



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE
Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO,
PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA,
AGOSTO 2020”**

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

AUTOR:

FRANKLIN JOSÉ BALLESTEROS RIVERA

ORCID: 0000-0002-1431-0013

ASESOR:

CHILON MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2020

1. TÍTULO DE LA TESIS

“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020”

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Franklin José Ballesteros Rivera

ORCID: 0000-0002-1431-0013

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Piura, Perú.

ASESOR

Chilón Muñoz, Carmen.

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

JURADO

Chan Heredia, Miguel Ángel.

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo.

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Alzamora Román, Hermer Ernesto.

ORCID: 0000-0002-3629-1095

3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL
PRESIDENTE

Mgtr. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO
MIEMBRO

Dr(a). ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO
MIEMBRO

Mgtr. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN
ASESOR

4. AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.

AGRADECIMIENTO.

Ante todo, agradecer al todopoderoso por darme la vida, protegerme y guiarme y darme esas fuerzas y esperanzas en momentos de escollos.

Darles las gracias a mis padres por ser el soporte de mis sueños, por creer y confiar en mis esperanzas, por sus valores, consejos que me enseñaron.

De antemano agradecer a todos los docentes de la escuela de Ingeniería civil de dicha casa de estudios, por enseñarme sus conocimientos en toda nuestra etapa de formación profesional y a nuestros pobladores de los caseríos de Sicacate y Nuevo Progreso, del Distrito de Montero, Provincia de Ayabaca, para realizar mi proyecto.

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico primeramente al todopoderoso, por ser mi guía y brindarme muchas esperanzas de continuar con este proyecto que es uno de los anhelos más deseados de cumplir.

A mi padre por su apoyo absoluto, por su gran apoyo moral y emocional en toda mi carrera profesional.

A mi madre, por su cariño, trabajo en todo tiempo de mi carrera profesional.

A toda mi familia y amigos (as) que me dieron su apoyo y lograr que este proyecto se cumpla con mucha celebridad, aquellos que me brindaron sus conocimientos en todo momento.

5. RESUMEN Y/O ABSTRACT.

RESUEMN

La actual tesis se elaboró teniendo como enunciado del problema ¿El Diseño Hidráulico del sistema de agua potable, proyectado, alcanzara a reparar la falta de suministro de agua en las localidades de Siccate y Nuevo Progreso Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura?, Desarrollando como Objetivo General, Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Siccate Y Nuevo Progreso, lo cual define una Metodología de Tipo Exploratorio, Nivel Cuantitativo y un Diseño no Experimental lo cual se desarrollara teniendo en consideración a la metodología de estudio y el método In situ (En el mismo Lugar de trabajo), según datos de empadronamiento de los pobladores de la junta de la JASS se determinó que serán beneficiados un total de 132 familias entre ellas 03 instituciones públicas y 03 locales sociales que pertenecen a las localidades de Siccate y Nuevo Progreso, el diseño hidráulico se definió con las visitas a la zona la identificación de la problemática, las propuestas de diseño y se procede a realizar el levantamiento topográfico para ambas localidades, el diseño hidráulico y estructural de la Captación, PTAP, Reservorio Apoyado, válvulas de aire, purga y control como también el diseño y modelamiento hidráulico de la línea de conducción y redes de distribución. Esta tesis se *justifica* porque se desarrolla en una zona de tipo rural la misma que es viable y factible porque beneficiará a las localidades que les urge un diseño hidráulico del sistema de agua potable, En conclusión, se está cumpliendo con todo lo planteado dentro de la presente tesis porque así lo determina la “*RM-192-2018-vivienda*” donde se obtuvo como caudal promedio anual (Q_p)=0.709lt/seg, Consumo Máximo diario (Q_{md})=0.923lt//seg, Consumo máximo horario (Q_{mh})= 1.42lt/seg adicional a esto se ha considerado los valores de variación diaria y horaria así mismo se diseñó un reservorio apoyado según el análisis sísmico y estático del software SAP – 2000 donde se determina que este cumple con las condiciones que se requiere diseña. con las siguientes dimensiones. Volumen de reservorio= 20 m³, altura de agua=1.66m, Diámetro reservorio= 3.92m, Altura total= 2.16m. todo el presente diseño operara dentro de un periodo de vida según su diseño de 20 años (2020 – 2040)

♣ **Palabras Claves:** *Caudal, Diseño, hidráulico, fuente de agua, Tubería, Población, etc.*

ABSTRACT.

The current thesis was elaborated taking as a statement of the problem, Will the Hydraulic Design of the drinking water system, projected, manage to repair the lack of water supply in the towns of Sicacate and Nuevo Progreso District of Montero Province of Ayabaca Region Piura ?, Developing as a general objective, to carry out the hydraulic design of the drinking water system in the towns of Sicacate and Nuevo Progreso, which defines a Methodology of Exploratory Type, Quantitative Level and a Non-Experimental Design which will be developed taking into consideration the study methodology and the In situ method (In the same place of work), according to the registration data of the inhabitants of the JASS board, it was determined that a total of 132 families will benefit, including 03 public institutions and 03 social premises belonging to the localities of Sicacate and Nuevo Progreso, the hydraulic design was defined with visits to the area identifying the problem Mathematics, the design proposals and the topographic survey is carried out for both locations, the hydraulic and structural design of the Catchment, PTAP, Supported Reservoir, air valves, purge and control as well as the design and hydraulic modeling of the line of conduction and distribution networks. This thesis is justified because it is developed in a rural area, which is viable and feasible because it will benefit the localities that urgently need a hydraulic design of the drinking water system. In conclusion, everything proposed within the present thesis because this is determined by the "RM-192-2018-housing" where it was obtained as average annual flow (Q_p) = 0.709lt / sec, Maximum daily consumption (Q_{md}) = 0.923lt // sec, Maximum hourly consumption (Q_{mh}) = 1.42lt / sec in addition to this, the daily and hourly variation values have been considered, as well as a supported reservoir was designed according to the seismic and static analysis of the SAP - 2000 software where it is determined that it meets the conditions required. . with the following dimensions. Reservoir volume = 20 m³, water height = 1.66m, Reservoir diameter = 3.92m, Total height = 2.16m. all present design will operate within a 20-year design life span (2020 - 2040)

♣ **Keywords:** *Flow, Design, hydraulic, water source, Pipeline, Population, etc.*

6. CONTENIDO.

1. TÍTULO DE LA TESIS	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.....	iv
4. AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.	v
5. RESUMEN Y/O ABSTRACT.	vii
6. CONTENIDO.....	ix
7. INDICE DE TABLAS E IMAGENES	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.	4
A. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.	4
B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	6
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	7
2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.	7
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	7
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	16
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	22
2.2. BASES TEÓRICAS.....	29
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	44
III. HIPÓTESIS	63
3.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	63
3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	63
IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	64
4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	64
4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	64
4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.	64
4.2. UNIVERSO POBLACIÓN Y MUESTRA.....	67
4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.	68
4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	69

4.5.	PLAN DE ANÁLISIS.....	72
4.6.	MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	73
4.7.	PRINCIPIOS ÉTICOS	1
V.	RESULTADOS.....	2
5.1.	RESULTADOS.....	2
5.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	14
5.2.1.	Población Beneficiaria.....	14
5.2.2.	Parámetros De Diseño.....	14
5.2.3.	Tasa De Crecimiento Y Determinación De La Población.....	15
5.2.4.	Calculo De Variaciones De Consumo Y Caudales De Diseño.....	19
5.2.5.	Calculo De Volumen De Reservorio.....	21
5.2.6.	Diseño Hidráulico Y Estructural De La Captación.....	22
5.2.7.	Diseño Hidráulico y Estructural de la PTAP.....	26
5.2.8.	Diseño Estructural De Reservorio Proyectado 20m3 Según (SAP-2000)	33
5.2.9.	Diseño Y Modelamiento Hidráulico De La Línea De Conducción.....	42
5.2.10.	Diseño Y Modelamiento Hidráulico De La Red De Distribución.....	49
5.2.11.	Conexiones Domiciliarias.....	56
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
6.1.	Conclusiones.....	57
6.2.	Recomendaciones.....	58
	ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.....	59
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
	ANEXOS.....	63

7. INDICE DE TABLAS E IMAGENES

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Algoritmo De Selección Para Zonas Rurales	32
Tabla N° 2:	Dotación De Agua Según Región En Lt/Hab/Día.....	33
Tabla N° 3:	Periodo De Diseño De La Estructura Sanitaria	34
Tabla N° 4:	Dotacion De Agua Por Institucion Educativa.....	35
TABLA N° 5:	Selección Del Proceso De Tratamiento Del Agua Para Consumo Humano.....	36
Tabla N° 6:	Criterios De Diseño Para Pre Filtros.....	39
TABLA N° 7:	Operacionalización de variables e indicadores.....	68
TABLA N° 8:	Matriz de consistencia	73

TABLA N° 9 Vías De Acceso A La Zona De Estudio	2
TABLA N° 10 puntos topográficos.	3
TABLA N° 11 puntos Bm's del proyecto de diseño hidráulico.....	4
TABLA N° 12 Vértices De La Poligonal Del Proyecto.	4
TABLA N° 13 factores y valores de estudio de suelos	6
TABLA N° 14 ubicación de calicatas.	7
TABLA N° 15 Aforo De Captación El Progreso.	8
Tabla N° 16: Algoritmo De Selección Para Zonas Rurales	9
TABLA N° 17 tipo de selección de fuente de abastecimiento.	10
TABLA N° 18 censo poblacional del Caserío de Sicacate.	15
TABLA N° 19 Censo poblacional de los caseríos Sicacate y Nuevo Progreso.....	15
TABLA N° 20 cálculo Del ®, A Través De Los Censos Del INEI.	16
TABLA N° 21 Cálculo De Población Futura.....	17
TABLA N° 22 cálculo de la población futura.....	18
TABLA N° 23 Dotación De Agua, Según Opción Tecnológica Y Región (L/Hab/Día).	19
TABLA N° 24 Determinación De Volumen De Almacenamiento de Reservorio.....	21
TABLA N° 25 resumen de modelamiento hidráulico de la línea de conducción Sicacate. .	48
TABLA N° 26 Modelamiento Hidráulico de la Red de Distribución.....	51

INDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1: Sedimentador.	38
Imagen N° 2: Filtro Lento De Arena.	40
Imagen N° 3: Cerco Perimétrico De PTAP.	42
Imagen N° 4 Calculando el aforo de la captación, por el método volumétrico.	48
Imagen N° 5 Métodos de Aforo	49
Imagen N° 6 Detalle De Planta Para Una Conexión Domiciliaria	56

I. INTRODUCCIÓN

El agua potable es indispensable para el consumo humano, por lo tanto, tiene que ser de buena calidad y con un saneamiento básico apropiado, lo cual permitirá el gran impulso al desarrollo de las zonas rurales.

La población de Sicacate y Nuevo Progreso *No Cuentan Con Un Sistema De Agua Potable*, ellos consumen agua no tratada lo cual no es apta para su consumo, la misma que genera diversas enfermedades y malestares en la población tanto en los niños y los adultos mayores quienes son los más propensos a estos males. Ante la identificación de la problemática existente se plantea un enunciado de problema para poder dar solución a esta necesidad básica para las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso. Que será realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable, lo suficiente y apto para satisfacer la necesidad de estas localidades y así reducir la carencia de este recurso hídrico.

Los caseríos de Sicacate y Nuevo Progreso en el Distrito de Montero Provincia de Ayabaca determinan una gran crisis existencial con respecto a que no existe un sistema de abastecimiento de agua potable por lo cual nosotros nos planteamos como enunciado de problema ¿El diseño hidráulico del sistema de agua potable proyectado, alcanzara reparar la falta de suministro de agua en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura? Y para la resolución de este problema existente planteamos el Objetivo General, Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura Asi mismo definimos como objetivos específicos.

