tipos:

#### a) Sistema de Redes malladas

Este tipo de sistemas están constituidos por tuberías conectadas

Están formadas por tuberías interconectadas creando circuitos cerrados o mallas.

El método de densidad poblacional se utiliza para calcular los caudales en el sistema de redes malladas, repartiéndose el caudal total de población entre los nudos.

En el nudo el Caudal es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

En lo cual:

$Q_i$ : expresado como caudal en la unión (nudo) “i” en (l/s.)

$Q_p$ : expresado como caudal poblacional (l/s.hab.)

$$Q_p = Q_t/P_t$$

En tal sentido:

Qt: expresado como caudal máximo horario en l/s.

Pt: expresado como población total del proyecto en hab.

Pi: expresado como población de área de influencia del nudo “i” en hab.

Para el **análisis hidráulico**, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar sujetos por las siguientes condiciones:

- El flujo que llega a un nudo es igual al de salida.
- La pérdida de carga entre dos puntos es siempre la misma.

Para el diseño de ramales es recomendable el uso del caudal mínimo de 0.10 l/s.

La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe estar por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

#### **b) Sistema de Redes ramificadas**

Las redes ramificadas están establecidas por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

- ✓ Para diámetros de tubería > a 50mm se utiliza el método de Hazen Williams

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852}/(C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

En tal sentido:

Hf: expresado como pérdida de carga continua, “m”

Q: expresado como caudal “m<sup>3</sup>/s”

D: expresado como diámetro interior “m”

C: expresado como coeficiente de Hazen Williams

- Acero sin costura: teniendo como valor C =120

- Acero soldado en espiral: teniendo como valor C =100

- Hierro fundido dúctil con revestimiento: teniendo como valor C =140

- Hierro galvanizado: teniendo como valor C =100

- Polietileno: teniendo como valor C=140

- PVC: teniendo como valor C=150

L: expresado como longitud del tramo (m)

- ✓ Los diámetros de tubería menor o igual a los 50mm se utiliza el método de Fair Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1.751}/(D^{4.753})] * L$$

En tal sentido:

Hf: expresado como pérdida de carga continua “m”

Q: expresado como Caudal “l/min”

D: diámetro interior “mm”

Algunas excepciones deberán tener en cuenta lo siguiente:

La mínima velocidad no será inferior a 0,60 m/s.

La máxima velocidad será de 3 m/s, en casos excepcionales podría llegar a 5 m/s siempre y cuando tenga un sustento de justificación.

### 2.3.9 POBLACIÓN

(R.N.E– Redes de distribución de agua para el consumo humano - NORMA OS.050 )<sup>18</sup>

Para el período de diseño la población futura deberá calcularse:

- a) Para asentamientos humanos, el crecimiento deberá estar conforme al plan regulador y los programas de desarrollo.
- b) Si se trata de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/ vivienda.

### 2.3.10 POBLACIÓN DE DISEÑO

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)<sup>19</sup>

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente formula:

$$Pd = Pi \left( 1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

En tal sentido:

Pi: expresado como población inicial (habitantes)

Pd: expresado como población futura o de diseño (habitantes)

r: expresado como tasa de crecimiento anual (%)

t: expresado como período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe pertenecer a los períodos intercensales, de la localidad en este caso de la localidad de Talara.
- ✓ En el debido caso de no existir, se debe tomar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ Para la proyección poblacional, es indispensable que se tomen todos los datos censales del INEI; a parte de ello contar con un padrón de usuarios de la localidad.

### **2.3.11 PERIODO DE DISEÑO**

(Grover Colque)<sup>20</sup> Es la determinación del tiempo para el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económicamente viable. Por lo tanto, el periodo de diseño puede definirse como el tiempo en el cual el sistema será 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

**Tabla 1: Periodo de Diseño**

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 (arrastré 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*

### 2.3.12 DOTACIÓN

(SlideShare)<sup>21</sup> Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un medio día anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en litros /habitante-día.

**Tabla 2: Dotación de agua l/h/d**

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	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

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

### 2.3.13 VARIACIONES DE CONSUMO

(N.T.D: Resolución Ministerial 192- 2018 Ámbito Rural)<sup>22</sup>

#### a) Consumo Máximo Diario (Q<sub>md</sub>)

Es el consumo del agua del día de máximo uso en el año.

En el consumo máximo diario se considera un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual,  $Q_p$  de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

En tal sentido:

$Q_p$ : expresado como caudal promedio diario anual “l/s”

$Q_{md}$ : expresado como caudal máximo diario “l/s”

Dot: expresado como dotación “l/hab.d”

Pd: expresado como población de diseño en habitantes “hab”

#### **b) Consumo Máximo Horario ( $Q_{mh}$ )**

Es el consumo de agua en la hora de máximo uso en el día del consumo máximo en el año.

En el consumo máximo horario se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual,  $Q_p$  de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400}$$

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

Donde:

$Q_p$ : Caudal promedio diario anual (l/s)

$Q_{mh}$  : Caudal máximo horario (l/s)

Dot: Dotación (l/hab.d)

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

**Tabla 3: Determinación del Qmd según redondeo:**

RANGO	Q <sub>md</sub> (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

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

**c) Consumo Promedio Diario Anual**

Es el caudal de agua estimado que las personas en promedio anual emplean para sus actividades cotidianas.

### **III. HIPÓTESIS**

Con la ampliación del sistema de agua en el AA. HH Sarita Colonia ubicada en el distrito de Pariñas, provincia Talara y departamento de Piura, se logrará favorecer la calidad de vida de los habitantes en el aspecto de salubridad e higiene, integridad y confort de las habitantes.

### **IV METODOLOGÍA**

#### **4.1 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN**

La tesis, se basa en reunir todas las condiciones metodológicas de la investigación de tipo descriptivo la cual busca identificar problemas o justificar condiciones actuales, así mismo obtendremos resultados para hacer comparaciones o evaluaciones descriptivas.

Es de corte transversal porque el estudio se está realizando en un periodo definido de abril – 2019.

## **4.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

El nivel de la investigación es cuantitativo, porque a través de las encuestas que se realizaran en el AA. HH Sarita Colonia nos permitirá aportar valores numéricos para poder ser analizados e interpretados.

## **4.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación se basó, proponiendo un diseño en el cual los habitantes del AA. HH Sarita Colonia puedan contar y beneficiarse con los servicios de agua potable de manera factible.

La metodología que se usó para el desarrollo del proyecto será:

### ✓ Recopilación de información previa

Consiste en agrupar toda la información como antecedentes y elaboración del marco conceptual con el fin de tener un conocimiento amplio para la evaluación de la problemática por la falta de agua que viene viviendo por muchos años los habitantes del AA. HH Sarita Colonia.

### ✓ Evaluación y toma de datos en campo

Se realizó una inspección ocular Insitu por la falta de agua en el AA. HH Sarita Colonia, tomando datos de campo para el dimensionamiento de las redes de agua potable a fin de ejecutar un buen diseño, así mismo se realizaron las encuestas para obtener el

número de habitantes beneficiados a fin de cumplir con los objetivos basados en el proyecto.

Por tal motivo el diseño de la investigación a seguir será de la siguiente manera:

**Gráfico 1: Diseño de la investigación**



*Fuente: Elaboración propia*

Donde:

M: Muestra

O: Observación

A: Análisis

E: Evaluación

R: Resultado

#### **4.4 UNIVERSO POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **4.4.1 UNIVERSO**

El universo de la investigación está fundamentado en la delimitación geográfica de todas las ampliaciones del sistema de Agua Potable de la provincia de Talara 2019.

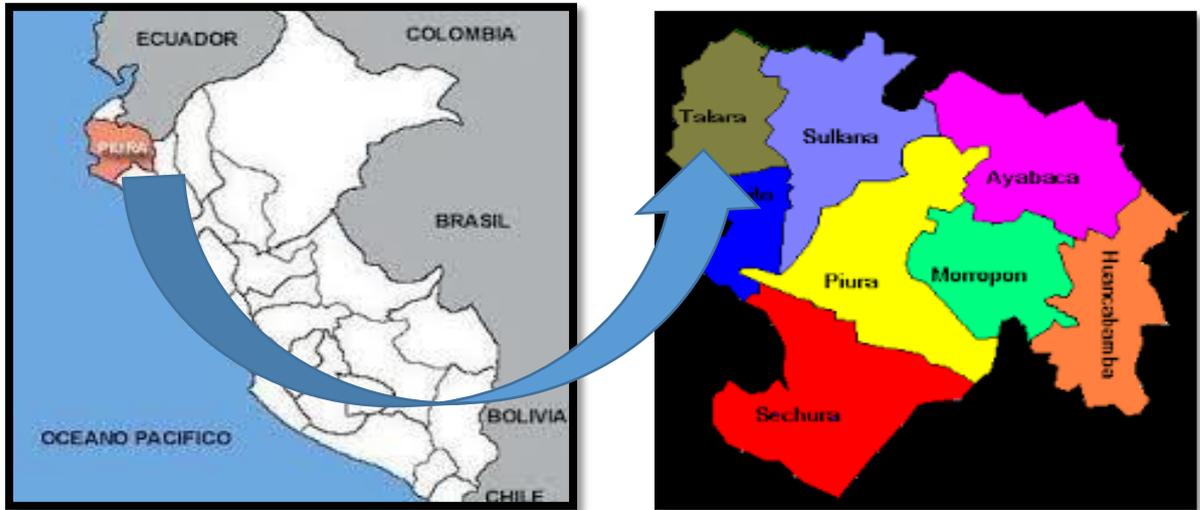
#### **4.4.2 POBLACIÓN**

La población para el estudio de investigación está determinada por todas las ampliaciones del sistema de agua potable en la provincia de Talara, distrito de Pariñas, departamento de Piura.

#### **4.4.3 MUESTRA**

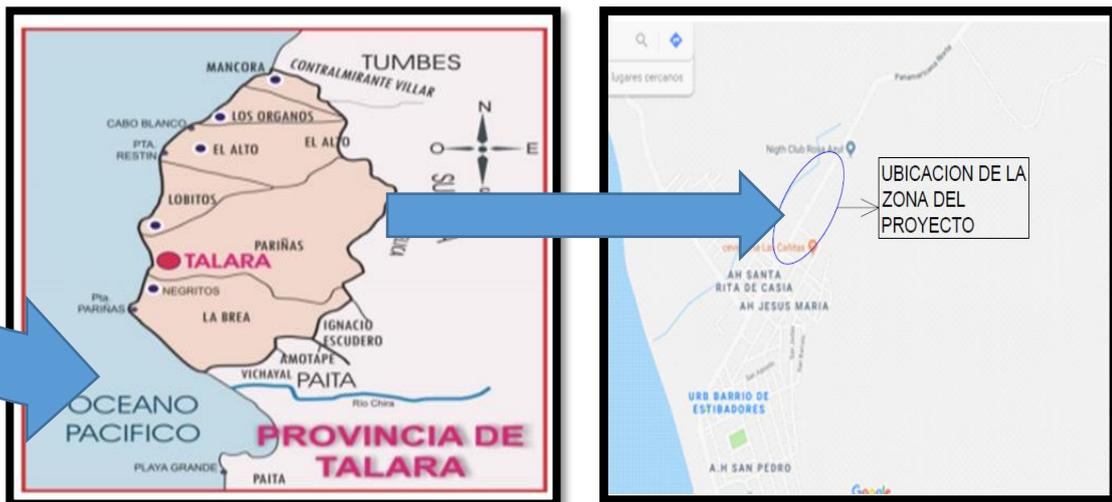
La muestra para mi trabajo de investigación es la Ampliación del Sistema de agua potable en el AA. HH Sarita Colonia provincia de Talara, distrito de Pariñas y departamento de Piura, teniendo un área de 12748.54 m<sup>2</sup>, comprendida por 60 predios, 308 habitantes, los cuales actualmente adolecen de los servicios de agua potable.

**Gráfico 2: Ubicación del departamento de Piura – Talara**



*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico 3: Ubicación geográfica del mapa de la provincia de Talara**



*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 4: Ubicación Satelital del Proyecto de Investigación



*Fuente: Google Earth*

## 4.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

Tabla 4: Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLES	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Ampliacion del Sistema de Agua Potable</p>	<p>Con la ampliación del sistema de agua en el AA. HH Sarita Colonia ubicada en el distrito de Pariñas, provincia Talara y departamento de Piura, se logrará favorecer la calidad de vida de los habitantes en el aspecto de salubridad e higiene, integridad y confort de las habitantes.</p>	<p>- Ampliacion de la nueva red de abastecimiento de agua potable con presiones y caudales optimos para los habitantes del AA.HH Sarita Colonia</p>	<p>- Radicar enfermedades gastrointestinales entre otras</p>
<p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Del AA.HH Sarita Colonia de Talara</p>		<p>-Dimensionamiento de las redes de agua potable</p>	<p>- Realizacion del estudio fisico quimico y bacteriologico del agua</p>

*Fuente: Elaboración propia*

## 4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de mi proyecto se utilizó la técnica de observación visual In situ, donde se puedo diagnosticar la problemática de la falta de agua que asecha el AA. HH Sarita Colonia, procediendo posteriormente a la agrupación de toda la información de campo, siendo alguna de ellas

brindadas por los mismos moradores de la zona como son las encuestas para la obtención del número de habitantes beneficiados.

Para la recolección de datos en campo y el diseño de la ampliación de la red de agua potable fue necesario contar con los siguientes instrumentos, herramientas y/o materiales:

- ❖ Plano de ubicación de la zona
- ❖ 01 Estación Total
- ❖ 02 Jalones
- ❖ 01 GPS
- ❖ 01 Wincha de mano (50.00m)
- ❖ Ficha de encuestas.
- ❖ 01 Equipo Celular (Para la toma de fotografías)
- ❖ 01 Laptop HP (Para la utilización del software: WaterCAD, AutoCAD)
- ❖ 01 Calculadora Científica.
- ❖ RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 192 – 2018 – Vivienda. NOMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL y REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA) - HABILITACIONES URBANAS - OBRAS DE SANEAMIENTO, como referencia base para el cálculo del dimensionamiento de la ampliación de la red de agua potable.

### **Equipos de Protección Personal (EPP):**

Casco (Para la protección de la cabeza)

Botas de seguridad (Para la protección de los pies)

Anteojos o gafas (Para la protección visual)

## **4.7 PLAN DE ANÁLISIS**

El plan de análisis utilizado en el proyecto de investigación se desarrolló de la siguiente forma:

- ❖ Se deberá tener en cuenta la localización y área del AA. HH Sarita Colonia donde se ejecutará la ampliación del sistema de agua potable, así mismo poder analizar y evaluar la red de distribución existente donde se empalmará nuestra red proyectada.
- ❖ Llevar a cabo las encuestas a los habitantes con el fin de obtener el número de habitantes beneficiados.
- ❖ Obtener a través de EPS Grau información de la tasa de crecimiento de la provincia de Talara distrito de Pariñas.
- ❖ Realizar el levantamiento topográfico de la zona que involucra el proyecto utilizando estación total, para luego dicha información ser procesada en el AutoCad Land.
- ❖ Realizar un análisis físico químico y bacteriológico del agua.
- ❖ Ejecutar los cálculos para el diseño de la red de agua potable.

## 4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 5: Matriz de consistencia

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL AA.HH SARITA COLONIA, DISTRITO DE PARIÑAS PROVINCIA DE TALARA Y DEPARTAMENTO DE PIURA ABRIL 2019			
PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>El AA.HH Sarita Colonia ubicado en el distrito de Pariñas, provincia de Talara y departamento de Piura, actualmente cuenta con 308 habitantes los cuales años tras años vienen careciendo del servicio de agua, razones por las cuales creí conveniente realizar este proyecto de investigación a fin de radicar enfermedades infectocontagiosas, siendo la común las gastrointestinales.</p> <p><b>ENUNCIADO DEL PROBLEMA</b> ¿En qué aspecto la ampliación del sistema de agua potable en el AA. HH. Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura ABRIL – 2019” nos permitirá favorecer la calidad de vida de los habitantes?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Ampliar el sistema de agua potable en el AA. HH. Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara, y departamento de Piura, para favorecer la calidad de vida de los habitantes</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el levantamiento topográfico de la zona que involucra el proyecto.</li> <li>- Obtener el número de habitantes beneficiados.</li> <li>- Dimensionar el sistema de redes de agua potable.</li> <li>- Realizar un análisis físico químico y bacteriológico del agua.</li> <li>- Ejecutar el empalme a la red de distribución existente de Ø 6" PVC del AA.HH Jesús María.</li> </ul>	<p>Con la ampliación del sistema de agua en el AA. HH Sarita Colonia ubicada en el distrito de Pariñas, provincia Talara y departamento de Piura, se logrará favorecer la calidad de vida de los habitantes en el aspecto de salubridad e higiene, integridad y confort de las habitantes.</p>	<p>El proyecto junta las condiciones metodológicas de investigación de <b>tipo</b> descriptiva la cual busca identificar problemas o justificar condiciones actuales, así mismo obtendremos resultados para hacer comparaciones o evaluaciones descriptivas.</p> <p>Es de corte transversal porque el estudio se está realizando en un periodo definido de abril – 2019. <b>El nivel de la investigación</b> es cuantitativo, porque a través de las encuestas que se realizarán en el AA. HH Sarita Colonia nos permitirá aportar valores numéricos para poder ser analizados e interpretados. <b>El diseño de la investigación</b> se basará en la recopilación de información previa, evaluación y toma de datos de campo. <b>Universo</b> : fundamentado en la delimitación geográfica de todas las ampliaciones del sistema de Agua Potable de la provincia de Talara 2019. <b>POBLACION</b> determinada por todas las ampliaciones del sistema de agua potable en la provincia de Talara, distrito de Pariñas, departamento de Piura. <b>MUESTRA</b>: Son los habitantes del AA.HH Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara</p>

*Fuente: Elaboración propia*

#### **4.9 PRINCIPIOS ÉTICOS**

En el presente proyecto de investigación los principios éticos juegan un papel muy importante en la formación personal, académica y profesional para lo cual se han respetado los derechos de los autores de la información base que se ha extraído del internet con relación a nuestro tema de investigación.

Actualmente los robos son problemas de gran envergadura que asechan a las personas volviéndolas contaminantes en lo laboral, para lo cual se sugiera a nuestros amigos ponentes que tomemos conciencia y tengamos en claro los principios éticos y morales en el desarrollo de nuestras labores siendo así personas de bien para nuestra sociedad.

## V. RESULTADOS

### 5.1 RESULTADOS

El punto de empalme para la ampliación de la red de agua potable del AA. HH Sarita Colonia será de la red de distribución existente de 6" PVC del AA. HH Jesús María.

#### 5.1.1 REDES DE DISTRIBUCIÓN

Para el diseño de las redes de distribución se utilizó como software el WaterCAD, su justificación del diseño se dejará evidenciado en los anexos, para lo cual en la red de distribución se obtuvieron los siguientes resultados:

##### a) Diámetro de la Red de Distribución

En el tramo de tubería A-B se obtuvo un diámetro de:  $\text{Ø } 2''$

En el tramo de tubería B-C se obtuvo un diámetro de:  $\text{Ø } 2''$

En el tramo de tubería B-D se obtuvo un diámetro de:  $1\frac{1}{2}''$

##### b) Longitud

En el tramo de tubería A-B:

El metrado de la red de distribución es de: **18.24ml**

En el tramo de tubería B-C

El metrado de la red de distribución es de: **253.61ml**

En el tramo de tubería B-D:

El metrado de la red de distribución es de: **183.84ml**

**Total, de metrado de tubería de  $\text{Ø } 2'' = 271.85 \text{ ml}$**

**Total, de metrado de tubería de  $\text{Ø } 1\frac{1}{2}'' = 183.24 \text{ ml}$**

**c) Caudal**

En el tramo de tubería A-B:

El caudal en la red de distribución es de: **1.26 lt/s**

En el tramo de tubería B-C:

El caudal en la red de distribución es de: **0.78lt/s**

En el tramo de tubería B-D:

El caudal en la red de distribución es de: **0.48lt/s**

**d) Velocidad**

En el tramo de tubería A-B la velocidad en la red de distribución es de:

**0.55m/s**

En el tramo de tubería B-C la velocidad en la red de distribución es de:

**0.34m/s**

En el tramo de tubería B-D el metrado de la red de distribución es de:

**0.33m/s**

**e) Presiones en los JUNCTIOM**

J-2 = **6.47 mca**

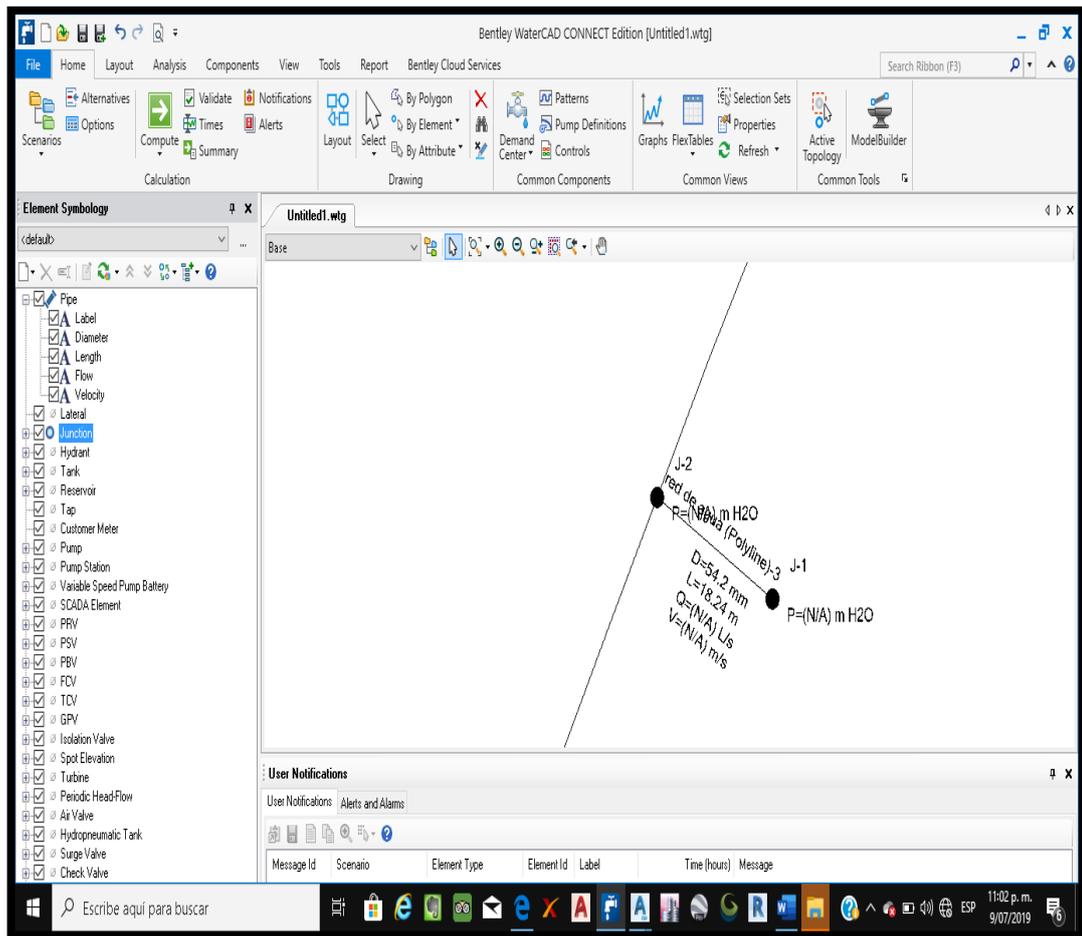
J-4= **6.53 mca**

J-5= **5.30 mca**

**5.1.2 MODELAMIENTO DE LA AMPLIACIÓN DE REDES DE AGUA  
EN EL SOFTWARE WATERCAD**

Para el modelamiento como parte del diseño de las redes de distribución y conexiones domiciliarias se utilizó el Software WaterCad, haciendo uso de la N.T.D: Resolución Ministerial 192-2018 Ámbito Rural.

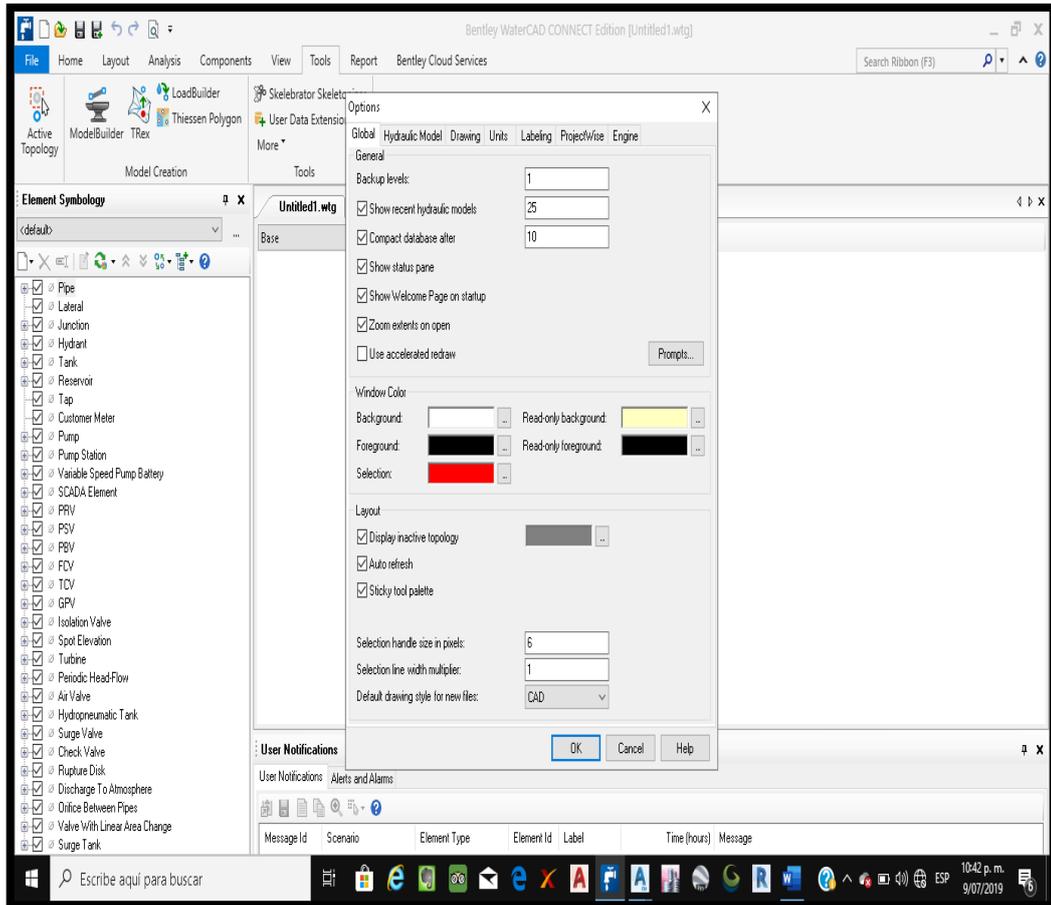
**Gráfico 5: Modelamiento de la red de distribución de agua  
(Tramo Tubería A-B)**