- Diseñar la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.
- Realizar el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable.
- Realizar el diseño estructural de un reservorio apoyado.
- Realizar un estudio de agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad.

Asimismo, determinamos la Metodología empleada para este Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable, tiene un *Diseño No Experimental* el cual tiene como escenario principal los procesos de análisis precisos para desarrollar este proyecto de tesis. Optamos por un tipo de diseño de investigación de *Tipo Exploratorio* lo cual data en comprender los fenómenos y aspectos de la realidad en su condición natural sin poder alterar en lo más mínimo dicha investigación, Tenemos un *Nivel cuantitativo* lo cual se realizará usando el método In situ (en el mismo lugar del proyecto) lo cual también se determinará de manera visual y directa con los trabajos desarrollados en gabinete para el presente proyecto “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020”

La presente línea de investigación (tesis) se justifica y es factible desde un punto de vista técnico – profesional y también desde una perspectiva sanitaria porque el lugar donde se ubica es una zona definida como Rural.

La necesidad de no contar con un sistema de abastecimiento de agua potable se define para esto en los caseríos Sicacate y Nuevo Progreso de manera inmediata Realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable lo suficiente para que estas localidades se puedan abastecer y beneficiar de manera total con un recurso hídrico saludable y en beneficio de la población.

Por los problemas que se presentan en estas localidades de no contar con un servicio de agua potable se describe que en estos sectores existe un índice alto de enfermedades parasitarias y gastrointestinales. Por esto y los problemas presentados es urgente implementar un diseño hidráulico del sistema de agua potable que beneficie y mejore la calidad de vida estas localidades.

Y el propósito de esta tesis es de poder dar una alternativa de solución a la problemática que se da en las localidades de Nuevo Progreso y Sicacate, y como alternativa se planteó en buscar una fuente que cumpla con el aforo y trazar una red de agua que abastezca a la población céntrica que abarca 660 habitantes.

Concluyendo, el sistema de diseño Hidráulico fue calculado haciendo uso definitivo de la RM – 192 – 2018 – vivienda y la NTD: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural además usos de hojas de cálculo manualmente y luego comprobado por el software WATERCAD, dando como resultado un modelamiento hidráulico, con sus respectivas presiones (5 m.c.a – 60 m.c.a) y velocidades de (0.30 m/s – 3.00 m/s) datos establecidos según la norma antes mencionada adicionando un modelamiento de análisis sísmico y estático del reservorio proyectado de 20m³ de capacidad de almacenamiento. donde se determina que este cumple con las condiciones que se requiere diseñar. Ya que será de concreto armado con las siguientes dimensiones. $V_{\text{reservorio}}= 20 \text{ m}$, $h_{\text{agua}}=1.66\text{m}$, $D_{\text{reservorio}}= 3.92\text{m}$, $H_{\text{total}}= 2.16\text{m}$, además se define el presente diseño hidráulico de la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias de acuerdo a la RM-192-2018-vivienda y donde se obtuvo como caudal promedio anual (Q_p)=0.709lt/seg, Consumo Máximo diario (Q_{md})=0.923lt//seg, Consumo máximo horario (Q_{mh})= 1.42lt/seg adicional a esto se ha considerado los valores de variación diaria y horaria

Todo el diseño operara de manera óptima durante todo su periodo de vida (2020-2040)

1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA.

UBICACIÓN.

- ✓ **Departamento:** Piura
- ✓ **Provincia:** Ayabaca
- ✓ **Distrito:** Montero.
- ✓ **Localidades:** Sicacate y Nuevo Progreso.
- ✓ **Tipo de zona:** Rural.

La población de Sicacate y Nuevo Progreso ***NO CUENTAN CON UN SISTEMA DE AGUA POTABLE***, ellos consumen agua no tratada lo cual no es apta para su consumo, la misma que genera diversas enfermedades y malestares en la población tanto en los niños y los adultos mayores quienes son los más propensos a estos males.

Ante la identificación de la problemática existente se plantea un enunciado de problema para poder dar solución a esta necesidad básica para las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso. Que será realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable, lo suficiente y apto para satisfacer la necesidad de estas localidades y así reducir la carencia de este recurso hídrico.

B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

¿El diseño hidráulico del sistema de agua potable proyectado, alcanzara reparar la falta de suministro de agua en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

A. OBJETIVO GENERAL

- ❖ Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.** Diseñar la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.
- 2.** Realizar el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable.
- 3.** Realizar el diseño estructural de un reservorio apoyado.
- 4.** Realizar un estudio de agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente línea de investigación (tesis) se justifica y es factible desde un punto de vista técnico – profesional y también desde una perspectiva sanitaria porque el lugar donde se ubica es una zona definida como Rural.

La necesidad de no contar con un sistema de abastecimiento de agua potable se define para esto en los caseríos Sicacate y Nuevo Progreso de manera inmediata Realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable lo suficiente para que estas localidades se puedan abastecer y beneficiar de manera total con un recurso hídrico saludable y en beneficio de la población.

Por los problemas que se presentan en estas localidades de no contar con un servicio de agua potable se describe que en estos sectores existe un índice alto de enfermedades parasitarias y gastrointestinales. Por esto y los problemas presentados es urgente implementar un diseño hidráulico del sistema de agua potable que beneficie y mejore la calidad de vida estas localidades.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

MANUAL DE DISEÑO PARA LA ELABORACION DE PROYECTOS DE SISTEMAS RURALES DE ABASTECIMEINTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO – Cd. Universitaria, D.F – MEXICO.

Soto, R (2012)¹ La tesis tiene como objetivo el conocimiento general de los problemas que se presenta en las localidades alrededor de la República Mexicana cuando se realiza un proyecto de agua potable, siendo la justificación debido a que México enfrenta severos problemas en materia de disponibilidad de agua debido a una irregular distribución territorial del recurso, que da como resultado dos ámbitos de convivencia: uno en donde hay poca población y mucha agua, y la otra donde hay escasez del recurso y una mayor concentración de la población, problema que complica debido al crecimiento de la población y al indebido uso del recurso derivado a la ausencia de una cultura del cuidado del agua. Dando como respuesta a esta justificación, se dice que los sistemas de agua potable dependen en gran medida de la disponibilidad del vital líquido. Por lo tanto, es muy importante la localización de las fuentes de abastecimiento, así como la calidad y capacidad del suministro con la que cuentan dichas fuentes, así como una buena determinación de la demanda diaria de agua potable que requieren las comunidades.

Una parte importante para la elaboración y ejecución de un proyecto de agua potable y alcantarillado es la realización de un estudio de factibilidad social a la comunidad que se desea proyectar, ya que para la realización de un proyecto de cualquier índole ya sea el diseño de un Edificio, el diseño de una carretera, etc. Es importante saber la situación actual que guarda el terreno, la aceptación de la población con respecto a la elaboración del proyecto y/o construcción del mismo para poder ver si es viable para el crecimiento de la comunidad ya que de ignorar esta información para la realización de cualquier proyecto de ingeniería puede tener consecuencias negativas para la ejecución del proyecto y posteriormente para la ejecución de la obra.

El presente trabajo está enfocado principalmente a las comunidades rurales las cuales presentan una situación complicada ya que muchas se encuentran de manera dispersa o mal planeada ya que el lento crecimiento de la mayoría de las comunidades rurales se realiza sin alguna planeación y asesoría por parte de las autoridades municipales.

Metodología.

Para el siguiente proyecto se realizó la siguiente metodología:

- Se realizó encuestas en diferentes zonas, con sus respectivos formatos de trabajo, para llegar a la conclusión final y determinar los porcentajes de la población que no cuenta con los servicios básicos.
- Estudios de campo: Con la visita a campo podemos definir los trazos y posibles ubicaciones de estructuras importantes para, poner a consideración a los pobladores la planeación y sitios importantes para que estos definan si son factibles o no.
- Visitas a las localidades: En coordinación con representantes de las autoridades municipales y de la localidad, se efectuarán visitas técnicas a la zona de estudio para reconocimiento y evaluación de las características físicas, sociales y de infraestructura hidráulica existente, así como para la recopilación de la información.
- Recorrido Técnico: Se realizará un recorrido técnico en la comunidad en estudio para definir los alcances del proyecto y hacer las consideraciones pertinentes para el proyecto ejecutivo, así como para definir el trazo preliminar, con la participación de autoridades locales y la supervisión correspondiente para determinar por donde va pasar el trazo de la línea de conducción, la red de distribución, así como para indicar las posibles fuentes de abastecimiento que se encuentran cercas de la comunidad para ver cuál es el captación que va a utilizar así como el posible sitio de ubicación donde irán las estructuras hidráulicas.

- Levantamientos topográficos: se recopiló información anterior y se determinó si se procede a realizar nuevamente los trabajos de topografía.
- Realización del diseño hidráulico de los componentes del sistema de agua potable.

Concluye:

Es importante que los ingenieros tengan un excelente conocimiento técnico en la materia para poder visualizar la problemática, plantear alternativas de solución, definir diseños eficientes, pero también es necesario que estén preparados en un ámbito político social ya que actualmente los ingenieros no tienen la capacidad para interactuar con la población y así poder crear diseños eficientes, por tal motivo el presente trabajo está enfocado principalmente a los aspectos social y el convencimiento de la poblaciones para gestionar la donación de terrenos necesarios para la ubicación de los elementos más importantes que conforman un sistema (fuente de abastecimiento tanque de regulación, sistema de tratamiento), que permitan los beneficios a las comunidades rurales ya que actualmente por intereses políticos es difícil la integración de sistemas de agua potable y alcantarillado de excelente calidad.

El ingeniero debe saber las divisiones políticas que imperan en el país ya que tenemos divisiones ejidales, comunal, la integración de las autoridades que rigen a las poblaciones, en conjunto con las autoridades poder distribuir responsabilidades y asimismo crear los comités necesarios que se harán cargo de la administración de los sistemas.

Para la parte técnica se desarrollaron dos proyectos que muestran en general las condiciones que se pueden presentar en las comunidades rurales. En la venta se puede apreciar que se tuvo que realizar gestiones sociales tanto con la comunidad como con el organismo operador de la comunidad para llegar a un común acuerdo, dentro del diseño se tuvo la necesidad de gestionar 2 sitios importantes, sitio 1 ubicación de cárcamo de bombeo, sitio 2 ubicación del tanque de almacenamiento, para esto se tuvo que realizar la labor de convencimiento y negociación con los propietarios por lo cual se acordó que a cambio de la donación de los terrenos tendrían el servicio gratuito por un periodo de 5 años.

En este proyecto se confrontó a las normas técnicas de agua potable ya que para el diseño de la línea de conducción se presentó un fenómeno especial ya que las normas marcan que el diámetro mínimo debe de ser de 2" y la velocidad mínima del fluido debe de ser 0.3 m/s, al considerar un diámetro de 2" se presentaban velocidades menores de 0.3m/s y para obtener velocidades mayores se debía de reducir el diámetro lo cual tampoco cumplíamos con el mínimo requerido por lo cual se optó por diseñarla con un diámetro de 1 ½" de diámetro para poder tener.

Llegando a la conclusión, se define que un proyecto para que sea eficiente, depende en gran parte de la comunicación que se tiene entre los usuarios beneficiarios, ya que ellos mismos serán los veedores de su proyecto, aportaran información real de su comunidad, y con esa información el ingeniero consultor procederá a aportar toda su experiencia para resolver cualquier problemática presentada.

“ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE RURAL MALLOCO LOLENCO, COMUNA DE VILLARICA, IX REGION DE LA ARAUCANIA”.