*Fuente: Elaboración propia*

## Gráfico 6: Diseño de la red de distribución de agua en el software

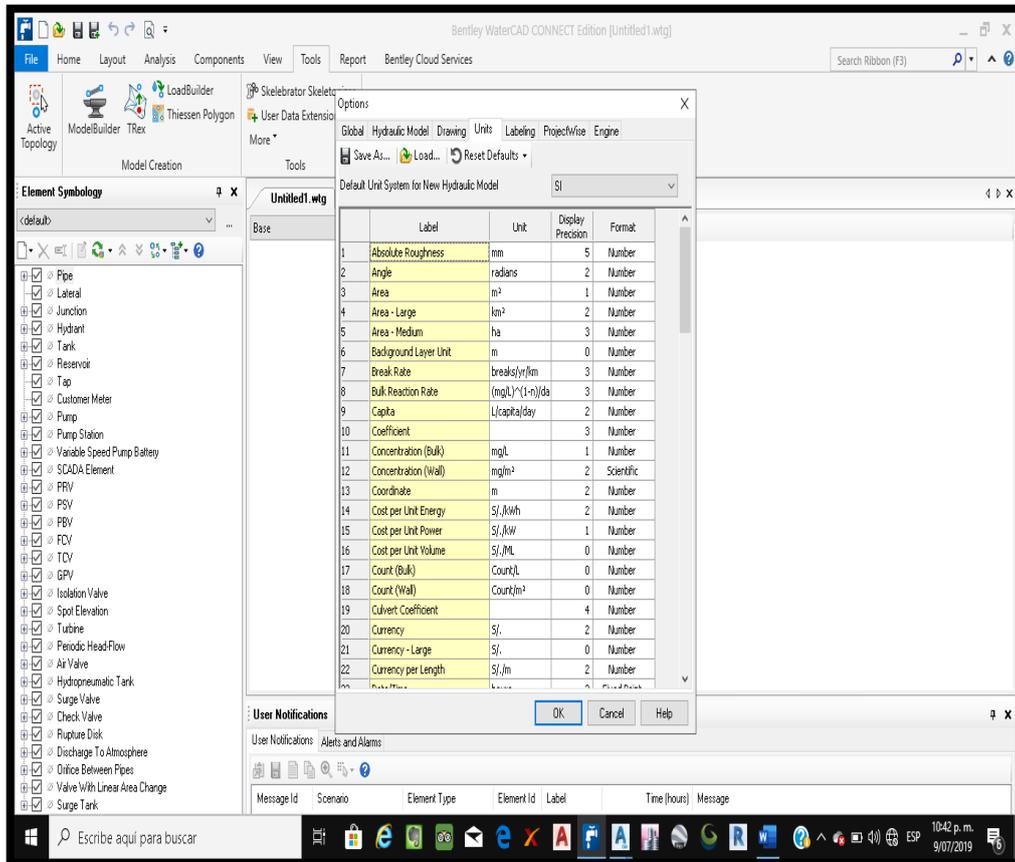
### WaterCAD – A



Fuente: Elaboración propia

## Gráfico 7: Diseño de la red de distribución de agua en el Software

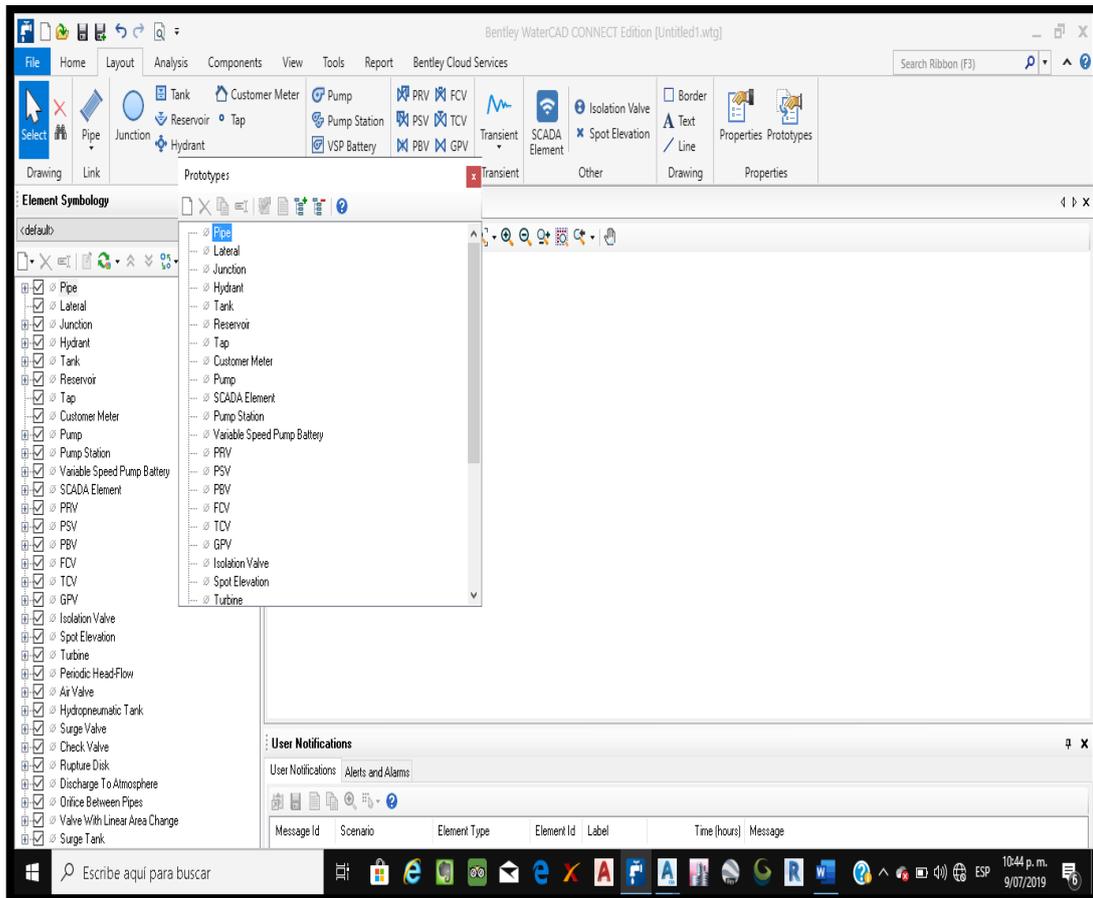
### WaterCAD - B



*Fuente: Elaboración propia*

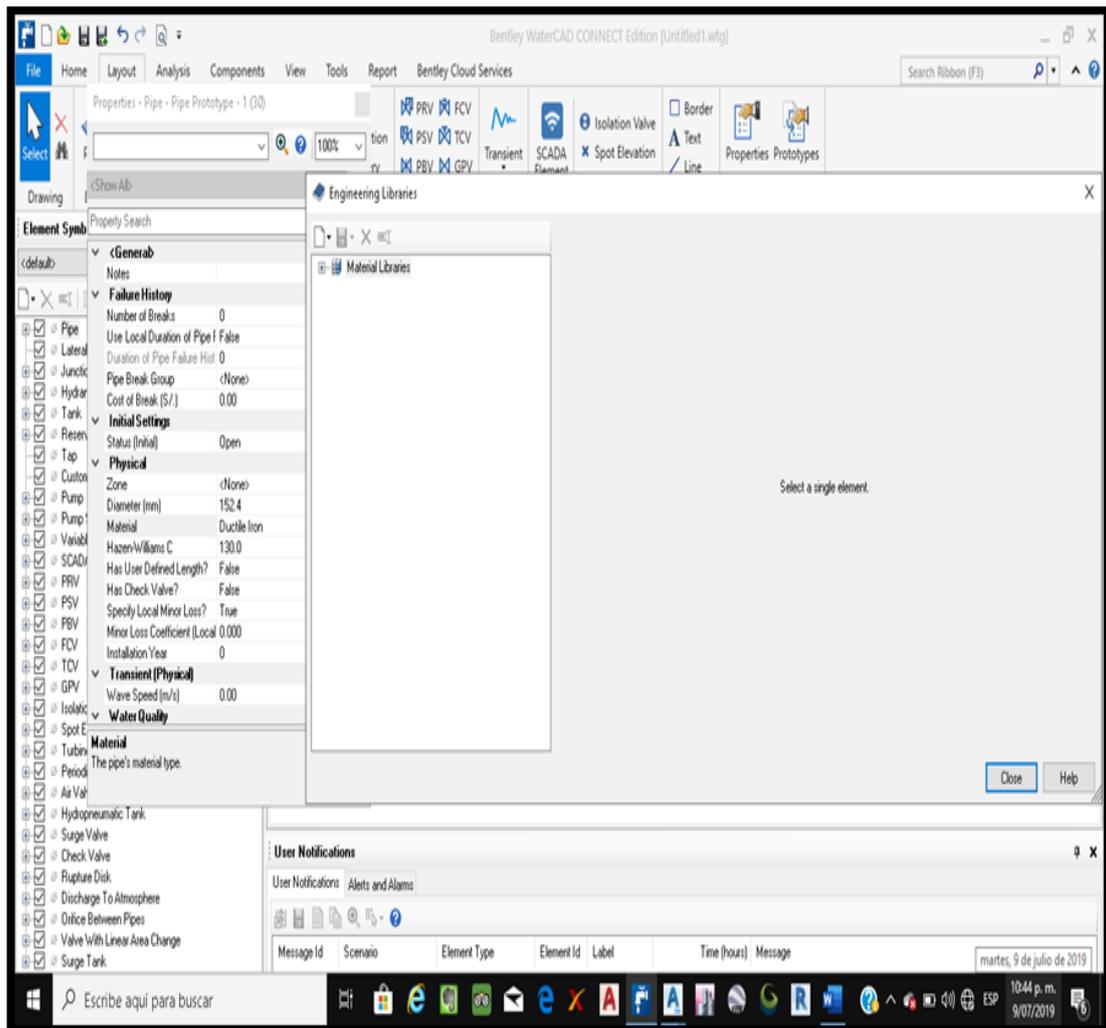
En las imágenes se muestra la primera parte del trabajo que se realizó en indicarle al programa las unidades con las que se decidió trabajar el diseño de la red de distribución, tales como: Diámetro, longitud, Caudal: Velocidad, Presión.

**Gráfico 8: Configuración del diámetro y tipo de tubería - A**



*Fuente: Elaboración propia*

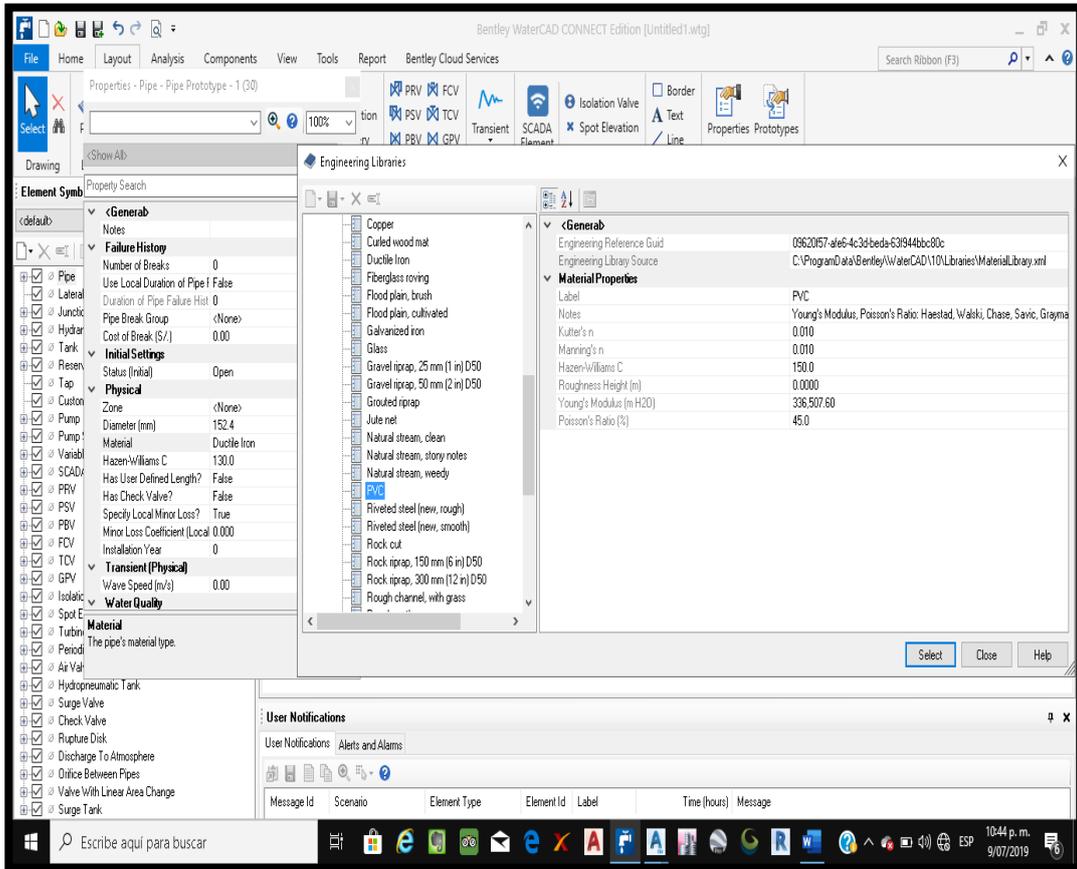
**Gráfico 9: Configuración del diámetro y tipo de tubería - B**



*Fuente: Elaboración propia*

En las imágenes se muestra como segundo paso la configuración de las unidades de diámetro y la clase de tubería a utilizar, además a cada tramo de tubería se le otorgo un diámetro de diseño proyectado

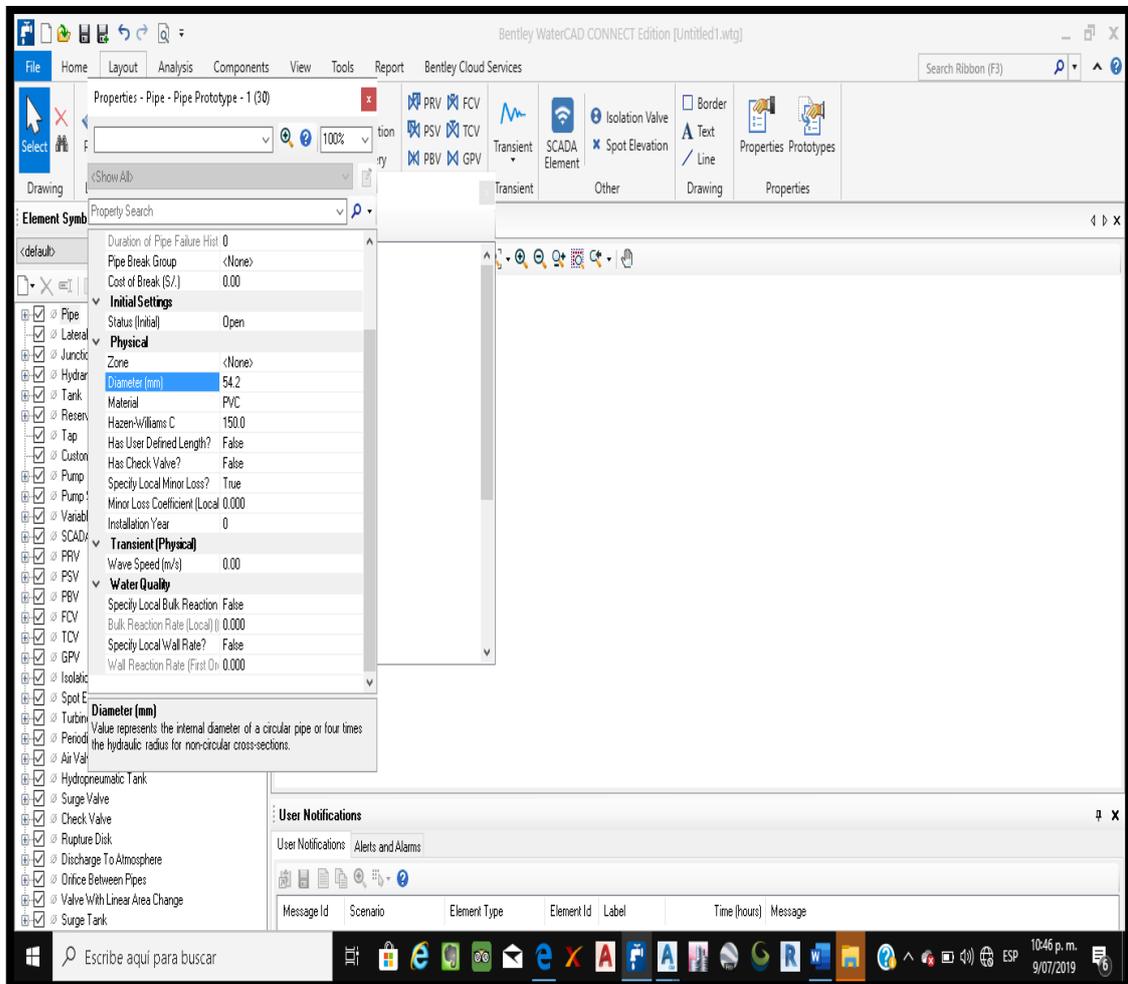
**Gráfico 10: Configuración de la clase de tubería**



*Fuente: Elaboración propia*

Se le estableció al programa diseñar con la clase de tubería en este caso PVC

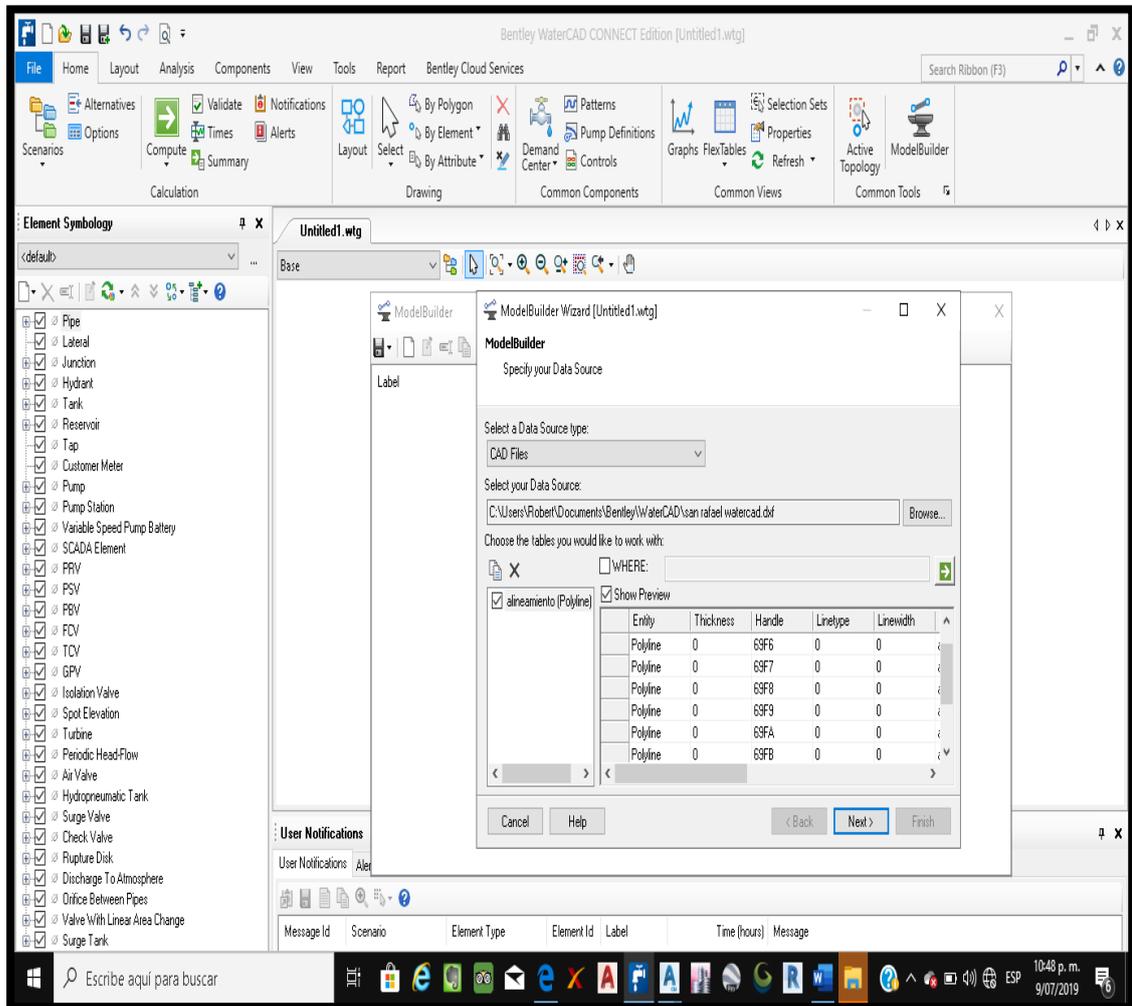
**Gráfico 11: Configuración del diámetro general para todas las tuberías**