San Martín. G (2013)² La presente tesis ha consistido en realizar un análisis tanto en el punto de vista técnico como del punto de vista económico de 4 alternativas distintas en su anatomía, pero conceptualmente similares, para dotar el servicio de agua potable a la localidad de Malloco. Malloco se encuentra ubicada a unos 8 km de la ciudad, con una población de 93 familias que no cuentan con este servicio, pero dicha localidad cuenta con un sondaje listo para su explotación, la cual su caudal de prueba es de 14 lt/s, siendo suficiente para abastecer a Malloco.

Conceptualmente las cuatro alternativas están conformadas por fuente de abastecimiento, línea de impulsión, sistema de tratamiento, estanque de regulación, planta relevadora y redes de distribución.

En el capítulo 8 se realiza la comparación económica de las cuatro alternativas considerando una evaluación en base a costos, la cual consiste en comparar a valor presente todos los costos de cada alternativa. Los costos se han separado en dos: Costes

de inversión y Costes de operación y mantención. Y los índices se han utilizado para poder tomar una decisión con respecto a que alternativa es más conveniente son: Valor actual de costo (VAC) y Costo anual equivalente (CAE).

De los resultados finales, se ha visto que la alternativa que presenta la menor inversión inicial es la alternativa 2 con un monto de \$ 203.513.636, mientras que la alternativa que presenta el mayor monto de inversión es la alternativa 4 con un valor de \$ 242.644.970. Con respecto a los costos de operación y mantención la alternativa que presenta el menor monto es la alternativa 2 con un valor de \$ 116.830.507 y la alternativa que presenta el mayor monto es la alternativa 4 con un valor de \$ 140.717.005

Finalmente, la alternativa que presenta el menor valor actual de costos es la alternativa 2 con un valor de \$ 248.183.234.

La metodología a utilizar está descrita y definida en todos los instrumentos, normas, parámetros y criterios para el diseño de proyectos de agua potable descritos tanto por el MOP, instructivos Mideplan Serplac IX Región (2006), instituto Nacional de Normalización (1998), Superintendencia de servicios Sanitarios (2003) y tesis que tienen directa con relación con el tema.

Donde concluye: Que para obtener conclusiones respecto de que alternativa es más conveniente, se hará una evaluación de costos.

Se ha efectuado el análisis de alternativas y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable rural para la localidad de Malloco Lolenco, consultando cuatro alternativas diferentes, donde la fuente de agua es común para todas las alternativas, la cual es un sondaje existente con capacidad de entregar un caudal de 14 [lt/s].

En general como se ha visto en los capítulos 6 y 7 cada alternativa se diferencia una de la otra en su línea de impulsión la cual varía en su largo y la presión nominal de la tubería a instalar debido a la altura a la que hay que elevar el agua, el sistema de regulación que considera estanques metálicos elevados de alturas 20 y 15 metros (alternativas 1, 3 y 4) y semienterrado de hormigón armado (alternativa 2), todos con un volumen de regulación de 50 metros cúbicos. Para elevar agua al sector alto del área de intervención del proyecto se ha considerado un sistema de bombeo con estanque hidroneumático para cinco

viviendas (alternativas 1 y 2) y un sistema de bombeo con variador de frecuencia para 29 viviendas (alternativa 3). El sistema de tratamiento y las redes de distribución son comunes para todas las alternativas en cuanto a diámetros y longitudes, para las alternativas 3 y 4 se consideran cámaras reductoras de presión.

Cada alternativa ha sido diseñada técnicamente para que se cumplan todos los estándares que se requieren para un sistema de abastecimiento de agua como éste, sin embargo, hay ciertas ventajas que tienen cada una de las alternativas por sobre las otras.

La planta relevadora de la alternativa 1 y 2 considera un número muy reducido de viviendas a abastecer en comparación con la alternativa 3. Esto es un punto importante a considerar en caso de que existan problemas con el suministro eléctrico y no se pueda abastecer a la población del sector alto que considera cada planta relevadora. En el caso de la alternativa 4, lo mencionado tiene una menor importancia ya que esta alternativa considera abastecer a toda la población solo por gravedad.

Por otra parte, los estanques semienterrados de hormigón armado presentan ventajas tanto del punto de vista técnico al disminuir el riesgo de que puedan colapsar ante un sismo, como del punto de vista económico al no considerar la estructura de metal que tienen los estanques metálicos elevados. También presentan ventajas desde el punto de vista constructivo al ser más rápida y simple su fabricación.

Un punto importante a considerar en cualquier sistema de abastecimiento de estas características es el aspecto eléctrico. Debido a las condiciones topográficas de la zona donde se considera el proyecto hay que seleccionar bombas con alturas de elevación acordes a las necesidades, lo cual implica que se requiere la utilización de energía eléctrica trifásica (alternativas 1, 2 y 4). Para esto es necesario realizar una extensión de línea en media tensión hasta el recinto donde se encuentra el sondaje ya que en el sector no hay energía eléctrica trifásica. También es necesaria una extensión de línea en baja tensión desde el recinto del sondaje hasta las plantas de agua potable de cada alternativa.

Tras realizar la evaluación económica en el capítulo 8 en base a los costos que se incurren en la implementación de cada alternativa, se puede concluir que la alternativa que requiere una mayor inversión es la alternativa 4 dado que se requiere una bomba de mucha mayor

potencia en comparación con las otras, una longitud de impulsión considerable, una extensión de línea en baja tensión de 1273 metros y dos cámaras reductoras de presión.

Las alternativas que presentan la menor inversión inicial son las alternativas 2 y 3. El principal aspecto en el que la alternativa 2 es la primera de las más económicas es el estanque de regulación. La alternativa 3 destaca por no considerar línea impulsión y la extensión de red en media tensión, pero la planta relevadora supone un coste mayor al de las alternativas 1 y 2.

Del resumen de costos de operación y mantenimiento por alternativa mostrados en la tabla 8.5 se ve que las alternativas 1 y 2 son las que presentan los menores costos, mientras que la alternativa 3 supera en un 5,91 % y la alternativa 4 supera en un 20,44 % respecto de la menor. En general las tres primeras alternativas presentan costos de operación y mantenimiento similares, sin embargo, en la alternativa 4 se incurren en costes muchos mayores por concepto de energía eléctrica.

PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE CRUZ ROJA VENEZOLANA SECCIONAL CARABOBO – VALENCIA.

Castillo, V (2016)³. Esta tesis tiene como objetivo general proponer el diseño del sistema de distribución de agua potable de cruz roja venezolana seccional Carabobo Valencia, a través del diagnóstico de la situación actual, proponiendo una solución de diseño que sea factible técnicamente, tratando en la mayor medida posible de utilizar los elementos que conforman el sistema existente.

El tipo de estudio es proyectivo con base en un diseño no experimental con técnicas de recolección de datos la observación directa, la entrevista y la documentación existente, a través de la comparación entre ellas, se determinó que la institución ha crecido sin una planificación ni proyecto, lo cual hace imposible organizar y controlar el servicio de agua, por lo que en varias ocasiones ha sufrido fallas parciales, como filtraciones de agua, falta de presión en algunos puntos, rotura de tuberías y niples, por lo que es necesario proponer un sistema de distribución de agua nuevo e independiente del actual, con recorridos

adecuados de forma aérea y embonados en paredes, evitando afectar los acabados de tabillas y cerámicas existentes, modelando los ramales principales, montantes, sub ramales y sistema hidroneumático con el software Ip3- aguas blancas versión 3.5, obteniendo diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, de 3/4 a 1 ½ pulgadas en montantes y entre 1/2 y 1 pulgadas en sub ramales de distribución, con un hidroneumático de volumen de 8892.48 litros, con 2 bombas de 8 Hp que funcionarán en paralelo, unidos a tres tanques de almacenamiento con capacidad total de 165.85 m³ que trabajarán con 2 bombas de 7.5 Hp. Por último, se calculó un sistema de abastecimiento de emergencia para el área de quirófano y lavandería alimentado desde el tanque elevado.

Metodología

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la recolección de datos para la investigación bajo la modalidad de proyecto factible es transcendental recabar toda la información veraz y lo más objetiva posible, para ello la relación entre la técnica y el instrumento de la recolección de datos es sumamente importante, sin perder de vista que son diferentes, puesto que las técnicas de recolección de datos se refieren a “las que permiten obtener información de fuentes primarias y secundarias” (Brito, 2003, p.50), mientras que “un instrumento de recolección de datos es, en un principio, cualquier recurso del que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (Sabino, p.143). Para el caso de la investigación, la técnica a utilizar es la observación directa, y la entrevista.

Observación directa: donde se llevó a cabo la recolección de datos, ya que es una herramienta fundamental por el tipo y diseño de investigación, donde la información es captada directamente en Insitu.

La entrevista: sirve para obtener datos referentes a la población, facilitados por los individuos y que nos sirven para conocer la realidad social.

En la siguiente tesis, se realizó una entrevista a la población de Cruz roja, con el objetivo de conocer las características del sistema de distribución de agua potable, también es importante conocer el material de la red actual, si se han presentado fallas en las misma, es decir, ver la situación actual del sistema de agua potable.

Conclusiones: Luego de analizar toda la información recabada mediante las distintas herramientas utilizadas en la investigación, se constató que el sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo Valencia presenta una serie de problemas de unificación de los sistemas disponibles para bastecer la edificación, aunado a una político de crecimiento no planificado en lo que se refiere a infraestructura, además de la presencia de tuberías de hierro galvanizado que han superado su vida útil, esto trajo como consecuencia fallas en el suministro de agua, ya sea por falta de presión adecuada o rotura de las tuberías de hierros galvanizado.

El diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja seccional Carabobo- Valencia, es factible técnicamente, ya que en el proyecto cumple con lo establecido en la gaceta 4044 y además contempla los soportes de cálculos, especificaciones de construcción, planos y cómputos métricos necesarios para que cualquier contratista especializada en el área, pueda ejecutar correctamente el sistema propuesto.

Por dar solución al sistema de Cruz Roja Seccional Carabobo- Valencia, fue diseñado un sistema totalmente independiente al que actualmente posee, que garantiza la distribución de agua a cada uno de los puntos que lo componen, aprovechando de la mejor manera posible las instalaciones de almacenamiento de agua disponibles, utilizando un sistema hidroneumático central que abastece a una red que se consideró fundamentalmente para prever las fallas o labores de mantenimiento necesarias sin tener interrupción del servicio de agua mientras se desarrollan dichas labores. A través del diseño del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulgadas para los ramales principales, desde $\frac{3}{4}$ hasta $1\frac{1}{2}$ y 1 pulgadas en sub ramales de distribución.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA - CELENDÍN – CAJAMARCA 2013”.

Sandoval. A (2013)⁴ La presente tesis se justifica por la razón, en que el sistema de agua potable se encuentra en mal estado y al no contar con los servicios eficientes de agua causa molestias a los pobladores, quienes están propensos a sufrir enfermedades gastrointestinales, mayormente en los niños de menor edad.

El objetivo su tesis es ampliar y mejorar el servicio de agua potable para la localidad ya antes mencionada, tratando con ello de prever la salubridad y calidad del agua potable para consumo humano, el sistema de agua existente fue construido por FONCODES en el año 2004, por lo que en el diagnóstico realizado se determinó que las estructuras del sistema de agua potable se encuentran en mal estado de conservación y en cuanto a desagüe existen letrinas en mal estado, por lo tanto se planteó realizar el presente proyecto.

La metodología utilizada es la siguiente: Estudio topográfico, importante para cualquier proyecto. Encuesta poblacional, para determinar la cantidad de habitantes. Estudios de impacto ambiental. Estudio de suelos.