*Fuente: Elaboración propia*

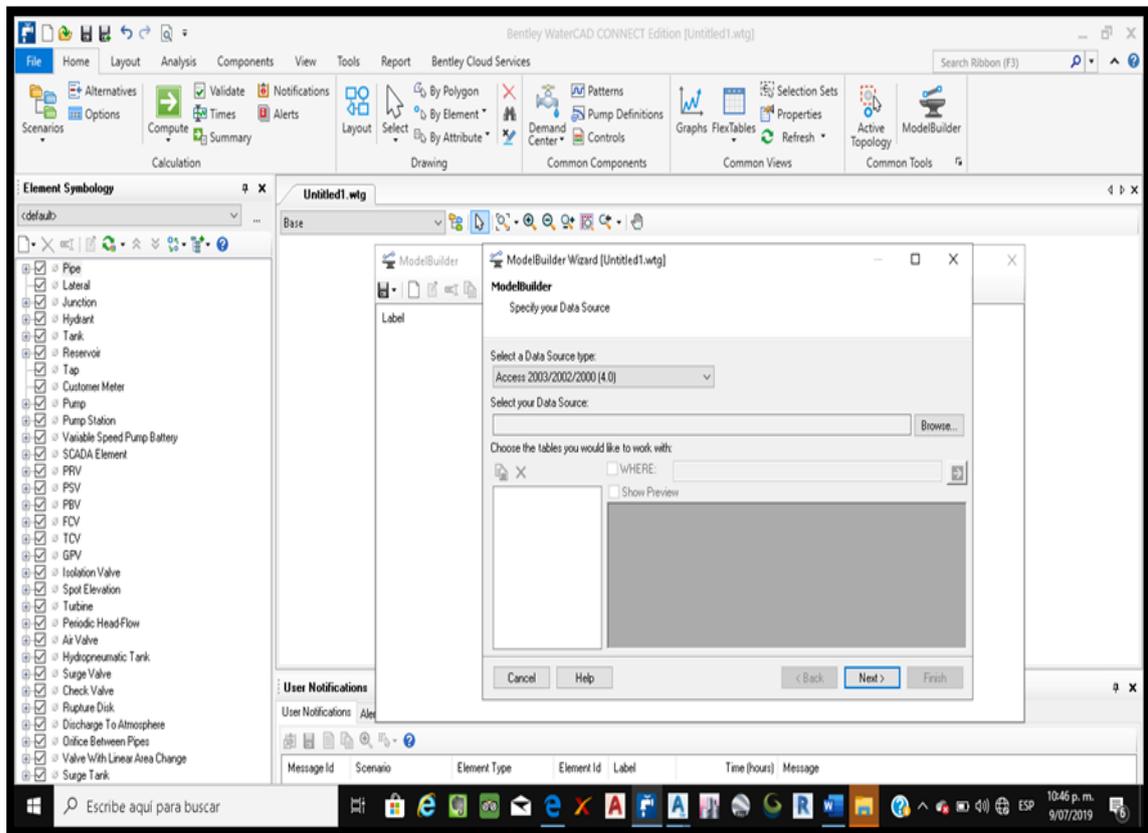
Se le indico trabajar al programa con la unidad de diámetro expresado en MM para todas las tuberías

## Gráfico 12: Modelamiento de la red de agua – A



*Fuente: Elaboración propia*

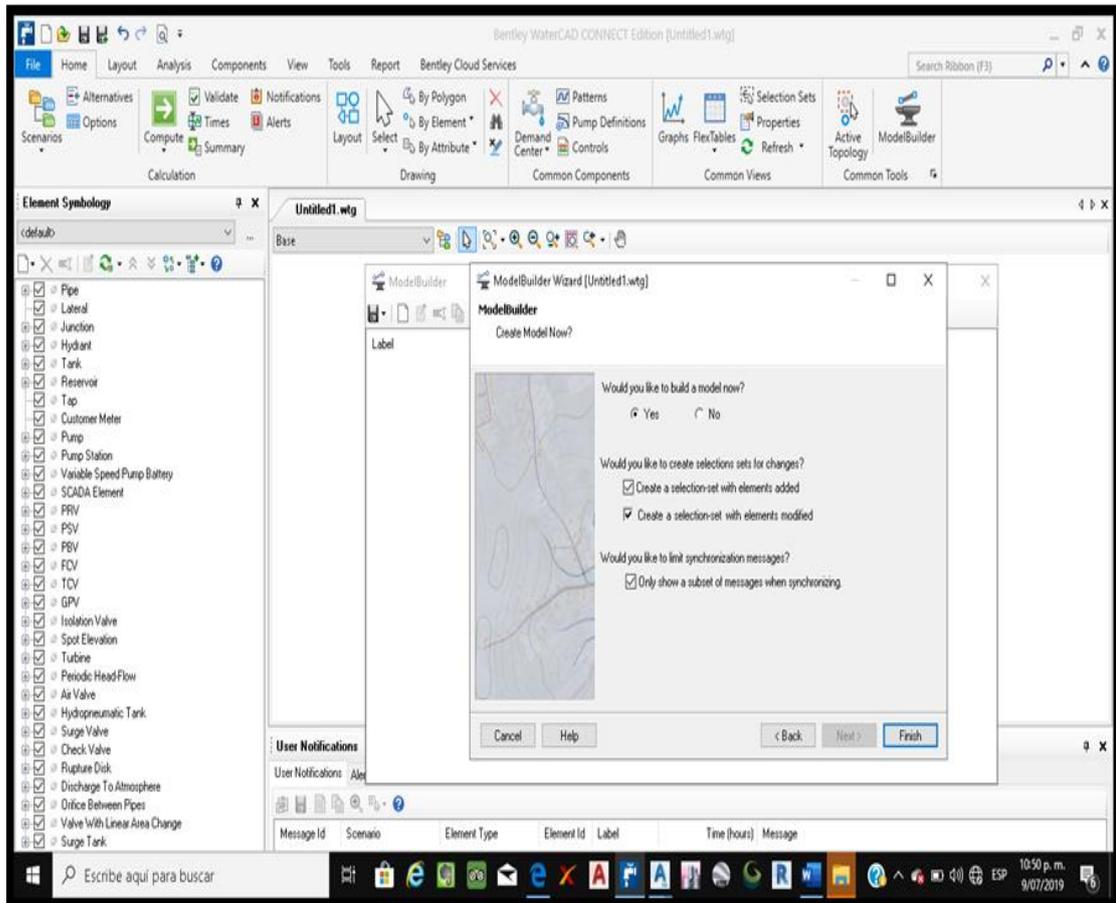
**Gráfico 13: Modelamiento de la red de agua - B**



*Fuente: Elaboración propia*

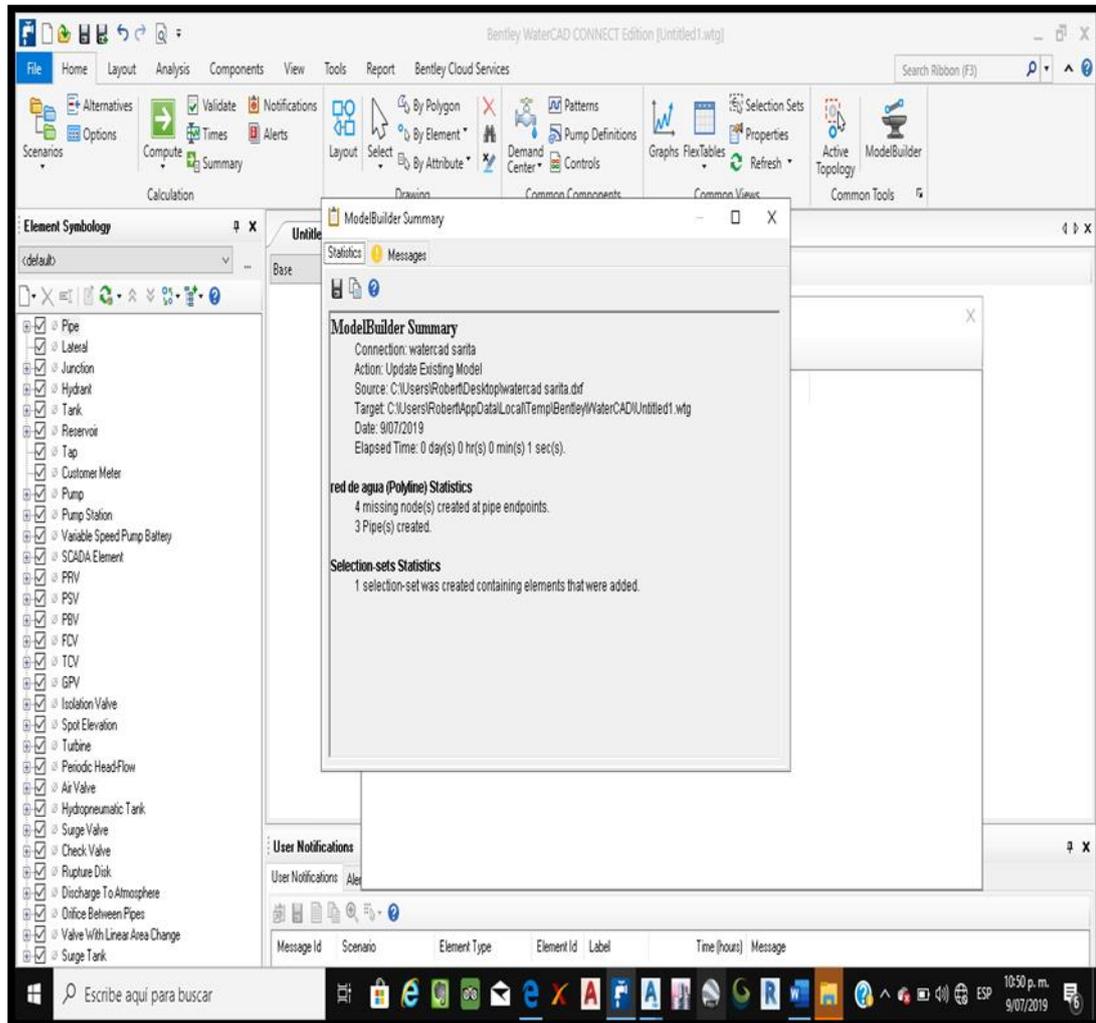
Las 2 imagines mostradas detallan el momento en que entramos al proceso del diseño de la red de agua potable

**Gráfico 14: Parte final del diseño de las redes de agua potable - A**



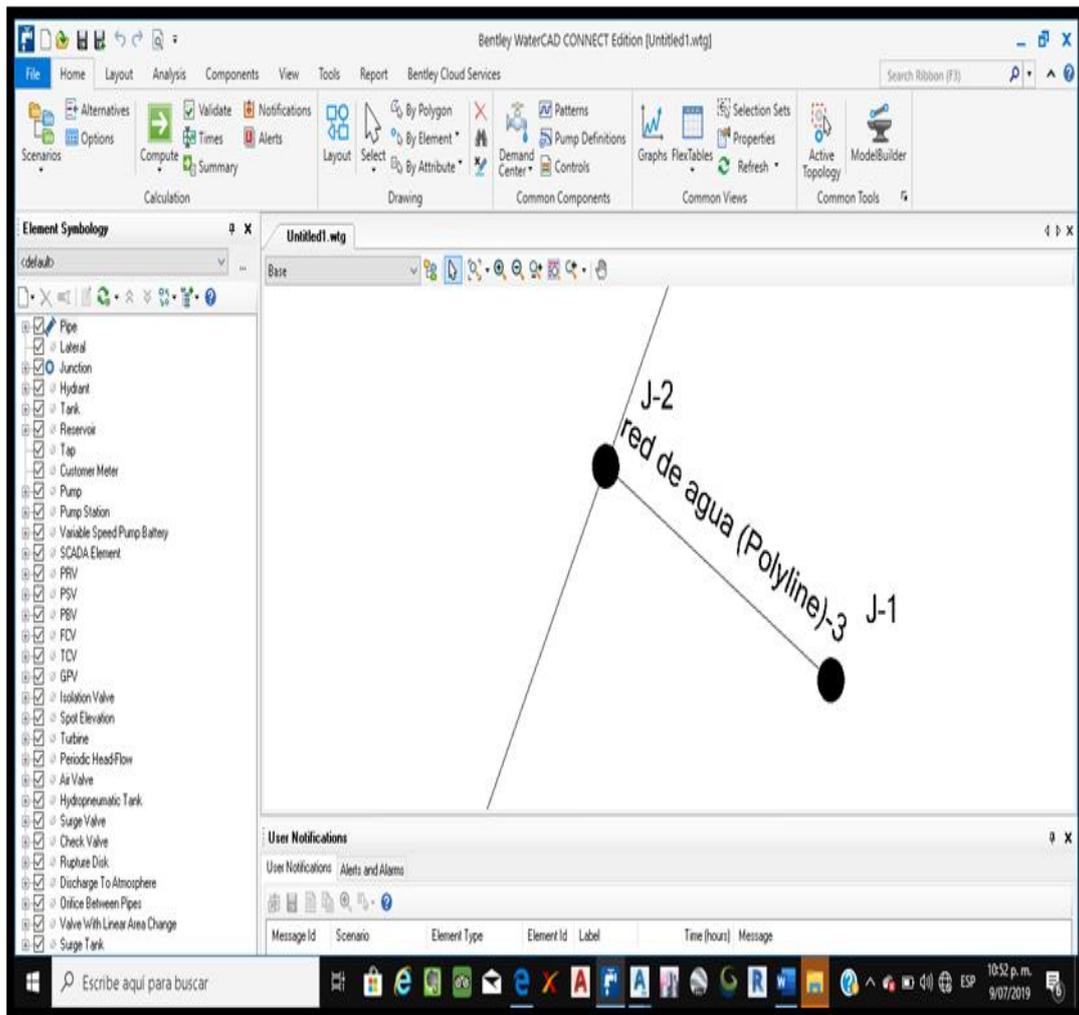
*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico 15: Parte final del diseño de las redes de agua potable - B**



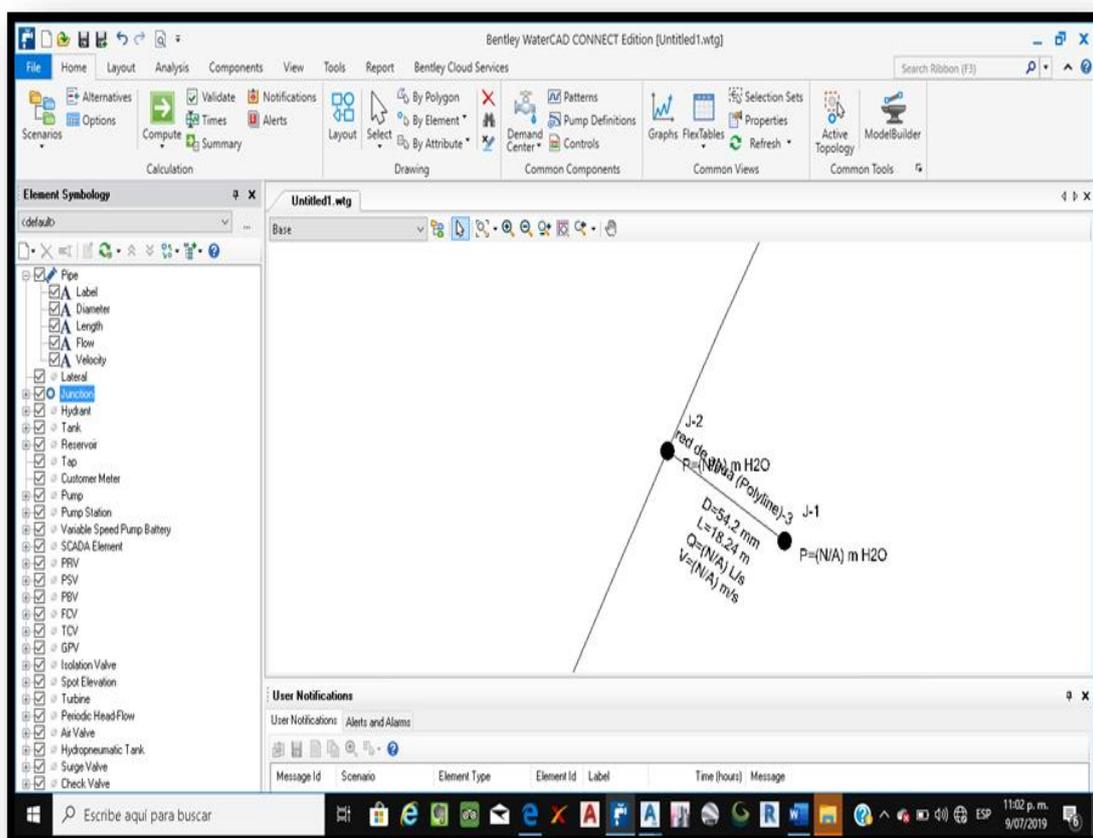
*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico 16: Final del diseño de las redes de agua potable - A**



*Fuente: Elaboración propia*

**Gráfico 17: Final del diseño de las redes de agua potable - B**



*Fuente: Elaboración propia*

En las imágenes detallan los resultados finales como la longitud, presiones, diámetros, caudal y velocidad del diseño de las redes de agua potable.

**Gráfico 18: Tablas de Excel exportadas del WaterCAD – A**

<b>FlexTable: Pipe Table</b>					
Label	Start Node	Stop Node	Diametro (mm)	Material	Hazen-Williams C
TUBERÍA 1	Empalme de Red de 6" con presión de 18lb	J-2	54.2	PVC	150.0
TUBERÍA 2		J-4	54.2	PVC	150.0
TUBERÍA 3		J-5	43.4	PVC	150.0
Manning's n	caudal (L/s)	velocidad (m/s)	Headloss (Friction) (m)		
0.010	1.26	0.55	0.11		
0.010	0.78	0.34	0.65		
0.010	0.48	0.33	0.57		

*Fuente: Elaboración propia*

En el Excel exportado del Watercad se pueden visualizar los diámetros de los tramos de tubería, los resultados de Hazen – Williams C, Caudal, velocidades

**Gráfico 19: Tablas De Excel exportadas del WaterCAD – B**

<b>FlexTable: Junction Table</b>					
ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
33	J-2	20.80	0.00	27.29	6.47
37	J-4	20.10	0.78	26.64	6.53
46	J-5	21.40	0.48	26.71	5.30

*Fuente: Elaboración propia*

En este gráfico se pueden visualizar las cotas de terreno, en este caso las elevaciones, demandas caudales y presiones.

## 5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.2.1 INFORMACIÓN OBTENIDA DE ENCUESTAS REALIZADAS EN EL AA.HH. SARITA COLONIA.

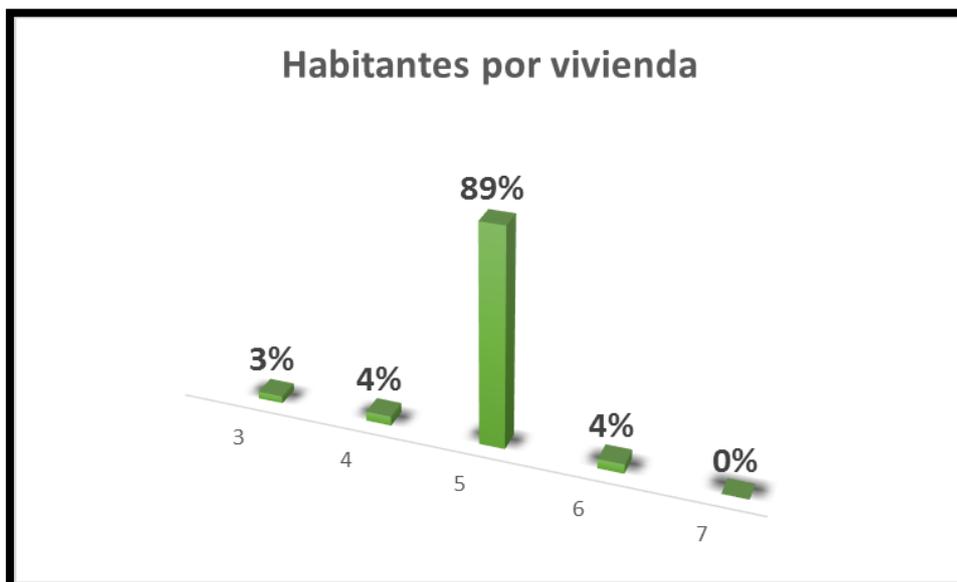
1. ¿Cuál es el número de personas que habitan en esta vivienda?

Tabla 6: Respuestas de Habitantes por vivienda

	Habitantes por vivienda	N° Habitantes	% de Habitantes
a	3	9	3%
b	4	12	4%
c	5	275	89%
d	6	12	4%
e	7	0	0%
	TOTAL	308	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 20: Porcentaje del número de habitantes por vivienda



*Fuente: Elaboración propia*

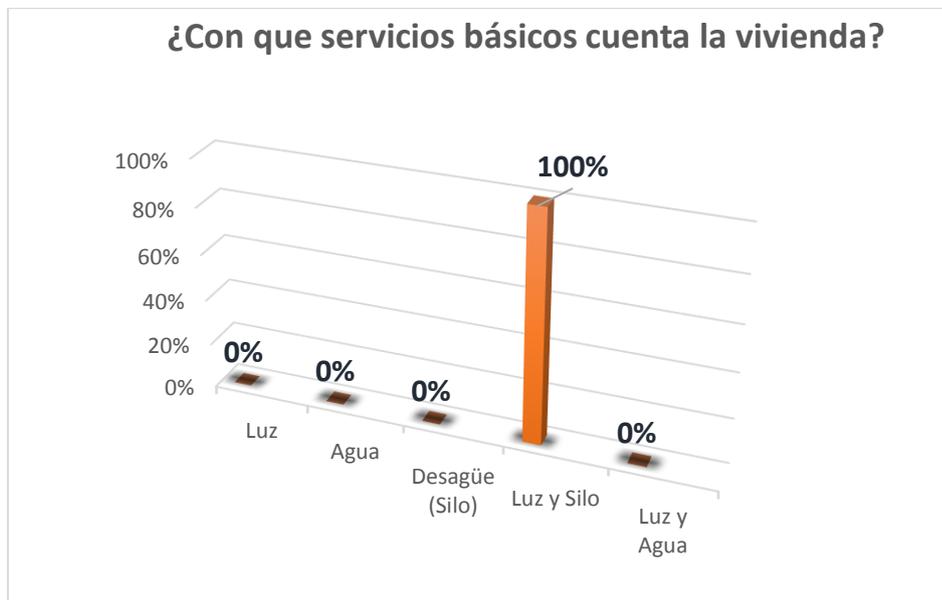
2. ¿Con que servicios básicos cuenta la vivienda?

Tabla 7: Servicios básicos por vivienda

¿Con que servicios básicos cuenta la vivienda?		Predios	% de Predios
a	Luz	0	0%
b	Agua	0	0%
c	Desagüe (Silo)	0	0%
d	Luz y Silo	60	100%
e	Luz y Agua	0	0%
TOTAL		60	100%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 21: Porcentaje de los servicios básicos por vivienda



Fuente: Elaboración propia

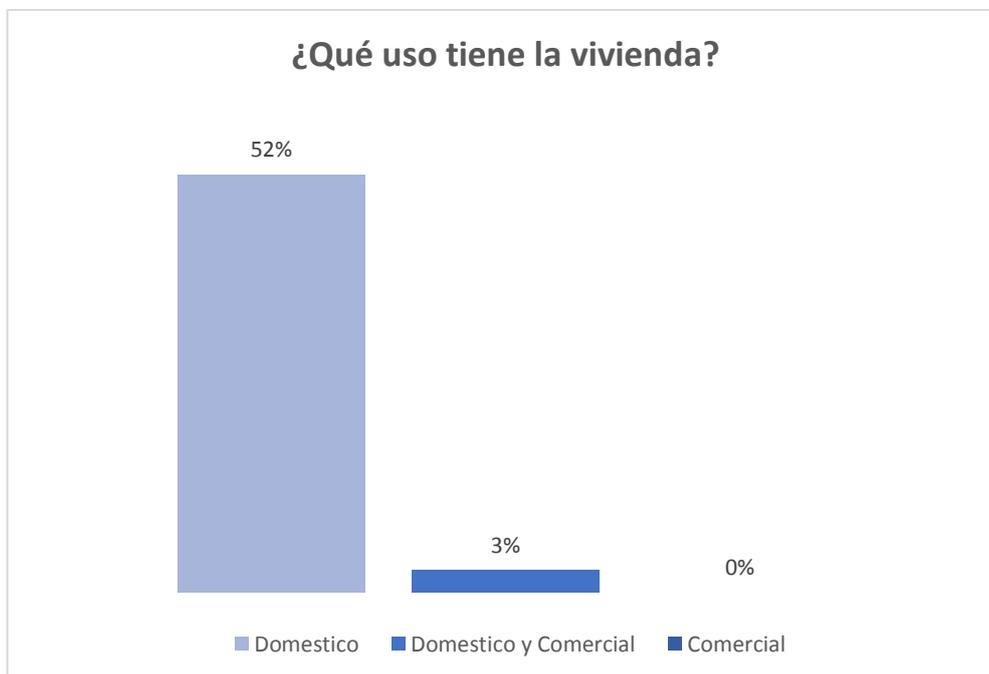
3. ¿Qué uso tiene la vivienda?

Tabla 8: Uso de vivienda

¿Qué uso tiene la vivienda?		Predios	% de Predios
a	Domestico	57	95%
b	Domestico y Comercial	3	5%
c	Comercial	0	0%
TOTAL		60	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 22: Porcentaje de uso de vivienda



*Fuente: Elaboración propia*

4. ¿Con cuántos días a la semana les gustaría contar con el servicio agua potable?

Tabla 9: Continuidad deseada del servicio de agua potable.

¿Con cuántos días a las semana le gustaría contar con el servicio de agua?		Predios	% de Predios
a	Diario	45	75%
b	Interdiario	15	25%
TOTAL		60	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 23: Porcentaje de continuidad deseada por vivienda



*Fuente: Elaboración propia*

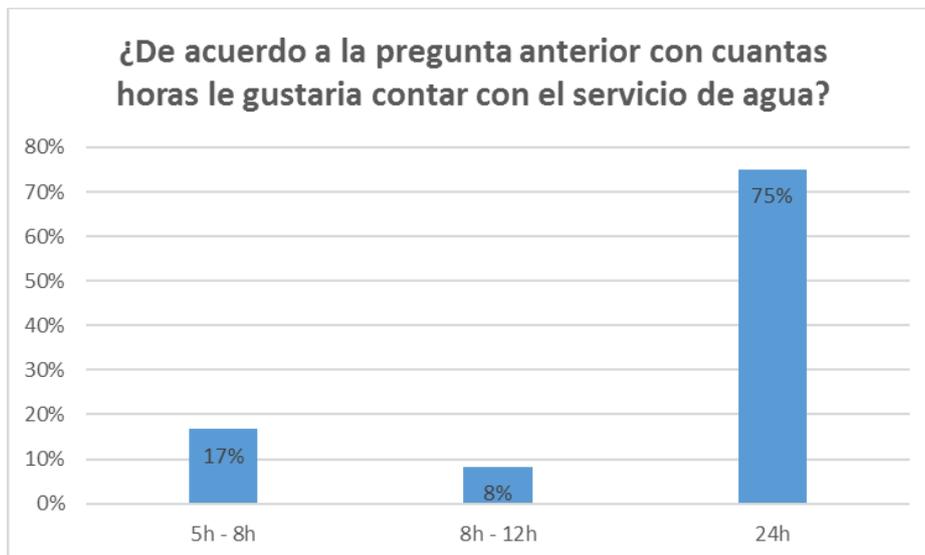
5. De acuerdo a la pregunta anterior. ¿Con cuantas horas le que gustaría contar con el servicio de agua potable?

Tabla 10: Número de horas para el servicio de agua

¿De acuerdo a la pregunta anterior con cuantas horas le gustaria contar con el servicio de agua?		Predios	% de Predios
a	5h - 8h	10	17%
b	8h - 12h	5	8%
c	24h	45	75%
TOTAL		60	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 24: Porcentaje de número de horas para el servicio de agua



*Fuente: Elaboración propia*

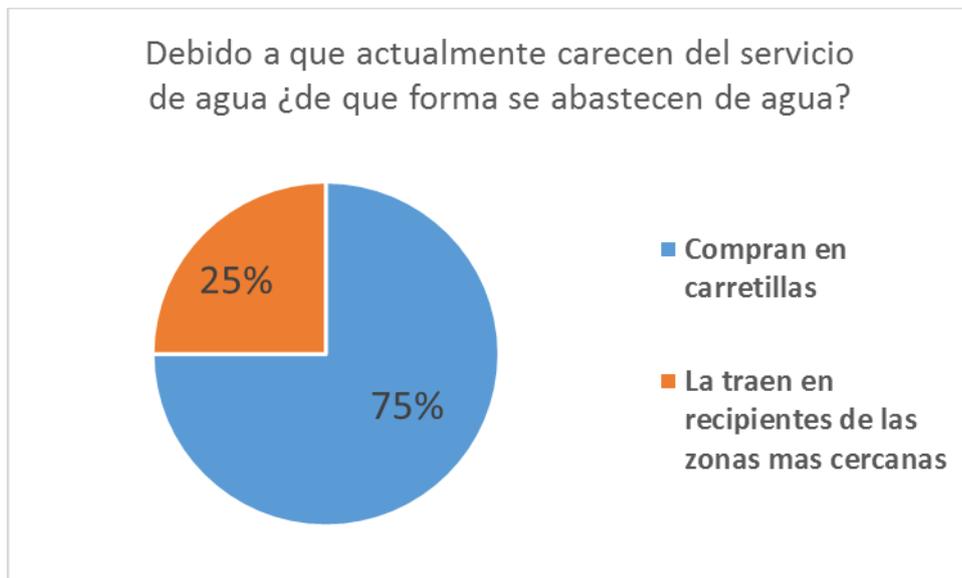
6. Debido a que actualmente carecen del servicio de agua ¿De qué forma se abastece de agua?