Por lo tanto, concluyo que:

1. Con el estudio se propone el mejoramiento y la ampliación de dichos sistemas, calculando y diseñando cada una de ellas de acuerdo a las normas y reglamentos vigentes en nuestro país que permite mejorar los servicios de agua potable y saneamiento básico a una población de 371 habitantes en 100 viviendas y 6 instituciones públicas, contribuyendo así a mejorar el nivel y calidad de vida de los pobladores de la localidad de Tallambo.
2. El sistema de agua potable existente, no abastece la demanda de las familias, porque en parte se encuentra deteriorada, por falta de mantenimiento adecuado, además

las familias comparten el consumo de agua con los animales, exponiéndose directamente a riesgos que peligran la salud humana y dificultando el desarrollo de la localidad por consumir el agua de mala calidad, sin tratar ni clorar.

3. Para todas las estructuras del sistema de agua potable y desagüe que se encuentran en mal estado, se propone el mejoramiento y la ampliación de dichos sistemas, calculando y diseñando con las diversas normas y reglamentos vigentes en nuestro país.

DISEÑO DE UN SISTEMA SOSTENIBLE DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES – CABANILLA – LAMPA – PUNO.

Apaza, J (2015)⁵ El objetivo principal de la tesis es diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla – Lampa – Puno.

Frente a la carencia de servicios de saneamiento básico de la población, constituye una necesidad básica prioritaria la construcción de sistemas de agua potable y saneamiento para solucionar los problemas de salud como la alta incidencia de enfermedades gastrointestinales, diarreicas y dérmicas, mejorar calidad de vida y el desarrollo de la comunidad de Miraflores, que consumen agua de riachuelos y fuentes expuestos a la contaminación (pozos). Por ende, el objetivo de la propuesta es apoyar la protección de los recursos hídricos de la sobreexplotación y la contaminación, y a la vez satisfacer las necesidades de agua potable y de saneamiento básico.

Según afirmación obtenida de los pobladores de la comunidad de Miraflores, son las enfermedades de origen hídrico el problema que más los aqueja, el cual es causado por con consumo de agua de mala calidad, aunado por el deficiente abastecimiento y continuidad de agua, por otro lado, la incidencia de enfermedades de origen hídrico, fue corroborado en la entrevista hechas a los especialistas técnicos del centro de salud de Cabanilla perteneciente al distrito de Cabanilla, donde se atienden a los lugareños, quienes dijeron que el principal motivo de las vistas al puesto de salud por la población rural de Cabanilla en los últimos años, es a consecuencia de las enfermedades parasitarias

y gastrointestinales, el cual fue ratificado con las estadísticas reportadas y la constancia emitida por este centro de salud.

La intervención del presente proyecto de investigación pretende disminuir principalmente la incidencia de enfermedades diarreicas de origen hídrico, al mismo tiempo la contaminación ambiental, solucionar el problema de abastecimiento y continuidad de agua potable, y el deficiente servicio de saneamiento.

El presente trabajo de investigación, corresponde al tipo de investigación descriptivo – explicativo.

Metodología y procedimiento

Trabajo de campo

Reconocimiento del terreno: contando con planos de restitución (1:25000) se hizo un recorrido de la zona del proyecto, definiéndose los límites y el área del levantamiento topográfico, posibles captaciones, posible línea de conducción y ubicación de reservorio.

Levantamiento Topográfico: Para el estudio de este proyecto, será necesario el contar con un plano topográfico de toda la zona del proyecto.

Trabajos de gabinete

Cálculos hidráulicos: Los cálculos de coordenadas y compensaciones de la red de apoyo fueron hechos con apoyo de Excel.

Dibujo del plano topográfico: Se realizó en el software AutoCAD, y luego se sacaron las curvas a nivel cada 1m. Diseño hidráulico: Se calculó el diseño hidráulico de la captación, conducción, reservorio, adicción y la distribución.

Donde concluye

Los componentes de sistema de agua potable son los siguientes: 02 captaciones tipo ladera, una cámara de reunión de caudales, línea de conducción de 4715.34 metros lineales, 5 cámaras rompe presión tipo 06, u reservorio de 10 m³, y una caseta de válvulas, red de distribución más aducción con 37361.08 metros linéelas de tubería PVC SAP Y 110 piletas públicas.

Los elementos de sostenibilidad de sistema de agua potable son: una JASS institucionalizado, una cuota familiar, la creación de un área técnica municipal (atm), y una captación de operación y mantenimiento.

Las familias que se beneficiaran en forma inmediata serán en un numero de 110, quienes contarán con agua potable y saneamiento básico, con salubridad, higiene y calidad, unidades básicas de saneamiento las 24 horas del día, superando todo tipo de enfermedades gastrointestinales diarreicas y dérmicas, a su vez acarrees de agua desde fuentes de abastecimiento distantes a las viviendas, las mismas que no son recomendados para consumo humano.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE BELLO HORIZONTE, DISTRITO DE LA BANDA DE SHILCAYO, PROVINCIA DE SAN MARTIN, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN”.

Grández, J (2018)⁶ La presente tesis tiene como objetivo general mejorar el sistema de agua potable del caserío bello horizonte del distrito de la banda de Shilcayo en la provincia de san Martin.

Realidad Problemática : El sistema de abastecimiento de agua potable existente en el caserío Bello Horizonte ya no es suficiente para abastecer la demanda actual, pues se observa un alto crecimiento demográfico debido a las migraciones de otras poblaciones junto con el crecimiento de la tasa poblacional anual, generando la falta de fluidez en el servicio por las fallas que presentan los diferentes componentes del sistema al haber cumplido con su periodo de vida útil y pasado por factores negativos que deterioraron los componentes del sistema.

Mediante el mejoramiento del sistema de abastecimiento del caserío Bello Horizonte a través de un diseño hidráulico del sistema de agua potable, se proyecta la utilización de estructuras existentes, así como la construcción de nuevas estructuras con la finalidad de garantizar el servicio de agua potable en la población, considerando el dimensionamiento

de las estructuras y redes según los caudales de diseño obtenidos a partir de la población y la dotación respectiva.

La población del caserío Bello Horizonte tiene la necesidad prioritaria de solucionar el problema existente por falta del servicio básico de agua potable, al no contar con el diseño hidráulico de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, y al no contar con un proyecto sustentable que permitiera brindar a la población del medio rural las condiciones favorables de desarrollo con un nivel de vida mucho mayor y con un medio ambiente sin contaminación, se espera revertir el alto grado de incidencia de enfermedades por el consumo de agua insalubre, la puesta en ejecución de los proyectos de pavimentación de las calles, el aumento de la actividad comercial, un mejor servicio a los turistas logrando por mayor tiempo su estadía y la posibilidad de que el Caserío Bello Horizonte pase a ser un distrito.

Hipótesis del proyecto. El planteamiento del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío bello horizonte permitirá garantizar el buen funcionamiento del servicio, brindando calidad de vida a la población.

La metodología a utilizar fue un diseño experimental de la investigación.

- Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable, consistió en recolectar los datos claves y básicos para el proyecto:
- Población de diseño: se tienen que utilizar los datos del INEI de los censos de 1993-2007 correspondiente a la población rural del caserío bello horizonte.
- Instrumentos, para recolección de datos, para la investigación de campo y laboratorio se utilizará las técnicas de observación, fichajes y manejo de información. Para la investigación documental se utilizará, textos, libros y revistas de la biblioteca especializada de la FIC-UNSM, y también se hará uso de la biblioteca virtual (INTERNET).

Se concluye, que la fuente de abastecimiento y la calidad de agua del caserío bello horizonte, encontrándose en el sentido de análisis físico-bacteriológico una fuente libre de componentes dañinos para la salud.

El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable a través de un diseño hidráulico realizado en la localidad del Bello Horizonte, ha permitido el dimensionamiento de las estructuras para cumplir con la demanda requerida garantizando en el diseño del servicio respectivo y la fluidez en el servicio.

Durante el proceso del diseño hidráulico se ha calculado la población de diseño que corresponde al área rural que abarca el estudio, proyectada a 20 años; se ha determinado la dotación y el cálculo de la demanda obteniéndose el caudal promedio y a partir de este se ha estimado los caudales de diseño utilizados para el pre-dimensionamiento y el diseño de las estructuras.

Con los caudales de diseño se realizó el pre-dimensionamiento y diseño de las estructuras y redes de agua potable, planteando la construcción de nuevas estructuras adecuándose al diseño realizado.

Se elaboraron los planos de planta de las estructuras y redes según el pre dimensionamiento y diseño realizado.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

“DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO QUINTAHUAJARA_SAN MIGUEL DEÑ FAIQUE_HUANCABAMBA _PIURA_AGOSTO 2018”

OLIVA M. (2018)⁷

La ingeniería enfocada a la hidráulica siempre ha tenido un papel importante en el desarrollo humano, tanto que el agua potable es indispensable para zonas urbanas y rurales o para cualquier población humana.

En el Perú el agua potable es un factor importante que brinda mejores condiciones de vida a las personas, lo más lamentable es que no todos tenemos acceso a ella. Por ejemplo, los más afectados son las personas de las zonas rurales.

En la presente tesis ¿De qué manera el “DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE QUINTAHUAJARA” beneficiara a los pobladores de dicha localidad?

Los objetivos en este proyecto es el de diseñar la red de agua potable para el Caserío de Quintahuajara, mejorando la distribución de agua potable a las viviendas del Caserío de Quintahuajara y así Beneficiar a los pobladores del caserío con una mejor calidad de agua para su consumo.

La investigación se justifica con la finalidad de poder beneficiar a los pobladores del Caserío de Quintahuajara pertenecientes al San Miguel del Faique que no cuentan con una red de agua potable que llegue a sus viviendas. El propósito de esta tesis es de poder dejar una alternativa de diseño de red de agua potable.

Concluyendo con la red de agua potable para el caserío de Quintahuajara se diseñó haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD. En este diseño se mejoró la distribución de la red de agua potable utilizando la mejor opción que pueda beneficiar a todas las viviendas del caserío de Quintahuajara.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. TIPO DE LA INVESTIGACION

El estudio actual agrupa todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo aplicada, lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Este tipo de investigación es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos in situ.

Es una investigación no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el diseño de la red de distribución más beneficiosa para el caserío.

Por último también es de tipo cualitativo, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

4.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño será de tipo visual personalizada y directa descriptivo, cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable del caserío Quintahuajara.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros.

La investigación se desarrolló, planteando un diseño en cual se pueda distribuir de la manera más factible el agua potable. Así poder beneficiar a los pobladores con este recurso.

El presente diseño se basa en la recopilación de padrones de las viviendas que serán beneficiadas, toma de datos de las captaciones y de los mismos pobladores del caserío, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento in situ para desarrollar un buen el diseño, de tal forma toda la información que se obtenga en el diseño nos servirá para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.

• CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos decir:

a) Se diseñó la red de agua potable para el caserío de Quintahuajara haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD, donde se pudo obtener los cuadros de Nodos y

Tuberías. Así poder verificar las presiones y velocidades cumplan con lo establecido en el RM-192-2018-VIVIENDA.

b) En algunos Nodos (Nodo J-9, J18 y J21) las velocidades son inferiores a las que nos dice el RM-192-2018-VIVIENDA.

c) Se ha propuesto válvulas de purga en los puntos más bajos del diseño (Nodo J-9, J18 y J21) para que se haga el mantenimiento respectivo y por ende se elimine los sedimentos encontrados en las tuberías.

DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, E INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO, EN EL CENTRO POBLADO DE “CALANGLA”, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE – HUANCABAMBA – PIURA, MARZO 2019.