Tabla 11: Formas de abastecimiento de agua existentes

Debido a que actualmente carecen del servicio de agua ¿de que forma se abastecen de agua?		Predios	% de Predios
a	Compran en carretillas	45	75%
b	La traen en recipientes de las zonas mas cercanas	15	25%
TOTAL		60	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 25: Porcentaje de formas de abastecimiento de agua existentes



*Fuente: Elaboración propia*

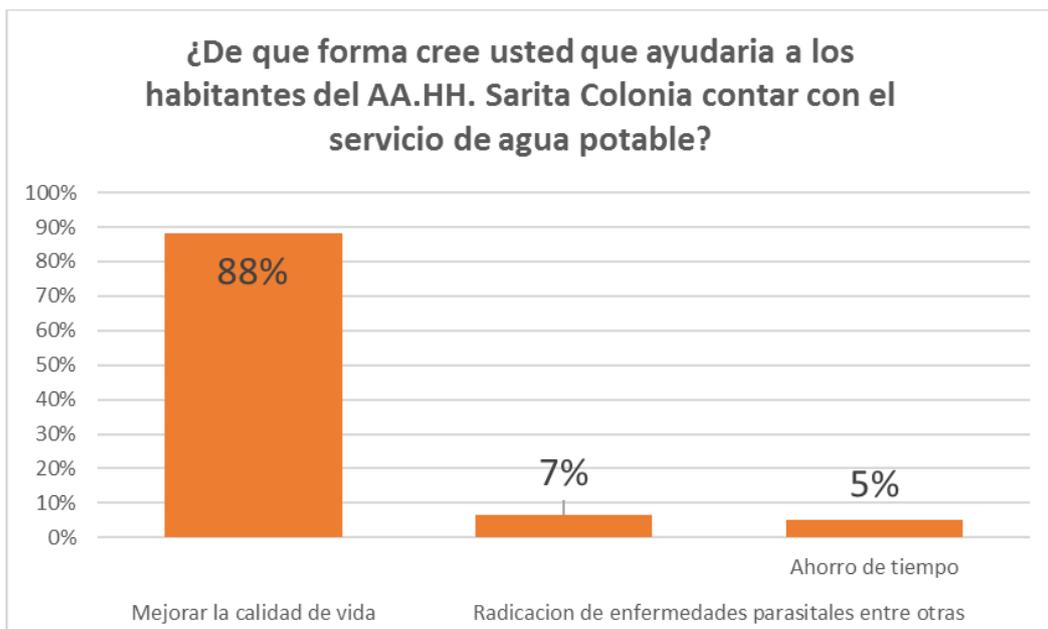
7. ¿De qué forma ayudaría contar con el servicio de agua potable?

Tabla 12: Formas en que ayudaría a los habitantes del AA.HH. Sarita Colonia contar con el servicio de agua potable

¿De que forma cree usted que ayudaria a los habitantes del AA.HH. Sarita Colonia contar con el servicio de agua potable?		Predios	% de Predios
a	Mejorar la calidad de vida	53	88%
b	Radicaion de enfermedades parasitales entre otras	4	7%
c	Ahorro de tiempo	3	5%
TOTAL		60	100%

*Fuente: Elaboración propia*

Gráfico 26: Porcentaje de formas en que ayudaría a los habitantes del AA.HH Sarita Colonia contar con el servicio de agua potable



*Fuente: Elaboración propia*

### **5.2.2 CÁLCULO PARA LA POBLACIÓN**

Para el cálculo de la población se tuvo que tener en cuenta las encuestas aplicadas al AA. HH Sarita Colonia debido a que a través de ellas se logró obtener el número de habitantes beneficiados de cada vivienda siendo un total de 308 habitantes.

Para la **tasa de tasa de crecimiento** se tomó en cuenta los valores que estima la ficha técnica obtenida de EPS Grau, donde se estipula para la localidad de Talara distrito de Pariñas una tasa de crecimiento de **1.10%**

**Tabla 13: Indicadores de Tasa de crecimiento según INEI**

				
Parámetros para Calcular la Demanda Poblacional para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública				
LOCALIDAD	INEI 2007*	INEI 2017◇	Tasa de Crecimiento	Densidad Poblacional / Lote
<b>1 PIURA</b>	<b>477,259.00</b>	<b>587,292.00</b>		
1.1 PIURA	260,363.00	158,495.00*	2.22%	3.80
1.2 CASTILLA	123,692.00	160,201.00	2.62%	3.79
1.3 VEINTISEIS DE OCTUBRE		165,779.00*	2.22%	3.73
1.4 LAS LOMAS	26,896.00	26,947.00	0.02%	3.50
1.5 CATACAOS	66,308.00	75,870.00	1.36%	3.86
<b>2 MORROPON</b>	<b>84,502.00</b>	<b>97,760.00</b>		
2.1 CHULUCANAS	76,205.00	82,521.00	0.80%	3.57
2.2 MORROPON	8,297.00	15,239.00	6.27%	3.28
<b>3 SULLANA</b>	<b>262,373.00</b>	<b>281,995.00</b>		
3.1 SULLANA	156,601.00	169,335.00	0.78%	3.76
3.2 BELLAVISTA	36,072.00	37,530.00	0.40%	4.02
3.3 LANCONES	13,119.00	12,119.00	-0.79%	3.33
3.4 MARCAVELICA	26,031.00	29,569.00	1.28%	3.51
3.5 QUERECOTILLO	24,452.00	26,395.00	0.77%	3.39
3.6 SALITRAL	6,098.00	7,047.00	1.46%	3.58
<b>4 PAITA</b>	<b>104,133.00</b>	<b>124,969.00</b>		
4.1 PAITA	72,522.00	87,979.00	1.95%	3.72
4.2 AMOTAPE	2,305.00	2,413.00	0.46%	3.18
4.3 EL ARENAL	1,092.00	1,136.00	0.40%	3.20
4.4 COLAN	12,332.00	14,869.00	1.89%	3.63
4.5 LA HUACA	10,867.00	12,950.00	1.77%	3.74
4.6 VICHAYAL	5,015.00	5,622.00	1.15%	3.39
4.7 TAMARINDO	4,402.00	4,923.00	1.12%	3.30
<b>5 TALARA</b>	<b>129,396.00</b>	<b>144,150.00</b>		
5.1 PARIÑAS	88,108.00	98,309.00	1.10%	3.69
5.2 LOBITOS	1,506.00	1,312.00	-1.37%	3.23
5.3 EL ALTO	7,137.00	8,316.00	1.54%	3.36
5.4 NEGRITOS - LA BREA	12,486.00	12,486.00	0.00%	3.61
5.5 LOS ORGANOS	9,612.00	10,699.00	1.08%	3.29
5.6 MANCORA	10,547.00	13,028.00	2.14%	3.23
<b>6 SECHURA</b>	<b>32,965.00</b>	<b>44,590.00</b>		
6.1 SECHURA	32,965.00	44,590.00	3.07%	3.72

\*Censo Nacional 2007 - XI de Población y VI de Vivienda (Cuadros Estadísticos - <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>)

◇Censo Nacional 2017 - XII de Población y VII de Vivienda

\*En el Censo Nacional 2007, el Distrito de 26 de Octubre no existía sino hasta el 2013 por lo que se ha considerado la suma de ambos distritos para hallir la tasa de crecimiento basándonos en la dato del Censo realizado en el Año 2007

Fuente: EPS Grau S.A.

### 5.2.3. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

Población Actual : 308 habitantes

Tasa de crecimiento (%) : 1.10

Periodo de diseño: : 20

Obteniendo estos datos, se aplicará la siguiente formula:

$$Pd = Pi(1 + \frac{r \times t}{100})$$

$$Pd = 308(1 + \frac{1.10 \times 20}{100})$$

$$Pd = 376 \text{ habitantes}$$

### 5.2.4 CONSUMO DE PROMEDIO ANUAL.

Para el cálculo del consumo promedio anual se tomará en cuenta la dotación de **150lt/ habitantes** según el RNE para cual aplica para viviendas menores a 90m<sup>2</sup>

$$Qp = \frac{Pd \times Dot}{86400}$$

$$Qp = \frac{376 \times 150}{86400}$$

$$Qp = 0.65 \text{ t/s}$$

### 5.2.5. CONSUMO MÁXIMO DIARIO

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1,3 \times 0,65$$

$$Q_{md} = 0,85 \text{ lt/s}$$

Se considerará un  $Q_{md}$  de 1 lt/s de acuerdo a la norma RM N°192-2018 “Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento de saneamiento en el ámbito rural”

### 5.2.6. CONSUMO MÁXIMO HORARIO

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

$$Q_{mh} = 2 \times 0,65$$

$$Q_{mh} = 1,3 \text{ lt/s}$$

### 5.2.7. CÁLCULO DE CONSUMO UNITARIO POR VIVIENDA

$$Q_i = \frac{Q_{hm}}{N^{\circ} \text{ de casas}}$$

$$Q_i = \frac{1,3}{60}$$

$$Q_i = 0,021 \text{ lt/s}$$

## VI. CONCLUSIONES

1. Se llevó a cabo el levantamiento topográfico en la zona de estudio teniendo un área total de todo el perímetro de 12748.54m<sup>2</sup>.

Así mismo a través del estudio topográfico se obtuvo que la zona presenta una topografía accidentada al mostrar cierto grado de desnivel.

El tipo de terreno es arenoso.

2. Para obtener el número de habitantes beneficiados del AA. HH Sarita Colonia se realizó una encuesta a cada vivienda teniendo una cantidad de 308 habitantes, resultado del cual me ayudo para el diseño de la red de agua potable.

3. Para dimensionar las redes de distribución de agua potable se hizo uso del Software Watercad, el cual nos dio el dimensionamiento de toda la red de distribución, teniendo como resultados los siguientes: se diseñaron las redes de agua potable con tuberías de PVC-U PRESIÓN NTP 399.002 clase 10 SAP, trabajando con  $\varnothing 2''$  y  $\varnothing 1\frac{1}{2}''$  siendo las longitudes de tuberías:  $\varnothing 2'' = 271.85$  ml y  $\varnothing 1\frac{1}{2}'' = 183.24$  ml.

4. Se realizó un análisis físico químico y bacteriológico del reservorio R-3014 del mes de junio, el cual abastece al AA.HH. Jesús María ubicado frente a la zona del proyecto, siendo así el análisis físico químico el siguiente: pH= 7.82, Cloro residual = 1.11mg/l, Conductividad = 468us/cm, Solidos totales disueltos = 229mg/l, turbiedad = 1.56NTU, y para los análisis microbiológicos se

obtuvieron los siguientes resultados: reencuentro de Coliforme = 0 y Coliformes termotolerantes = 0

5. El punto de empalme para la ampliación de la red de agua potable del AA. HH Sarita Colonia será de la red de distribución existente de Ø 6" PVC del AA. HH Jesús María, teniendo una presión de 18PSI.
6. El caudal obtenido en el tramo de tubería A-B es de 1.26 lt/s, en el tramo de tubería B-C de 0.78 lt/s y en el tramo de tubería B-D es de 0.48 lt/s, siendo así el caudal máximo de 1.26 lt/s y el mínimo de 0.48 lt/s.
7. Las velocidades en el tramo de tubería A-B es de 0.55m/s, en el tramo de tubería B-C de 0.34 m/s y en el tramo de tubería B-D es de 0.33m/s, siendo así la velocidad máxima de 0.55m/s y la mínima de 0.33m/s.
8. Las presiones en los nodos J-2 es de 6.47 mca, en el nodo J-4= 6.53 mca y el nodo J-5= 5.30 mca, siendo la presión máxima de 6.53 mca y la mínima de 5.30 mca.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

### **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda poner en práctica los programas de formación sanitaria a fin de capacitar a los 308 habitantes del AA. HH Sarita Colonia de Talara con el propósito de enseñarles a cuidar y hacer buen uso del recurso hídrico.
2. Instalar hidrantes de agua al final de los tramos B-C y B-D como medida de prevención ante cualquier evento catastrófico como podría ser un incendio con el fin de que no corran riesgo la vida de los habitantes.
3. Realizar cada 3 meses la purga de agua de las válvulas de purga de lodos instaladas al final de los tramos B-C y B-D para la limpieza de la línea debido a que en los tramos finales se acumulan todo tipo de impurezas las cuales tienen que ser eliminadas de la red para dar un mejor servicio de agua potable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comarca Momotombo – La Paz centro, departamento de León en el periodo 2009 – 2029 – junio 2010 (Aguilar R. Rosa A., Obando G. Francisco J., Brenes R. Rudy E.)  
<http://repositorio.unan.edu.ni/5081/1/85216.pdf>
2. Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la vereda “El Tablón” del municipio de Chocontá, Cundinamarca, Colombia - 2015 (Cabrera R. Nibaldo)  
<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3835/7/80394877.pdf>
3. Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de CUCUYAGUA, COPÁN – octubre 2012 (Molina R. Gerardo E.)  
<https://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/2029>
4. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica)” – Lima Perú 2014 (Concha H. Juan D., Guillen L. Juan P.) <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>

5. Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y las Torres de la Molina del sector Morro solar bajo de la ciudad de Jaén, departamento de Cajamarca”. - Pimentel – Perú 2018 (Llontop Ch. Lisbet J., Paredes D. Rómulo P.)  
<http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/4552>
  
6. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y Puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Ancash"– Nuevo Chimbote 2018 (Cruz C. Rita M., Marcelo P. Irving F)  
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3272>
  
7. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado del AA.HH. La Capilla y sector Primero de Junio, distrito La Brea - provincia de Talara - Piura Perú 2012 (Mogollón R. Paul F.)
  
8. Ampliación del sistema de agua potable en la Asociación Pro Vivienda Las Casuarinas de Obreros Municipales, sector urbano marginal del distrito de Paita, provincia de Paita y departamento de Piura Enero 2019.” (Huancas M. Guillermo A.)  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11009>

9. Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable en el anexo comunal Nuevo Paraíso, distrito de Paita-Paita- Piura- Mayo 2019 - (Guillen H. Ulises J.)  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11944>
10. (Eumed.net) - Topografía (Seriada en línea). (abril 2019)  
<http://www.eumed.net/libros-gratis/2011b/967/el%20levantamiento%20topografico%20y%20la%20taquimetria.html>
11. Norma Técnica de diseño opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018 Vivienda - Redes de distribución (Seriada en línea) (abril 2019)  
[https://www.academia.edu/37802006/Norma\\_Tecnica\\_de\\_Disen\\_o\\_Opciones\\_Tecnologicas\\_para\\_Sistemas\\_de\\_Saneamiento\\_en\\_el\\_Ambito\\_Rural\\_RM\\_192\\_2018\\_VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnologicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_Ambito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)
12. Norma Técnica de diseño opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018 Vivienda - Velocidades (Seriada en línea) (abril 2019)  
[https://www.academia.edu/37802006/Norma\\_Tecnica\\_de\\_Disen\\_o\\_Opciones\\_Tecnologicas\\_para\\_Sistemas\\_de\\_Saneamiento\\_en\\_el\\_Ambito\\_Rural\\_RM\\_192\\_2018\\_VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnologicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_Ambito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)

13. Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma OS.050 -Velocidad - (Seriada en línea) (abril 2019)  
<http://ww3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
  
14. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – Abastecimiento de agua para el consumo humano) – Presiones de servicio - (Seriada en línea) (mayo 2019)  
[https://www.academia.edu/37802006/Norma\\_Tecnica\\_de\\_Disen\\_o\\_Opciones\\_Tecnolo\\_gicas\\_para\\_Sistemas\\_de\\_Saneamiento\\_en\\_el\\_A\\_mbito\\_Rural\\_RM\\_192\\_2018\\_VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnolo_gicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_A_mbito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)
  
15. Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma OS.050 - Presiones - (Seriada en línea) (mayo 2019)  
<http://ww3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
  
16. Manual de agua potable alcantarillado y saneamiento – Componentes de una red de distribución - (Seriada) (mayo 2019)  
<http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-libro12.pdf>
  
17. Norma Técnica de diseño opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural - Criterios de Diseño de Redes - (Seriada en línea) (mayo 2019)

[https://www.academia.edu/37802006/Norma Tecnica de Disen o Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural RM 192 2018 VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnologicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_Ambito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)

18. Reglamento Nacional de Edificaciones – Norma OS.100 – Población - (Seriada en línea) (junio 2019)

<http://ww3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

19. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural – Abastecimiento de agua para el consumo humano) – Presión de diseño - (Seriada en línea) (junio 2019)

[https://www.academia.edu/37802006/Norma Tecnica de Disen o Opciones Tecnologicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural RM 192 2018 VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnologicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_Ambito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)

20. Academia – Periodo de diseño – (Seriada en línea) (junio 2019)

[https://www.academia.edu/37557623/POBLACION\\_DE\\_DISENO\\_Y\\_DEMANDA\\_DE\\_AGUA](https://www.academia.edu/37557623/POBLACION_DE_DISENO_Y_DEMANDA_DE_AGUA)

21. (SlideShare) – Dotacion – (Seriada en Línea) (junio 2019)

<https://es.slideshare.net/jefrahidraulica/determinacin-del-caudal-de-diseo>

22. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural - Abastecimiento de Agua para consumo Humano) - Variaciones de consumo – (Seriada en línea) (junio 2019)

[https://www.academia.edu/37802006/Norma Tecnica de Disen o Opciones Tecnolo gicas para Sistemas de Saneamiento en el A mbito Rural\\_RM\\_192\\_2018\\_VIVIENDA](https://www.academia.edu/37802006/Norma_Tecnica_de_Disen_o_Opciones_Tecnologicas_para_Sistemas_de_Saneamiento_en_el_Ambito_Rural_RM_192_2018_VIVIENDA)

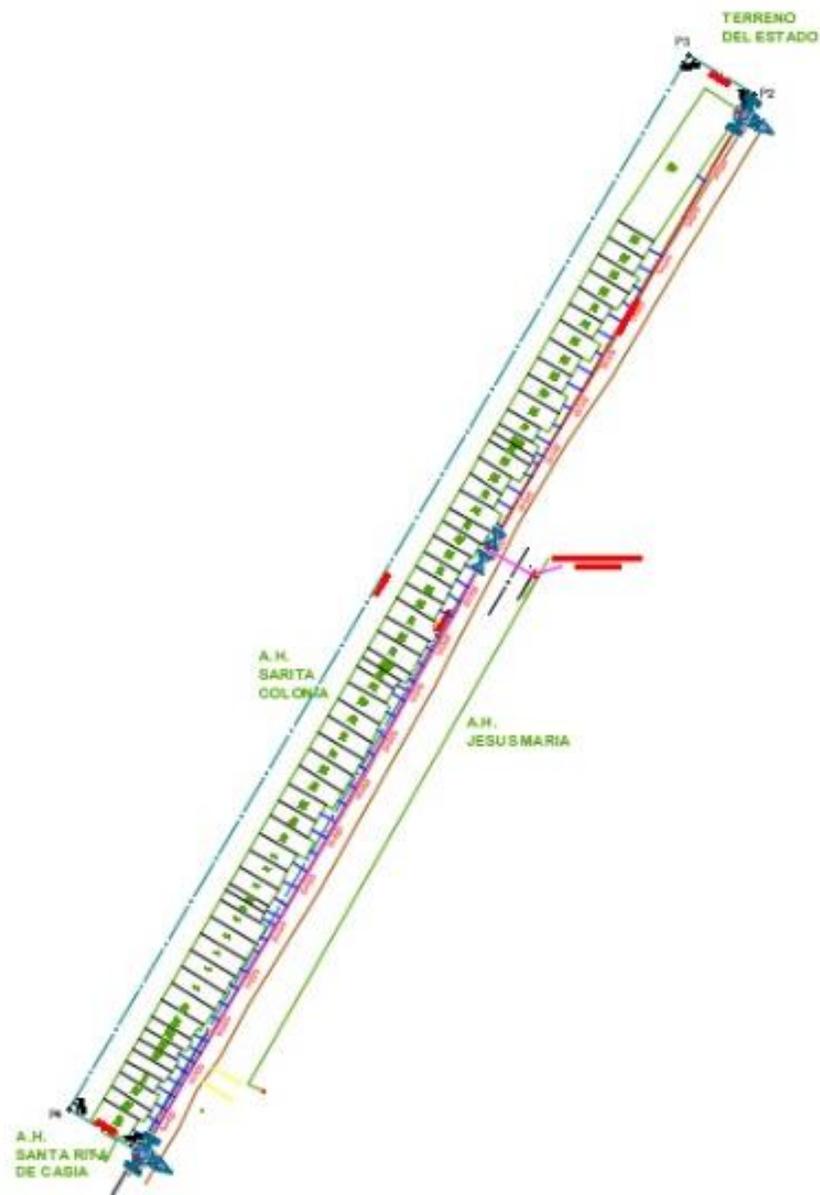
# ANEXOS

ANEXO 1  
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN



ANEXO 2

PLANO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARAS

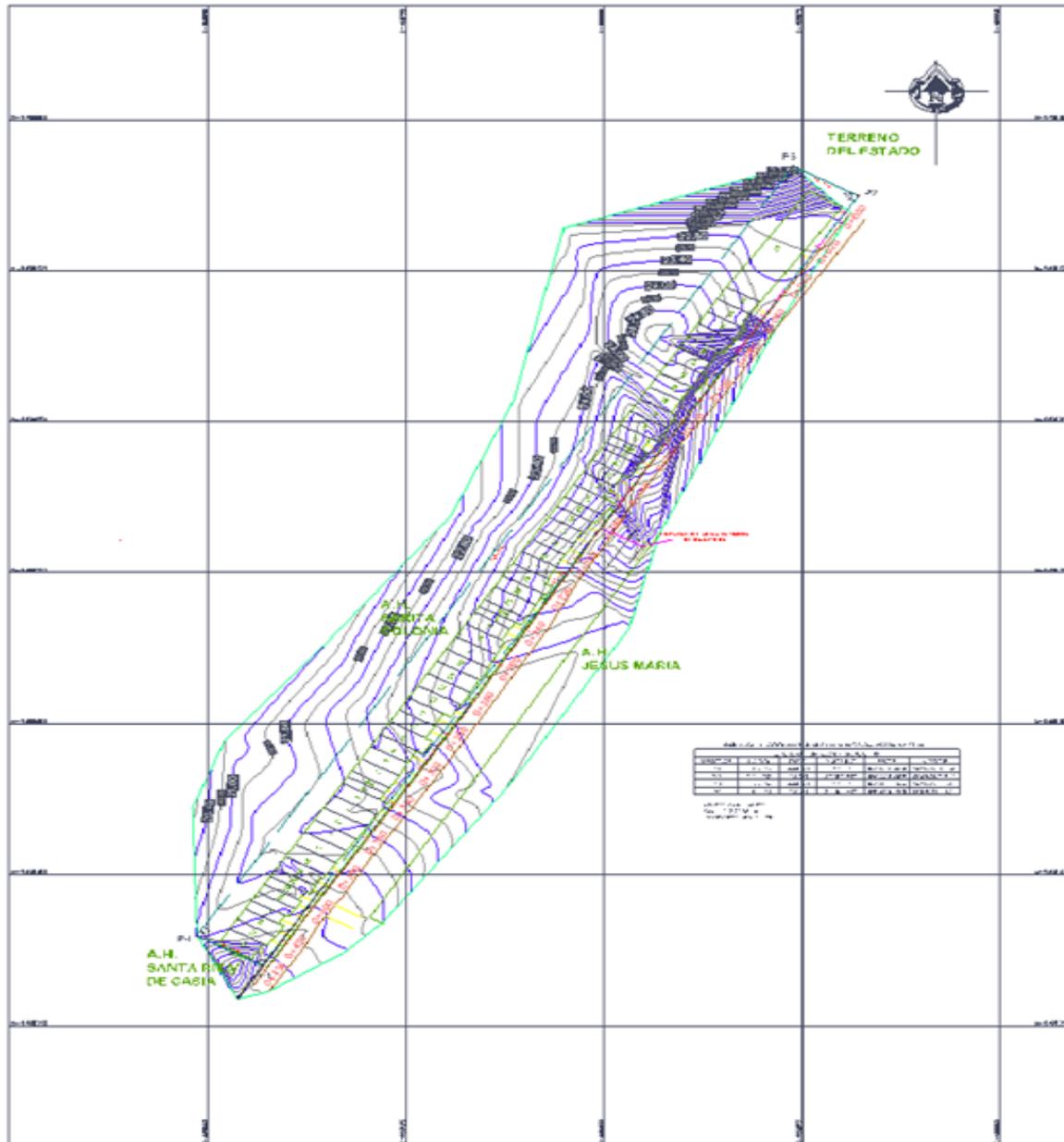


## LEYENDA

-  Camino o Carretera
-  Viviendas
-  Tubería PVC DE 2" Y 1 1/2"
-  Tubería PVC DE 1 1/2"
-  Tubería de conexión domiciliaria 3/4"
-  Válvula de purga
-  Válvula de control

 <b>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</b>			
<small>AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.A.H. SARITA COLONIA (REV. 2011)</small>			
<b>REDES DE DISTRIBUCION DETALLES</b>			
			<b>PD-04</b>

ANEXO 3  
PLANO TOPOGRÁFICO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANGELES DE CHIMBOTE**

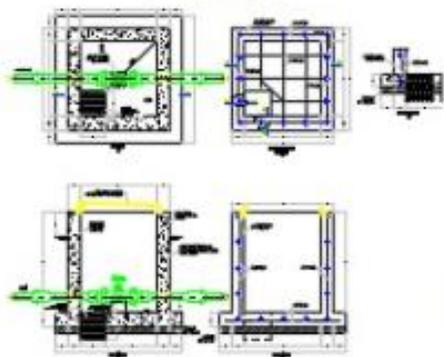
PROYECTO: AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL AJUQUE DE PAKÑAS, PROVINCIA DE TALARIA, Y DEPARTAMENTO DE TALARIA

TÍTULO: TOPOGRAFÍA

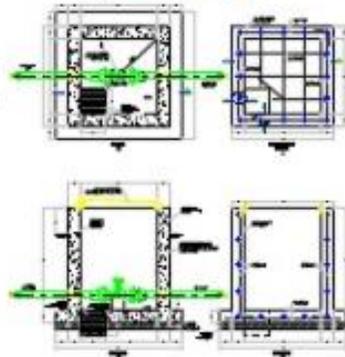
DISTRICTO: PAKÑAS	PROVINCIA: TALARIA	DEPARTAMENTO DE: PAKÑAS
DOCENTE: DR. LUIS ALBERTO BRAYO SOTO	ESTUDIANTE: NICOLENE VILLALBA NUÑEZ	FECHA: 08/08/2019
		Escala: 1/5000

ANEXO 4  
PLANO DE DETALLES

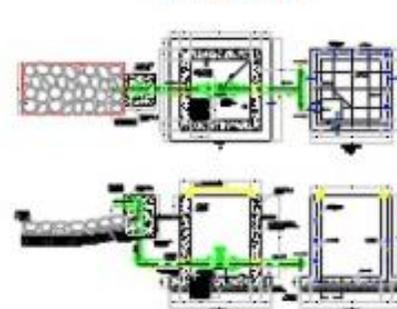
VALVULA DE CONTROL DN 2 pulg.



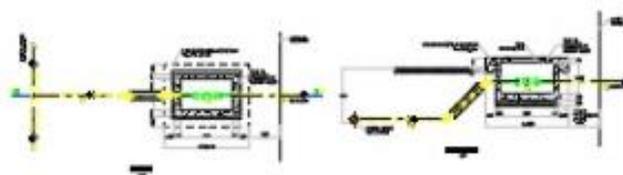
VALVULA DE CONTROL DN 1 1/2 pulg.



VALVULA DE PURGA DN 2 pulg.

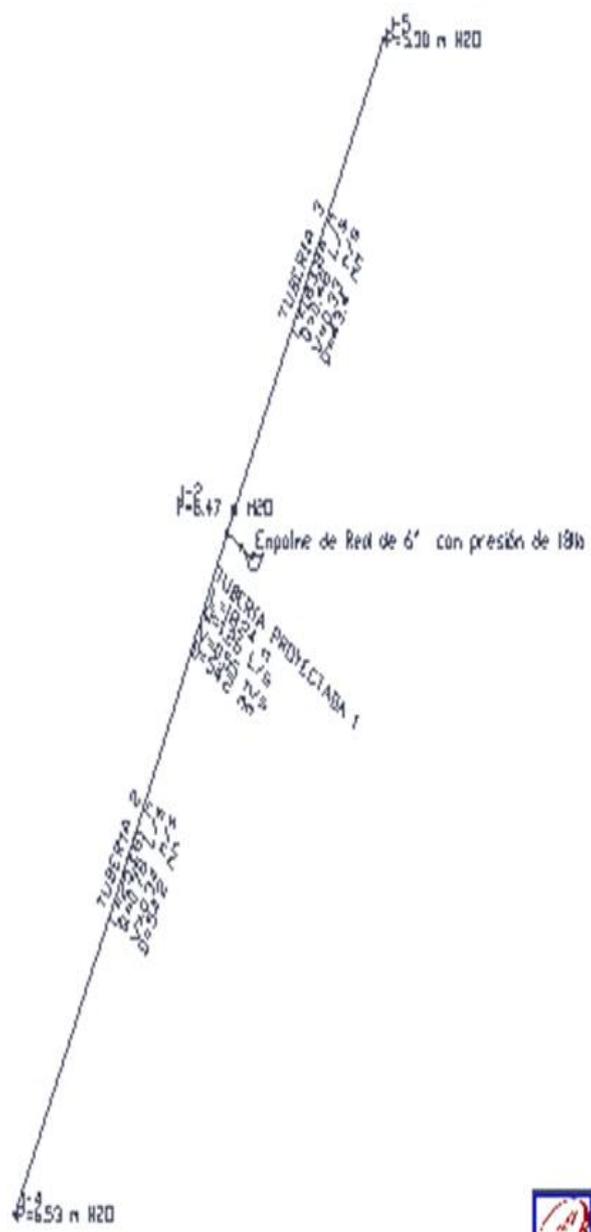


DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS



	<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</b>		
AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL A.A. DEL SURTA COMUNA DISTRITO DE PARI, PROVINCIA DE TACAMA, DEPARTAMENTO DE PIURA, AMB. - 2014.			
REDES DE DISTRIBUCION DETALLES			
			<b>PD-04</b>

ANEXO 5  
PLANO DE WATERCAD



 <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMOTE</b>			
<small>AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE EL AJAJI SANTA CECILIA DISTRITO DE PUNTA PRINCIPAL DE TILARA, Y DEPARTAMENTO DE PUNTA, ABRIL - 2015.</small>			
<b>WATERCAD</b>			
<small>PROYECTO</small> <small>FECHA</small>	<small>PROYECTISTA</small> <small>FECHA</small>	<small>REVISOR</small> <small>FECHA</small>	<b>A-01</b>
<small>PROYECTO</small> <small>FECHA</small>	<small>PROYECTISTA</small> <small>FECHA</small>	<small>REVISOR</small> <small>FECHA</small>	

## ANEXO 6

### PARÁMETROS PERMISIBLES PARA LA CALIDAD DE AGUA

Tabla 14: Estudio Físico Químico Y Bacteriológico del agua otorgado por EPS Grau.