HUANCAS, S. (2019)⁸ La problemática que carece el centro Poblado de CALANGLA, es la escases y falta de saneamiento (agua y letrinas), ya que los manantiales que abastecen, no cuentan con el caudal de dotación suficiente para atender la demanda que requiere la población, a ello se suma las estructuras que se encuentran deterioradas, por lo que han sido construidas de forma empírica, por los mismos pobladores hace más de 30 años atrás, ante ello se ha trazado el siguiente objetivo general; Proyectar una nueva red de agua y mejorar la red existente para que ambas abastezcan las zonas alta y baja del centro poblado de Calangla, y como objetivos específicos, a) ubicar la nueva fuente de agua que cumpla con la demanda que requiere la población, b) proyectar el trazos de las nuevas redes y c) diseñar los componentes necesarios que conforman el sistema de agua, por ello se justifica ¿En qué medida el diseño hidráulico de la nueva red y la red existente de agua en el C.P.P. de Calangla, mejorará el servicio de agua constante durante las 24 horas del día, y de qué manera la instalación de las UBS mejorara la calidad de vida de los que lo habitan. La metodología empleada es correlacional, descriptivo de tipo cualitativo y cuantitativo consistiendo en una encuesta In situ a los beneficiarios, y conocer la problemática que aqueja a la población, Como resultado a la problemática se realizó el estudio de la fuente, el posible trazo por donde se colocara la línea de conducción aprox. 3.5 km con un Ø 1 ¼” y un tanque de almacenamiento circular que

almacene 15 m³, asimismo se acordó que la red nueva solo abastezca a la parte baja de Calangla de 383 habitantes, y la red existente se hará un nuevo diseño, y cubrirá la demanda de la población solo de la parte alta de Calangla que comprende 104 habitantes.

El agua potable es indispensable para el consumo humano, por lo tanto, tiene que ser de buena calidad y con un saneamiento básico apropiado, permitirá el gran impulso al desarrollo de las zonas rurales.

La problemática planteada en la presente tesis fue, que las condiciones de vida de los pobladores de dicha localidad son deficientes, lo que no cuentan con este elemental recurso hídrico, porque no hay agua en los manantiales y la infraestructura sanitaria las estructuras como la fuente de captación, el reservorio, las tuberías ya han llegado a su tiempo de vida útil y se encuentran deteriorados. La presente tesis se justifica por la razón, de que los pobladores presentan un malestar hacia las autoridades ediles que representan el distrito, a que no se preocupan por dar solución a esta problemática que se presenta ya más seguido en algunos caseríos, que es los escasos del agua ya que los manantiales están totalmente abandonados sin reforestación a las fuentes, etc. Además, los sistemas se encuentran deteriorados por haber cumplido sus años de servicio y que ya no prestan un servicio de calidad a la población, y esto causa la presencia de enfermedades gastro-intestinales y con mayor frecuencia en los niños, también nosotros debemos tomar conciencia de no contaminar las fuentes de agua que otras comunidades lo utilicen para su abastecimiento. Y el propósito de esta tesis es de poder dar una alternativa de solución a la problemática que se da en el centro poblado de Calangla, y como alternativa se

planteó en buscar una fuente que cumpla con el aforo y trazar una nueva red de agua que abastezca a la población céntrica que abarca 383 habitantes. Concluyendo, el sistema de diseño fue calculado haciendo uso de hojas de cálculo manualmente y luego comprobado por el software WATERCAD, dando como resultado un modelamiento hidráulico, con sus respectivas presiones (5 mca – 60 mca) y velocidades de (0.30 m/s – 3.00 m/s) datos establecidos según la norma de opciones tecnológicas para el ámbito rural.

EN SUS CONCLUSIONES DEFINE.

1. Las líneas de conducción, aducción y distribución trabajaran por un sistema de gravedad.
2. Se ubicó la fuente de abastecimiento de agua que cumpla con el caudal de aforo que requiere la población céntrica de una demanda de 1.24 l/s asimismo, realizó un estudio de análisis microbiológico y fisicoquímico del agua, para determinar si el manantial de agua, es apto para consumo humano, dando como resultado, un PH de 7.26, turbiedad 0.87 UNT, sin presencia de parásitos, aquellos datos que se encuentran en el rango que la norma lo establece.
3. La red existente será mejorada y abastecerá a la parte alta de dicho caserío, que comprenden 104 habitantes y la nueva red abastecerá a la parte céntrica que comprende 383 habitantes.
4. La red diseñada desde captación Macho Muerto”, se proyectó un tanque de almacenamiento de forma circular con una capacidad suficiente para abastecer a la población, de 15.00 m³ y la red diseñada que abastecerá a la parte alta se diseñó un tanque de 10 m³.
5. La red desde Macho Muerto, comprende de una línea de conducción tiene una longitud proyectada de 3585 metros, Ø = 2”, una línea de aducción, que sale del tanque a la red de distribución, tiene una longitud proyectada de 1131 metros, Ø = 1 ½” y las redes de distribución, están diseñadas con Ø 1 ½” = 168 metros, Ø 1” = 248 metros y Ø ¾” = 2465 metros, todas las redes diseñadas con tuberías PVC, Clase 10.
6. La red diseñada a abastecer la parte alta está diseñada por la línea de conducción, tiene una longitud proyectada de 213.30 metros, con un Ø = 1”, La línea de aducción, tiene una longitud proyectada de 384.54 metros, con Ø = 1” y Las redes de distribución, con Ø 1” = 374 metros y Ø ¾” = 994.00 metros, todas las redes de diseño, están diseñadas con tuberías PVC-Clase 10.

DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ÑANGAY_ DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE_ PROVINCIA DE HUANCABAMBA_ DEPARTAMENTO PIURA_ ABRIL 2019

RUESTA, J. (2019)⁹ La presente tesis consiste en proponer un diseño hidráulico de una red de agua potable a los habitantes del caserío Ñangay, puesto que, su principal problemática es no contar con un sistema que les permita abastecerse del recurso hídrico, razón por la cual, los comuneros recolectan agua de piletas públicas que se encuentran en mal estado y además están muy alejadas. El objetivo de esta tesis es el de diseñar la red de agua potable para el caserío Ñangay distrito de San Miguel del Faique, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura, que garantice la buena calidad de agua, el buen abastecimiento y distribución de la misma, además de la salubridad para los habitantes. La metodología se basa en la recopilación de padrones de las viviendas que serán beneficiadas, toma de datos de la captación y de los mismos moradores, análisis del caserío y un buen planteamiento de trabajo en campo para poder desarrollar un avanzado diseño de la red de agua potable, de tal manera que, toda la información obtenida me ayude a cumplir los objetivos propuestos en este proyecto de tesis. En este diseño se pretende hacer uso de una captación de agua ubicado en Ñangay alto (lado izquierdo) llamado: “Manantial El Higuero” la cual fue estudiada en el laboratorio si está en perfectas condiciones para el consumo humano. Una vez obtenidos los datos en los softwares AutoCAD y WATERCAD podremos apreciar el análisis, modelamiento y gestión de redes a presión que se han utilizado en el sistema. Éste consiste en el diseño hidráulico de una red de agua potable, cuya fuente de energía es la acción de la gravedad sobre el agua, desde la zona de captación conducida mediante una tubería PVC de 1” con una longitud de 131.07m hacia un reservorio de 5m³ de almacenamiento, entre otras estructuras como seis cámaras rompe presión, tuberías PVC “clase10” 150 PCI con diámetros de 22.9 y 29.4mm. De esta manera se concluyó que los habitantes del caserío Ñangay necesitan de la creación e instalación del servicio de agua potable.

EN SU METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION DESCRIBE El estudio actual agrupa todas las condiciones metodológicas de una investigación de tipo aplicada lo cual

se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Este tipo de investigación es de tipo no experimental, por lo que su estudio se basa en la percepción de los acontecimientos sucedidos en el propio pueblo.

En una investigación no experimental, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el diseño de la red de distribución más beneficiosa para el caserío.

Otro aspecto en este tipo de investigación es que es de tipo cualitativo, ya que predomina el estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

NIVEL DE LA INVESTIGACION

El diseño será de tipo visual personalizada y directa descriptivo, cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable del caserío Ñangay.

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El diseño de la investigación tubo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo, entre otros.

La investigación se desarrolló, planteando un diseño en el cual se pueda distribuir de la manera más factible el agua potable. Y de esta manera poder beneficiar a los pobladores con este recurso.

El presente diseño se basa en la recopilación de padrones de las viviendas que serán beneficiadas, toma de datos de la captación y de los mismos pobladores del caserío, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento in situ para desarrollar un buen diseño, de tal forma que toda la información que se obtenga en el diseño nos sirva para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.

En sus conclusiones define lo siguiente:

De acuerdo con los resultados obtenidos en el software se concluye lo siguiente:

- En la línea de conducción el material a utilizar es tubería PVC C-10 y tiene una longitud de 131.07 m con diámetro de 29.4 mm (1”).
- En la red de distribución se utilizará tubería PVC C-10 de diámetro 22.9 mm (3/4”), teniendo una longitud 2035.93 m.
- La presión máxima es de 47.81 m.c. a y la mínima de 6.24 m.c.a. se encuentran dentro del rango permisible en norma.

- La velocidad máxima es de 0.90 m/s y la mínima es 0.3 m/s.
- Se tendrá cinco cámaras rompe presión tipo VII y una cámara rompe presión tipo VI la cual estarán colocadas cada 60 metros de desnivel entre cota y cota.
- Este diseño cuenta con 9 válvulas de purga, ubicados en cada final de los ramales de la red de distribución.

2.2. BASES TEÓRICAS.

Estas se estandarizan de acuerdo a las líneas de investigación y su metodología para cada uno de su diseño.

Por lo general en nuestro caso para el “DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020” nos regimos básicamente en la **RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 (RM – 192 - 2018) “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”**⁽¹⁰⁾, En la cual a continuación lo desarrollaremos todo lo referente a nuestro proyecto de diseño Hidráulica del sistema.

En la cual definiremos toda la RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 en la que define las diferentes opciones tecnológicas de diseño para sistemas de agua potable en zonas rurales.

Estas bases lo trabajaremos de acuerdo a sus capítulos que a continuación se manifiesta.

2.1.1. CAPITULO I. INTRODUCCION.

Este da la sostenibilidad de todo tipo de proyecto de saneamiento para las zonas rurales a nivel de todo el país (Perú), por lo que estos deben cumplir ciertos requisitos ya establecidos y definidos en este reglamento siempre también respetando las condiciones

de la zona de trabajo y sobretodo la compatibilidad de elección con la opción tecnológica a trabajar.

En la cual este capítulo I nos define que todo sistema debe funcionar de manera óptima y también durante su periodo de vida sin interrupciones, esta debe certificar la eficacia del servicio de agua potable, donde toda realización de mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua potable debe ser realizadas por la misma población bajo un régimen establecido de la (JASS).

Toda cuota y gasto por los mantenimientos realizados en la zona donde se esté distribuyendo el líquido elemento será cubierto por alguna cota familiar definida en reunión y bajo acuerdo de toda la comunidad beneficiaria.

Enfoque. Se define en reunir todas las condiciones de saneamiento para que su uso del mismo sea el adecuado y se pueda realizar un trabajo sostenible la misma que recaerá en las familias beneficiarias por lo cual es necesario elegir una buena opción tecnológica para el sistema de abastecimiento la cual sea sencilla y que también garanticen su sostenibilidad.

Objetivos. Como determinación de un objetivo general dentro de este capítulo y el desarrollo de toda la norma esta se enfoca en organizar y reunir el uso adecuado de la opción tecnológica de saneamiento y definir diseños según su criterio de elección y la manera de implementación en su ámbito (rural).

Objetivos específicos. En este medio nos determina una metodología adecuada para cada sistema de abastecimiento en los ámbitos rurales, por otro lado, la reducción del tiempo y costo para la elaboración de los proyectos y de manera más simple.

También tenemos la aplicación que será de uso obligatorio por el ingeniero sanitario y responsable del proyecto desarrollar una coherente opción tecnología de saneamiento, por ende, estos no presenten una opción referente a la que este definida en esta resolución esta deberá ser sustentada de manera económica y técnica para tomarlo como referencia sus criterios de diseño entre otros.

La terminología de este definirá cada uno de los elementos empleados en los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento en zonas rurales como los accesorios (tipo,

material, forma, etc.), también definirá todos los elementos estructurales y diversas construcciones de este sistema rurales.

2.1.2. CAPITULO II. ALGORITMO DE SELECCION DE LA OPCION TECNOLOGICA PARA EL PROYECTO.

Criterio de selección. Tenemos lo siguiente para una buena determinación el reglamento establece lo siguiente:

El tipo de la fuente de abastecimiento, la ubicación de la fuente también su nivel freático, la disponibilidad del líquido elemento, determinaremos la zona donde se ubica las viviendas si estas son inundables. Y sobre todo lo referente determinaremos la calidad de agua a través de un estudio en laboratorio.

Opción tecnológica de abastecimiento de agua para el consumo humano, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y selección se ha definido 7 alternativas definidas en la cual a continuación solamente describimos nuestra opción tecnológica para nuestro sistema de abastecimiento de agua para el DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA.

Sistemas por gravedad para nuestro proyecto (Con Tratamiento SA – 01) que define lo siguiente que consta de una captación por gravedad, una línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución.

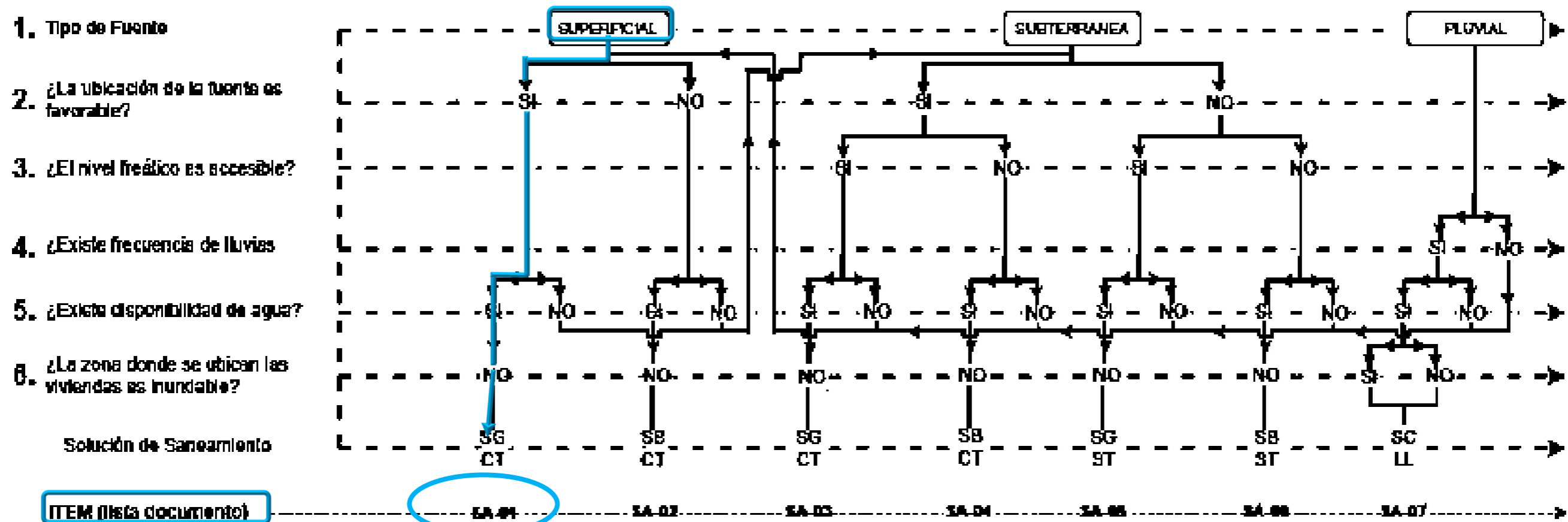
Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para el sistema de abastecimiento de agua. (Consumo Humano).

Este se define según la tabla que a continuación se muestra la cual cuenta de un árbol de elección en la que se evalúa los criterios básicos y te ayudan a definir la opción tecnológica más apropiada para cada proyecto en los ámbitos rurales.

A continuación definiremos nuestra opción tecnológica de acuerdo a nuestro sistema de abastecimiento a realizar, en este caso un sistema por gravedad de captación de quebrada o sea de una fuente superficial, etc.

Tabla N° 1: Algoritmo De Selección Para Zonas Rurales

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

- SA-01: CAPT-GR, L-COM, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED
- SA-03: CAPT-M, L-COM, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-04: CAPT-GL/P/M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

- SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED
- SA-06: CAPT-GR/P/M, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- CAPT-FL: Captación del tipo flotante
- CAPT-GR: Captación por Gravedad
- CAPT-B: Captación por Bombeo
- CAPT-M: Captación por Manantial

- CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia
- CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante
- CAPT-P: Captación por Pozo
- CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

- L-COM: Línea de Conexión
- L-IMP: Línea de Impulsión
- L-ADU: Línea de Aducción
- E-BOM: Estación de Bombeo

- PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable
- RES: Reservorio
- DESF: Desinfección
- RED: Redes de Distribución

FUENTE : RM - 192 - 2018 "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural" (2018).

Criterios de Selección para los sistemas de agua potable según su ubicación y región geográfica.

Tabla N° 2. Dotación De Agua Según Región En Lt/Hab/Día.

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Por otro lado, también existen la tecnología que se acredita como no convencional en la cual data el agua de lluvia que esta oscila en una dotación de 30 Lt/hab/día que hoy en día hay muchas comunidades rurales que aún no cuentan con un sistema adecuado para el desarrollo diario de la vida cotidiana.

2.1.3. CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Valdez E. ⁽¹¹⁾ Define como abastecimiento de agua, “al suministro de agua apta para consumo humano; cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud y se encuentra libre de gérmenes patógenos y de sustancias tóxicas. Para lograr abastecer de agua potable a la población es necesario crear un sistema de abastecimiento que está integrado por los siguientes elementos: fuente, captación, conducción, tratamiento de potabilización, regularización y distribución. A continuación, se describe la función de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.”

El abastecimiento de agua potable data de ciertos criterios y parámetros de diseño y también que detalla los periodos de diseño y periodo de vida de las estructuras que conforman los proyectos de agua potable. Ejemplo la vida útil de los equipos y

estructuras, la economía, la vulnerabilidad de toda la infraestructura y también el incremento población de las zonas.

Entonces para un periodo de diseño como año cero del inicio del proyecto se considera la fecha que se empieza el recojo de información o también el inicio del proyecto.

A continuación, se muestra los periodos de vida de las infraestructuras sanitarias dependiendo su diseño.

Tabla N° 3: Periodo De Diseño De La Estructura Sanitaria

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

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Todo lo que es periodo de diseño se realizara bajo el siguiente repertorio.

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

P_i : población inicial (habitantes)

P_d : población futura o de diseño (habitantes)

r : tasa de crecimiento anual (%)

t : periodo de diseño (años).

Por otro lado, las dotaciones para los locales e instituciones públicas se darán uso de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla N° 4:Dotacion De Agua Por Institucion Educativa.

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

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

También se debe considerar para las piletas públicas una dotación de 30Lt/hab.día. Esto puede ser considerado para el riego de áreas verdes y lavado de ropa entre otros.

Coefficientes de variación para los cálculos son los siguientes:

$K_1 = 1.3$ para caudal máximo diario.

$K_2 = 2.0$ para caudal máximo horario

Esto se presenta por las siguientes formulas.

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

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

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s.

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Q_{mh} : caudal máximo horario

Dot : Dotación en l/hab. día.

P_d : población de diseño en habitantes (hab).

Según las determinaciones y tipos de fuentes de abastecimientos de agua deben cumplir con ciertos criterios como la calidad de agua apta para su consumo, el caudal

será diseñado según la dotación que se requiera además minimizar el costo de la implementación del proyecto.

Esta también requiere de un rendimiento óptimo de la fuente que suministre la cantidad de agua posible y la que pueda cubrir igual o mayor al caudal máximo diario caso contrario esta no cumple con lo establecido en este documento.

Para nuestro caso de diseño el cual nos implementa una planta de tratamiento, la misma que para esta se debe tomar muestras de agua extraída de las fuentes necesarias y analizarlas y esta debe cumplir con lo establecido en el **DS N° 031-2010-SA. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”** ⁽¹²⁾ según lo define (**DIGESA - MINSA**) Por ende tendremos un tipo de agua TIPO A₂ lo que se refiere a que las aguas pueden ser potabilizadas con un tratamiento convencional (fuente superficial).

Planta de tratamiento de agua potable (PTAP). Se diseñan de acuerdo a las peculiaridades del volumen de agua de tal forma en cómo se captará el agua cruda al mismo modo como indica lo siguiente.

TABLA N° 5: Selección Del Proceso De Tratamiento Del Agua Para Consumo Humano.

ALTERNATIVAS	LIMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Donde:

T_0 : turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.

C_0 : color del agua cruda presente el 80% del tiempo

$T_{0\ Max}$: *turbiedad máxima del agua cruda*, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.

Entonces cualquiera de los 4 ítems planteados puede ser complementado con un desarenador si existiera arenas caso contrario de manera obligatoria se debe incluir un cerco perimétrico.

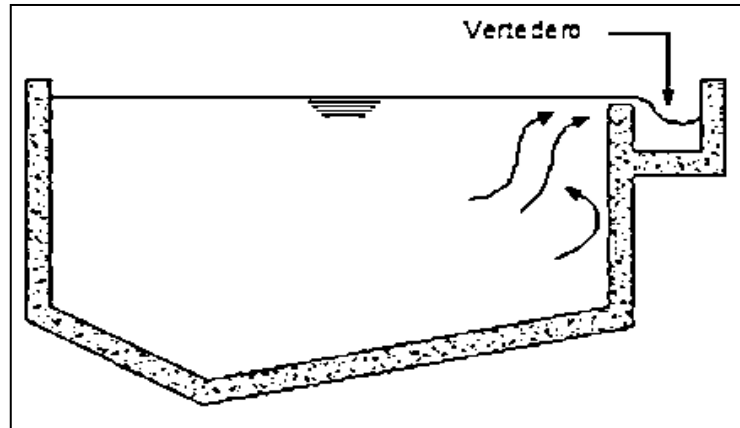
Dentro de las unidades de tratamiento tenemos el desarenador en el cual cumple una función de separar el agua que se capta de las arenas y/o otras partículas, este normalmente remueve partículas de arena gruesa y otras partículas mayores a 0.2mm.

Sedimentador. Se incluye este cuando se comprueba que la sedimentación natural llega a remover la turbiedad por solididad suspendidos y este resulte alrededor de 50 UNT. En la cual se define que un sedimentador remueve partículas desde 0,2mm hasta 0,05mm en la tabla que viene a continuación se muestra los parámetros para un sedimentador.

O en casos particulares todos los diseños propuestos deben cumplir con las relaciones de largo/ancho del área de sedimentación $3 < L/B < 6$ en relación al Largo/Alto del área de sedimentación $5 < L/H < 20$.

Dado el caso una vez instalados para las aguas superficiales como subterráneas esta se verificará que cumpla con los límites máximos permisibles que están ya establecidos por el **DS N° 031-2010-SA. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”**.

Imagen N° 1: Sedimentador.



FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

El desarenador debe contar con los siguientes criterios de diseño.

- Tolva de lodos 10% de pendiente mínima.
- Instalar dos unidades en paralelo para facilitar el mantenimiento.
- Su funcionamiento debe ser de 24 horas/día.
- Tiempo de retención de 2 a 6 horas.
- Carga superficial de 2- 10m³/m².
- Las partículas a razón de velocidad de 5 a 20.
- La velocidad horizontal es de ≤ 0.55 cm/s
- Velocidad de orificios ≤ 0.15 m/s para no perturbar la sedimentación.