GERENCIA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO  
SISTEMA DE PRODUCCION EL ARENAL

#### ANÁLISIS DE CLORO RESIDUAL, FÍSICO QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICOS (RESERVORIOS)

HORA	Localidad	Reservorio	ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BIOLÓGICO																
			CLORO RES. mg/l	TURB. NTU	PH	COND. RESIST	COLOR UICV.	ALUM. mg/l	Dureza total mg/l	CLORUROS mg/l	SULFATO mg/L	HIERRO mg/L	MANGANESO mg/l	COBRE mg/L	NITRATOS mg/L	STD	Zinc	COLIFORMES	
																		TOTAL x100ml	THERMOT x100ml
10.06.19																			
10:13	Talara	VILLA LOS ANGELES	1.00	1.00	7.75	411	5	0.146	138	19	46	0.09	0.028	0.03	1.60	200	0.02	0	0
09:51	Talara	VILLAFAP	1.11	1.71	7.78	480	6	0.149	146	21	52	0.09	0.03	0.04	2.00	264	0.03	0	0
10:01	Talara	R - 307	1.16	1.22	7.78	497	6	0.150	148	23	55	0.08	0.03	0.03	1.80	258	0.03	0	0
10:23	Talara	R - ENACE	1.60	1.19	7.29	414	6	0.154	135	16	34	0.10	0.030	0.04	1.80	204	0.03	0	0
09:46	Talara	R - 3014	1.11	1.56	7.82	468	6	0.152	142	23	50	0.08	0.029	0.04	1.90	229	0.02	0	0
09:29	Talara	R - 27	1.01	0.99	7.73	420	6	0.145	140	20	48	0.10	0.031	0.04	2.10	204	0.03	0	0
10.06.19																			
08:46	Negritos	R - 3013	1.09	1.03	7.94	502	4	0.151	154	20	61	0.07	0.026	0.03	3.10	245	0.03	0	0
10.06.19																			
07:47	El Alto	R - 735	1.06	4.14	8.36	523	7	0.150	160	26	64	0.12	0.033	0.04	12.10	265	0.03	0	0
21.06.19																			
08:29	El Alto	R - 731	1.00	0.81	7.69	449	4	0.110	148	19	48	0.09	0.031	0.02	2.22	228	0.04	0	0
21.06.19																			
07:01	Mancora	Barrancos	1.79	0.99	7.71	1109	2	0.052	218	109	100	0.06	0.055	0.02	2.22	578	0.03	0	0

  
**Ing. Anthony Asto Arambulo**  
 Area Control Calidad Zonal Talara  
 CIP N° 214163  
 EPS GRAU S.A.

  
**Elga. Lucia Angélica Vásquez Cruz**  
 CONTROL DE CALIDAD  
 SISTEMA DE PRODUCCIÓN EL ARENAL  
 EPS GRAU S.A.

Fuente: EPS Grau S.A.

Tabla 15: Valores máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS DE CALIDAD ORGANOLÉPTICA		
Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Olor	---	Aceptable
2. Sabor	---	Aceptable
3. Color	UCV escala Pt/Co	15
4. Turbiedad	UNT	5
5. pH	Valor de pH	6,5 a 8,5
6. Conductividad (25°C)	µmho/cm	1 500
7. Sólidos totales disueltos	mg L <sup>-1</sup>	1 000
8. Cloruros	mg Cl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	250
9. Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> L <sup>-1</sup>	250
10. Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	500
11. Amoníaco	mg N L <sup>-1</sup>	1,5
12. Hierro	mg Fe L <sup>-1</sup>	0,3
13. Manganeso	mg Mn L <sup>-1</sup>	0,4
14. Aluminio	mg Al L <sup>-1</sup>	0,2
15. Cobre	mg Cu L <sup>-1</sup>	2,0
16. Zinc	mg Zn L <sup>-1</sup>	3,0
17. Sodio	mg Na L <sup>-1</sup>	200

UCV = Unidad de color verdadero  
 UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

*Fuente: Reglamento de la Calidad del agua para el consumo humano DS N° 031-2010-SA.*

Tabla 16: Valores máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos y orgánicos.

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS		
Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Antimonio	mg Sb L <sup>-1</sup>	0,020
2. Arsénico (nota 1)	mg As L <sup>-1</sup>	0,010
3. Bario	mg Ba L <sup>-1</sup>	0,700
4. Boro	mg B L <sup>-1</sup>	1,500
5. Cadmio	mg Cd L <sup>-1</sup>	0,003
6. Cianuro	mg CN <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	0,070
7. Cloro (nota 2)	mg L <sup>-1</sup>	5
8. Clorito	mg L <sup>-1</sup>	0,7
9. Clorato	mg L <sup>-1</sup>	0,7
10. Cromo total	mg Cr L <sup>-1</sup>	0,050
11. Flúor	mg F L <sup>-1</sup>	1,000
12. Mercurio	mg Hg L <sup>-1</sup>	0,001
13. Niquel	mg Ni L <sup>-1</sup>	0,020
14. Nitratos	mg NO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	50,00
15. Nitritos	mg NO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	3,00 Exposición corta 0,20 Exposición larga
16. Plomo	mg Pb L <sup>-1</sup>	0,010
17. Selenio	mg Se L <sup>-1</sup>	0,010
18. Molibdeno	mg Mo L <sup>-1</sup>	0,07
19. Uranio	mg U L <sup>-1</sup>	0,015

**Nota 1:** En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 2:** Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL<sup>-1</sup>.

*Fuente: Reglamento de la Calidad del agua para el consumo humano DS N° 031-2010-SA.*

## ANEXO 7

### ENCUESTA

#### MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LOS HABITANTES DEL AA. HH.

#### SARITA COLONIA

ENCUESTA PARA LOS HABITANTES DEL AA.HH SARITA COLONIA - TALARA	
Nombre del Encuestado:	JUAN ZAPATA VARGAS
Nombre del Encuestador:	NIGEL ALEXU BRAVO MORGADO
Dirección:	AAHH SARITA COLONIA LOTE 01
Fecha:	
1- ¿Cual es el numero de personas que habitan en esta vivienda?	5
2- ¿Con que servicios basicos cuenta la vivienda?	
a) Luz	
b) Agua	
c) Desague (silo)	
<input checked="" type="checkbox"/> Luz - silo	
e) Luz y agua	
3- ¿Que uso tiene la vivienda	
<input checked="" type="checkbox"/> Domestico	
b) Domestico y Comercial	
c) Comercial	
4- ¿Con cuantos dias a la semana le gustaria contar con el servicio de agua?	
<input checked="" type="checkbox"/> diario	
b) Interdiario	
5- ¿De acuerdo a la preguntar anterior con cuantas horas le gustaria contar con el servicio de agua?	
a) 5hrs a 8hrs	
b) 8hrs a 12 hrs	
<input checked="" type="checkbox"/> 24hrs	
6- ¿Debido que actualmente carecen del servicio de agua ¿De que forma se abastecen?	
a) Compran agua en carretillas	
<input checked="" type="checkbox"/> La traen en recipientes de las zonas mas cercanas	
7- ¿ De que forma cree Ud que ayudaria a los habitantes del AA.HH Sarita Colonia contar con el servicio de agua?	
<input checked="" type="checkbox"/> Mejorar la calidad de vida	
b) Radicacion de enfermedades parasitales entre otras	
d) Ahorro de tiempo	

Fuente: Elaboración propia .

**ANEXO 8**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**

**TOPOGRAFÍA**



**ENCUESTAS REALIZADAS A LOS HABITANTES DEL AA.HH SARITA  
COLONIA – TALARA**



## ANEXO 9

### SOLICITUD DE INFORMACIÓN DEL AA.HH. SARITA COLONIA TALARA

"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

**SOLICITA: CERTIFICADO Y/O INFORMACION DEL AH SARITA COLONIA TALARA.**

Sr.  
Arq. Eder Mena Acha  
Sub Gerente de Desarrollo Urbano de la Provincia Municipal de Talara

Yo, MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLON, identificado con DNI N° 45592241, Bach. Ing. Civil solicito a su representada se me extienda un certificado y/o documento del Ah Sarita Colonia, donde se me indique a que zona pertenece, (rural, urbano marginal o marginal), N° de habitantes y todo tipo de información necesaria en cuanto a su catastro técnico de sector, dicho certificado me es indispensable como requisito para el desarrollo de mi tesis.

Agradezco la atención brindada a mi requerimiento.

Atentamente,

  
Miguel Alexis Bravo Mogollón  
DNI N° 45592241  
Celular N° 976951076

ANEXO 10

NEGATIVIDAD DE LA MUNICIPALIDAD DE TALARA SOBRE EL  
ACCESO DE INFORMACIÓN PÚBLICA DEL AA. HH SARITA COLONIA



**Municipalidad Provincial de Talara**<sup>1</sup>

*“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”*

Talara, 24 de mayo del 2019

**CARTA N° 209-05-2019-SG-MPT.-**

Señor:  
Miguel Alexis Bravo Mogollón  
Urb. Aproviser A-8 1ra etapa  
Talara.-

**Asunto: Solicitud de Acceso a la Información Pública.**  
**REF: EXPEDIENTE EXTERNO N° 00008033/03-05-2019**

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y en atención al documento presentado mediante Formato de Solicitud de Acceso a la Información Pública de fecha 03-05-2019, mediante el cual requiere información del Asentamiento Humano Sarita Colonia; le comunico que se procedió a efectuar la búsqueda de lo solicitado en el Área competente, informando lo siguiente:

**Informe N° 147-05-2019-SGDU–MPT**, suscrito por el Subgerente de Desarrollo Urbano, Arq., Eder Ricardo Mena Acha, mediante el cual señala que: “revisado el acervo documentario de esta Subgerencia, según Informe Técnico N° 065-05-2019-GAE/SGDU-MPT, se informa que el Agrupamiento de Familias de Sarita Colonia **NO está reconocido**, no existe un plano Catastral en esta Municipalidad, es un terreno en el que hay 44 lotes que no cuentan con un plano definitivo de lotización, por lo que no se puede alcanzar lo solicitado”.

Sin otro particular; quedo de usted.

Atentamente,



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TALARA  
Abog. Victor Raúl Ramírez Montero  
SECRETARIO GENERAL

## ANEXO 11

### SOLICITUD A EPS GRAU PARA ACCESIBILIDAD DE PUNTO DE AGUA

E.P.S. GRAU S.A.  
ZONAL TALARA

\*Año de la lucha contra la corrupción e impunidad\*

RECIBIDO  
FECHA 15/05/2019  
FIRMA

SOLICITA: ACCESIBILIDAD DE PUNTO DE AGUA

Sr  
Ing. Jorge Gómez Benites  
Jefe Zonal Eps Grau – Talara

Yo, MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLON, identificado con DNI N° 45592241, en condición de Bach. Ing. Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote filial Piura, le doy a conocer que actualmente me encuentro realizando mi línea de investigación (TESIS), por lo cual, he determinado elaborar como proyecto una Ampliación De Redes de agua potable en el AA.HH. Sarita Colonia como Norte, dado el caso que dicho sector no cuenta con redes de distribución de agua.

En tal sentido, solicito a su representada se me brinde información del punto de accesibilidad de agua de la red de distribución del AA.HH. JESUS MARIA frente a la Mz. G1-27, la cual, estoy proyectando como punto de empalme, en dicha información agradeceré se me indiquen las presiones con la que cuenta dicha red, así mismo, se me brinde información necesaria en cuanto a su catastro técnico del AA.HH. Sarita Colonia con un plano de ubicación.

Agradezco la atención brindada a mi requerimiento, información que será indispensable como requisito para el desarrollo de mi tesis.

Talara, 15 mayo, 2019.

Atentamente,



Miguel Alexis Bravo Mogollón  
DNI: 45592241  
Celular: 976951076

## ANEXO 12

### PERMISO DE EPS GRAU PARA PUNTO DE EMPALME A RED DE DISTRIBUCIÓN EXISTENTE Ø 6" PVC

  
EPS GRAU S.A.

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Talara, 27 mayo, 2019.

**CARTA N° 204 - 2019 - EPS GRAU S.A. - 460.30-460**

Señor Bach. Ing.  
**MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLON**  
Presente

**Asunto** : Alcanza información requerida.

**Referencia** : Su carta (15.05.2019).

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarle y a la vez con relación al documento de la referencia, donde indica que se encuentra realizando su Tesis a fin de obtener su Título profesional de Ing. Civil y habiendo determinado realizar el proyecto de Ampliación de redes de agua potable en el A.H. Sarita Colonia Cono Norte Talara, donde no cuenta con redes de distribución de agua, requiere información de accesibilidad de agua de la red de distribución del A.H. Jesús María, manifestamos lo siguiente:

- La presión en la red de distribución de agua del A.H. Jesús María es de 18 lb
- Se adjunta plano de ubicación y punto de empalme del A.H. Sarita Colonia Cono Norte Talara

Sin otro particular, me despido.

Atentamente,

  
Ing. Jorge L. Gómez Benites  
JEFE ZONAL TALARA  
EPS. GRAU S.A.



## ANEXO 13

### SOLICITUD DE ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

E.P.S. GRAU S.A.  
ZONAL TALARA

\*Año de la lucha contra la corrupción e impunidad\*

RECIBIDO

\*FECHA 10/6/19 HORA

FIRMA

SOLICITA: ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

Sr  
Ing. Jorge Gómez Benites  
Jefe Zonal Eps Grau – Talara

Yo; MIGUEL ALEXIS BRAVO MOGOLLON, identificado con DNI N° 45592241, en condición de Bach. Ing. Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote filial Piura, como es de su conocimiento actualmente vengo realizando mi proyecto de investigación (TESIS), por lo cual, he determinado anexar un estudio microbiológico de la fuente de abastecimiento del agua en este caso de la planta de tratamiento El Arenal, donde se me indiquen los resultados físicos – químicos: PH, Cloro residual, Conductividad, sólidos totales disueltos, turbiedad y para análisis microbiológico reencuentro de Coliformes, determinación de Coliformes termotolerantes, parásitos y protozoarios.

En tal sentido, solicito a su representada designe a la persona responsable a fin de brindar dicha información

Agradezco la atención brindada a mi requerimiento, información que será indispensable como requisito para el desarrollo de mi tesis.

Talara, 10 Junio, 2019.

Atentamente,



Miguel Alexis Bravo Mogollón  
DNI: 45592241  
Celular: 976951076

## ANEXO 14

### PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN

<b>VALOR REFERENCIAL</b>				
Proyecto: Ampliacion del sistema de agua potable en el AA.HH Sarita Colonia distrito de Pariñas, provincia de Talara y departamento de Piura ABRIL - 2019				
Meta: PRESUPUESTO DE INVESTIGACION - ABRIL 2019				
Entidad Contratante: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE- SEDE PIURA				
Fecha: Abril - 2019 - Plazo: 120 días		( Gastos Generales = 0.0000% CD )		
Partida	Und.	Metrado	P.Unit.	Parcial
<b>1. PRESUPUESTO PARA TALLER DE TESIS - ABRIL 2019</b>				
1.1. MATRICULA	UND	1.0000	300.00	300.00
1.2. ANTIPLAGIO	UND	1.0000	100.00	100.00
1.3. PENSION 1	UND	1.0000	675.00	675.00
1.4. PENSION 2	UND	1.0000	675.00	675.00
1.5. PENSION 3	UND	1.0000	675.00	675.00
1.6. PENSION 4	UND	1.0000	675.00	675.00
<b>2. PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE TESIS</b>				
2.2. TOPOGRAFIA	UND	1.0000	650.00	650.00
2.1. PASAJES TALARA PIURA Y LOCALES	UND	1.0000	500.00	500.00
2.3. IMPRESION DE TESIS	UND	1.0000	250.00	250.00
			<b>COSTO DIRECTO (CD)</b>	<b>4,500.00</b>
			<b>Gastos Generales (10%)</b>	<b>440.00</b>
			<b>PARCIAL (CD+GG)</b>	<b>4,940.00</b>
			<b>I.G.V. (18.00% Parcial)</b>	<b>889.20</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>5,829.20</b>

## ANEXO 15

### CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 17: Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE TESIS											
MESES	SEMANAS	Desde inciso 1 a inciso 8 según el contenido	Introduccion	Revisión de Literatura	Hipotesis	Metodología	Resultados	Conclusiones	Aspectos Complementarios	Referencias Bibliograficas	Anexos
ABRIL	1										
	2										
	3										
	4										
MAYO	1										
	2										
	3										
	4										
JUNIO	1										
	2										
	3										
	4										
JULIO	1										
	2										
	3										
	4										
AGOSTO	1										
	2										

*Fuente: Elaboración propia*