Dimensionamiento.

Se determina el área superficial (A_s) con la siguiente formula.

$$A_s = \frac{Q}{V_s}$$

V_s : velocidad de sedimentación (m/s)

Q : Caudal de diseño (m³/s)

Se calcula la velocidad horizontal (V_h en $\frac{m}{s}$) y el tiempo de retención (T_0 en h) mediante las ecuaciones:

$$V_h = \frac{Q}{B * H}$$

$$T_0 = \frac{A_s * H}{3600 * Q}$$

Para vaciado de este elemento la compuerta de la evacuación de lodos (A_2)

Debe cumplir lo siguiente $t =$ tiempo.

$$A_2 = \frac{A_s * \sqrt{H}}{4850 * t}$$

También se toma en cuenta unas consideraciones que debe cumplir con el criterio de diseño.

$$A_0 = \frac{Q}{V_0}$$

2.1.3.1.PREFILTRO DE GRAVA.

Donde el líquido elemento fluye de arriba abajo, reduciendo la turbidez como paso previo al filtro de arena.

Para el diseño de pre filtros de grava de flujos horizontales de debe aplicar de acuerdo a la **Norma OS.020 – “Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano; Del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).”** ⁽¹³⁾

Tabla N° 6: Criterios De Diseño Para Pre Filtros.

CÁMARA	1	2	3
Diámetro de la grava (cm)	3 - 4	1,5 - 3	1 - 1,5
Velocidad (V_f) en m/h	0,2 - 0,8	0,15 - 0,40	0,10 - 0,20
Espesor de la grava (m)	0,50	0,50	0,50

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Dimensionamiento.

- Para el cálculo de la eficiencia en la remoción de turbiedad:

$$T_F = T_0 * e^{-(1,15/V_F)}$$

Donde:

T_F : turbiedad final en UNT a la salida de la cámara

T_0 : turbiedad inicial en UNT

V_F : velocidad de filtración en m/h

- Para el cálculo del área unitaria de cada cámara (A_i)

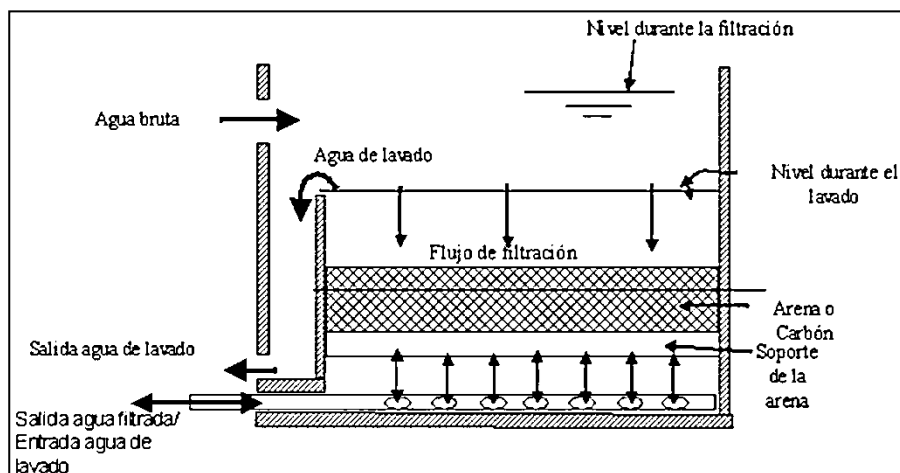
$$A_i = \frac{Q_{md}}{V_{fi}} = b_i * l$$

El lavado de las cámaras se debe realizar descargando las cámaras a la velocidad de lavado, 1 - 1,5 m/min, de tal manera que las partículas acumuladas son arrastradas hacia el canal de drenaje.

Filtro lento de arena.

Con el rendimiento de filtro lento depende del proceso Biológico donde su eficiencia inicial es baja, la cual va mejorando de acuerdo al proceso de filtración que se determina como madurez del filtro.

Imagen N° 2: Filtro Lento De Arena.



FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

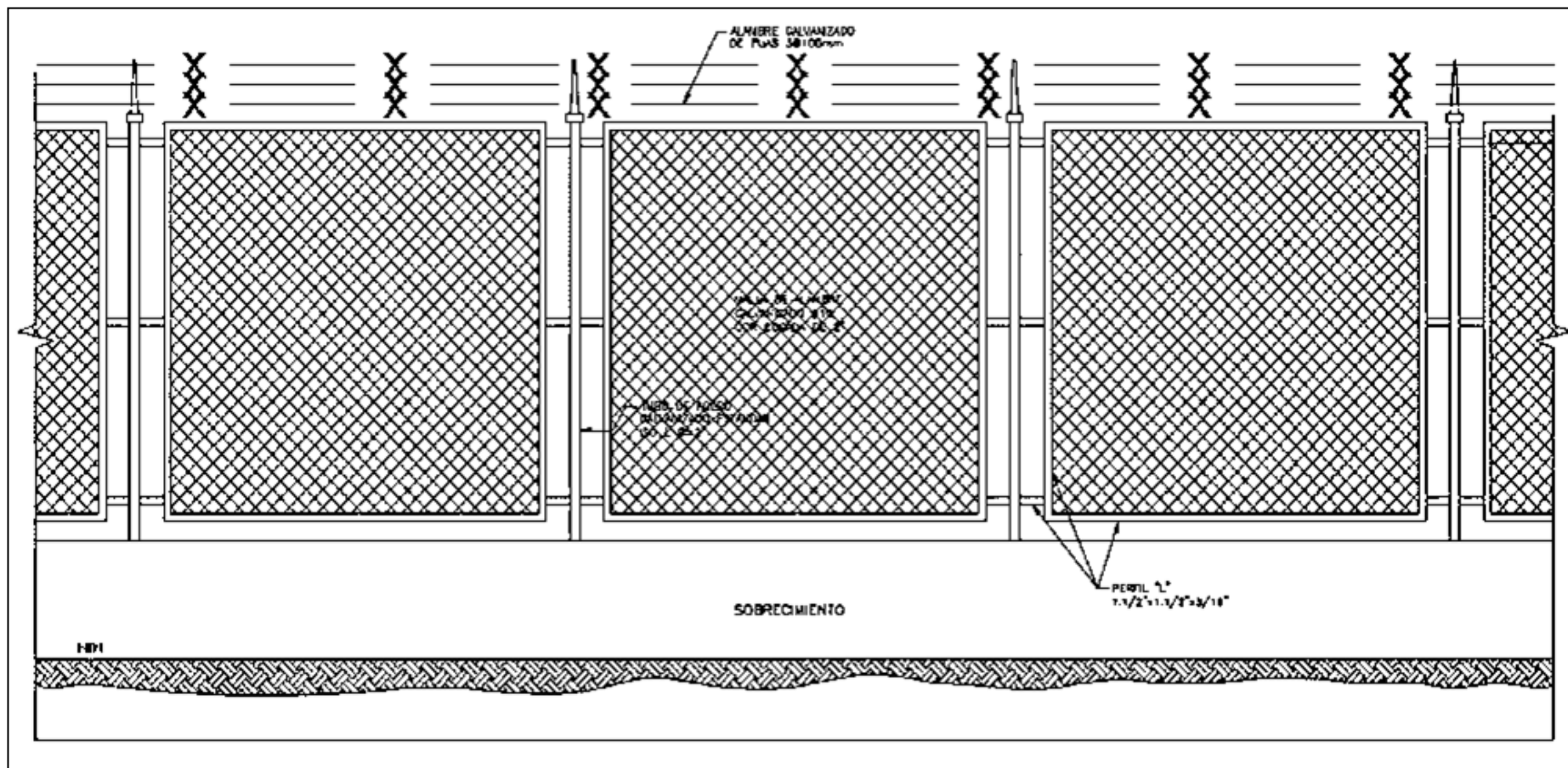
Criterios de diseño.

- Considere una velocidad entre 0,1 – 0,3 m/h, depende del agua cruda.
- Altura del lecho filtrante entre 0,50 m y 0,80 m.
- Soporte incluido el drenaje entre 0,1 y 0,3
- Altura sobrenadante del agua debe estar sobre 0,75 – 1,5 m.
- Distancia de la lámina al borde libre 0,2 m mínimo.

Cerco perimétrico para PTAP.

- Sera de tipo malla en forma de rombo de hierro galvanizado #10 cocada de 2”.
- Altura de malla de 1,90 m y electro soldada a los perfiles.
- Este debe cercar todos los componentes de la PTAP.
- Emplear concreto ciclópeo ($f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) + 30% de piedra mediana.
- Las columnas serán de tubo galvanizado de 2” * 2 mm pintado con esmalte para prevenir corrosión.
- Alambre de púas será de 3 filas a cada 100 mm se fijará en los brazos de extensión a cada 2,30 a 2,70 m.
- La puerta medirá de 2.90 x 2,40 m doble hoja y de tipo malla de alambre galvanizado cocada con marco tipo L con anclajes de 3/8” y 0.20 m de longitud.
- La puerta de ingreso se fijará en 2 postes de concreto de sección cuadrada de 0.25 x 0,25 m y de 3,00 m de alto.

Imagen N° 3: Cerco Perimétrico De PTAP.



FUENTE: RM - 192 - 2018 "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural"

(2018)

2.1.4. RNE OS.100 (13): Captación y conducción de agua para consumo humano.

Población

en caso que se trate de asentamientos humanos el crecimiento debe estar de acorde el plan regulador regional, si los hubiere, en caso contrario, se debe tener en cuenta los estudios socioeconómicos, los factores históricos, la tendencia de desarrollo.

La dotación

en caso que no haya estudios anteriores, se debe de considerar 180 l/hab/día, en climas fríos y 220.00 l/hab/d, para climas calurosos. Asimismo, se debe de tener en cuenta que para viviendas con un área de 90 m², la dotación se debe considerar 120 l/hab/día, y 150 l/hab/día, para climas calurosos.

Variaciones de consumo

Se debe de considerar que el caudal máximo diario tiene un valor de 1.3 y la demanda horaria está entre los rangos de 1.8 a 2.5.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Fuentes de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento, son un elemento principal en el diseño de un sistema de agua potable y antes de todo, es necesario primero definir su ubicación, tipo, cantidad, rendimientos mínimos, análisis físico-químicos y calidad. Y de acuerdo al relieve del terreno (topografía) se determinará si el sistema será por gravedad o bombeo.

Se opta por un sistema de gravedad, cuando la captación se ubica en la parte más alta de la zona a abastecerse, para que el recurso fluya a través de la fuerza de la gravedad, y se elige un sistema por bombeo, cuando la fuente de agua se ubica en cotas altimétricas menores a las de la población, siendo necesario conducir agua mediante sistemas de bombeo, a reservorios que se encuentran ubicados en cotas altimétricas elevadas a los caseríos o centros poblados.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

A continuación, se describen las principales fuentes de abastecimiento: aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.

a) Aguas de lluvia

Este sistema se emplea en zonas alejadas donde no es posible adquirir aguas de superficies o captaciones y se tiene que tener en cuenta que este tipo de fuentes se realizaran en lugares donde el régimen de la lluvia sea constante para que pueda abastecer a la población que lo requiera. Para ello se utilizan las coberturas de las viviendas o estanques impermeables para acumular el agua y luego conducirlos a su destino donde lo requieran.

b) Las aguas superficiales

Están integradas por diversas fuentes de la naturaleza, como son los ríos, las quebradas, las acequias, etc. Estas fuentes no son recomendadas para el consumo de la población, ya que están sometidas a contaminaciones fácilmente debido a las descargas residuales, turbiedad del agua, provenientes de zonas que se encuentran ubicadas aguas arriba. Pero sin embargo cuando no existe otra alternativa, será utilizada para el consumo, pero teniendo en cuenta una infinidad de estudios que se realizará al recurso hídrico, para que luego este apta para su consumo de la población.

c) Aguas subterráneas

Estas fuentes de agua mayormente se concentran en la costa de nuestro país especialmente en lugares secos, ya que es la única fuente de abastecimiento para nuestras poblaciones, lo que su extracción resulta cada vez más costosa, ya que estas se obtienen por medio de pozos someros y profundos y por las captaciones que afloran libremente a la superficie. Están conformadas por los acuíferos profundos que se encuentran bajo la superficie de la tierra, siendo bien protegidas a las contaminaciones latentes que se puedan generar y tienen la gran ventaja para su uso, presentando calidad para el consumo humano.

d) Captaciones

Son aquellas fuentes que se dan por la misma acción de la naturaleza, estos pueden ser, los puquios, las vertientes, los ojos de agua, y principalmente se encuentran en las cumbres de las montañas, es decir en las partes altas de la sierra del Perú.

e) Levantamiento topográfico

Es la base principal de todo proyecto u obra, el levantamiento topográfico se realiza para conocer el relieve de terreno (Topografía), y de acuerdo a ese trabajo de campo determinamos, las cotas topográficas, las alturas, se realiza el levantamiento para conocer la ubicación de la fuente, el trazado de redes, ubicación de reservorio, las redes de distribución, y la ubicación de las viviendas, etc. Elemento primordial para todo

diseño, de un proyecto, ya que sin este estudio no se podrá dar ningún paso para la elaboración de expedientes técnicos.

En nuestro caso se realizó el levantamiento topográfico del sector de Nuevo Progreso y Sicacate, el estudio se llevó a cabo con una estación total, y en dibujo se trabajó con unas equidistancias (curvas de nivel) a un 1 metro para una topografía real.

f) Selección del tipo de fuente

En el ámbito rural de nuestro país, existen 2 tipos más frecuentes, las fuentes superficiales y las subterráneas, la primera aquella más propensa a contaminarse por la que se concentra al aire libre, siendo necesario plantear para su captación una planta de tratamiento, que conlleva la construcción de bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración. La segunda opción representada por puquios o vertientes que se localizan en las cumbres de la población generalmente emergen agua de buena calidad sin necesidad de colocar plantas de tratamiento solo se coloca un clorador en el tanque superficial.

Para nuestro proyecto se consideró la segunda alternativa, siendo una captación de ladera, y que, de acuerdo a los estudios de la calidad de la fuente de agua y el análisis de la misma, podrá abastecer a la población sin ningún tipo de tratamiento, a continuación, se describirá más a detalle.

g) Calidad del agua de la fuente.

Para el agua se apta para el consumo humano, ósea “Agua potable”, debe ser evaluada, para conocer su análisis microbiológico, su PH, su turbidez, salubridad, etc., estos análisis son de mucha importancia, porque el agua naturalmente contiene impurezas, que pueden ser físico. Química o bacteriológica y varían de acuerdo a la fuente.

El agua potable debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Libre de microorganismos que causen enfermedades gastro-intestinales.
- Aceptable para consumo, con bajo contenido de color, gusto y olor aceptables, y

- Sin compuestos que causen corrosión o incrustaciones en las instalaciones sanitarias.

- **Dotación**

Es la cantidad de agua que necesita cada poblador (l/hab/día), para abastecer sus necesidades diarias. Para determinar la dotación es importante tener el padrón de beneficiarios, para encontrar la demanda necesaria del agua, y ver que la fuente de agua abastezca a la población. Para nuestro proyecto se consideró 80 l/hab/día.

- **Cantidad de agua**

En las zonas rurales de nuestro país, prevalecen las fuentes de las captaciones de ladera, para ello es muy importante conocer el caudal de la fuente, y debido a que existe carencia de registros hidrológicos, nos obliga en el trabajo de campo a realizar los “Aforos”, para conocer el rendimiento de la fuente, y ver si va a demandar con su caudal a la población.

Para tener datos reales, es necesario que los aforos se realicen en los meses de estiaje y también en los meses de avenida o lluvia, para conocer los caudales mínimos y máximos, además hay que tener en cuenta que el valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd), con la finalidad de abastecer a la población que lo requiera. Es necesario realizar encuestas In situ, a la población que habita desde los principios, para que nos aporten información real acerca del comportamiento y las variaciones de caudal de la fuente, si es que se seca en alguna estación del año.

A continuación, se explica el método volumétrico, siendo el más utilizado para aforar y determinar los caudales.

- **Aforo de la fuente**

Aforo es conocer el rendimiento de la fuente de agua, especialmente en épocas de estiaje donde conoceremos los rendimientos mínimos y máximos, se realizan para obtener el caudal y se realiza mediante el método volumétrico, utilizado en todos los proyectos de agua potable, para abastecer a una comunidad.

a) Método volumétrico

Este método se aplica en caudales pequeños, donde se pueda encauzar el agua generando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro (ver ejemplo), Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse la cuba de volumen conocido. Después se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal(l/s).

$$Q = V/T$$

Para determinar valores ajustados a la realidad se recomienda por los menos unas 5 veces realizar estas medidas. A continuación, se presenta un ejemplo:

Imagen N° 4Calculando el aforo de la captación, por el método volumétrico.



Fuente: Propia

b) Método velocidad – área

Este método consiste en medir la velocidad del agua superficial, a través de un objeto flotante que se tardará en recorrer, aguas abajo, con una distancia conocida, y con esto se tomará el tiempo en que recorrerá este objeto.

Para su medición en campo, una persona se ubica en el punto A con el flotador y la otra en el punto B con el cronometro. Se medirá el tiempo de recorrido del flotador del punto A al B. se recomienda utilizar un mínimo de 10 mediciones y calcular el promedio. Cuando la profundidad del agua que trae la sección es menor a 1 metro, a la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial, La velocidad de la corriente de agua del rio o quebrada se calcula con base a:

$$Q = 800 * V * A$$

Donde:

$$Q = l/s$$

V = Velocidad en m/s

A = área de la sección transversal en m²

- Para nuestro proyecto, se aplicó el método volumétrico, para conocer la cantidad de agua de dicha fuente, según establece Roger Agüero Pittman logrando los siguientes resultados.

Imagen N° 5 Métodos de Aforo



Fuente: Libro. Roger Agüero Pittman

Para nuestro proyecto se consideró

Sistema de agua por gravedad sin tratamiento

Cuando se elige este sistema por gravedad, es porque la población a beneficiarse se encuentra a una cota topográfica inferior al de la captación. En nuestro proyecto se

tiene una captación de ladera, denominados El Nuevo Progreso, que por lo general y según los estudios del recurso, esta agua es de buena calidad, cantidad y confiabilidad que no requiere ningún tipo de tratamiento, solo una desinfección que se realizara colocando cloro a la fuente de almacenamiento, de tal manera que el agua potable sea de calidad para la población que le dé su consumo final.

a) Sistema de Redes abiertas

Este sistema de redes abiertas mayormente se concentra en las zonas rurales de nuestro país, ya que las viviendas no se concentran en un solo pueblo, sino que se encuentran desfavorables o alejadas entre ellas, y esa situación no nos permite realizar un sistema cerrado. Una de la principal desventaja de los sistemas con redes abiertas es que cuando se presente alguna rotura en una de las tuberías que la conforman, se tendrá que cortar el servicio de agua a todos los beneficiarios que estén ubicados desde las tuberías de falla, hasta aguas abajo.

b) Captación

Para diseñar nuestro proyecto de agua, fue necesario como factor principal, ubicar nuestras fuentes de agua, que cumplan con la calidad y cantidad del agua en este caso fue 01 captación de ladera, que abastecen a la población de los caseríos de Nuevo Progreso y Sicacate, son los mismos puntos donde se captara el agua, así mismo se construirá una captación que permita reunir el caudal que lo abastezca a la población, sin alterar la calidad y la temperatura del líquido, ni modificar la corriente y el caudal del captación, por ello que antes de la entrada a la cámara se coloque una capa de over, que va a permitir la filtración sin ninguna adversidad.

c) Línea de conducción

Su función principal es esta estructura es conducir el recurso hídrico desde la fuente de abastecimiento hasta el tanque superficial o planta de tratamiento donde será tratada hasta convertirse apta para consumo humano. En la línea de conducción se debe tener en cuenta el relieve del terreno (topografía), las cotas altimétricas, que, de acuerdo a

ellas, consideraremos las cámaras rompe presión, las válvulas de purga, las válvulas de aire, tubos rompe carga, etc. Aquellos componentes que permitirán una mejor conducción del líquido.

d) Cámara rompe presión

Su función principal de la CRP, es reducir la presión hidrostática a cero, generando un nuevo nivel de agua, con la finalidad de evitar daños a la tubería. Entre desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo, de la línea de conducción puede generarse presiones superiores a 50 mca, y que, superando esta 66 presión, las tuberías pueden sufrir daños, ante esta situación se procede a colocar las cámaras rompe presión, a 45 metros, las mismas que permitirán disipar la energía y que la presión relativa se convierta en cero (presión atmosférica).

La CRP consta de varios accesorios, una tubería de entrada y una tubería de salida de diámetros variables de acuerdo a los cálculos realizados por el proyectista, además contara 01 elemento de limpieza y rebose con una tubería de PVC de 2”.

e) Válvula de aire Manual

Para colocar las válvulas de aire, se debe tener en cuenta bastante la topografía del terreno natural, ya que en el trazo de las redes siempre se va a presentar la necesidad que las tuberías pasen por los picos altos del terreno, entonces es allí que se den de colocar las válvulas de aire, ya que son aquellas que al no colocarlo, en los picos se va a formar una acumulación de aire provocando la reducción del área del flujo, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto.

Válvula para eliminar el aire atrapado en las tuberías. Pueden ser manual o automática (purgador o ventosa), siendo preferibles las automáticas.

f) Válvula de aire automática

Tiene la misma función de una válvula manual, pero es recomendable utilizar las válvulas de aire automáticas. Ya que automáticamente extrae el aire acumulado en los

picos altos, además no permite que el aire penetre a la tubería 67 Su dimensión se determinará en función al caudal y a la presión de ese tramo de la tubería.

Su dimensión se determinará en función al caudal y a la presión de ese tramo de la tubería.

g) Válvulas de purga

Se instalan en las cotas topográficas más bajas para eliminar los sedimentos que se acumulan, por lo que generan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar las válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de los tramos que van a ser acumulados con sedimentos. Se sugiere que el \emptyset de la válvula sea $<$ que el \emptyset de la tubería.

h) Tanque superficial apoyado

Llamado (Reservorio), este debe ubicarse en una cota topográfica superior al de la población que va a abastecer, para que garantice la presión mínima en las viviendas más desfavorables de la comunidad. El volumen que debe almacenar el tanque debe ser el 25 % del (Q_p), siempre que el abastecimiento sea continuo, y si es discontinuo de debe de considera el 30%. Asimismo, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva de agua para la población. Como recomendación tienen que estar cubiertos o sellados para evitar la contaminación de cualquier cuerpo contaminante.

i) Tratamiento del agua

Para que el agua sea potable se debe pasar por una serie de procesos fisicoquímicos, donde se conocerá las características microbiológicas del agua, y a través de los resultados de los análisis se definirá una planta potabilizadora solamente un tratamiento por goteo de cloro, que se colocara un tanque especial de cloro sobre el tanque apoyado.

j) Línea de alimentación

Es el conjunto de tuberías que se alimenta desde el reservorio, hasta el primer ramal que empieza a distribuirse, mayormente esta tubería es la de mayor diámetro ya que debe conducir el caudal máximo horario (Q_{mh}), en las zonas rurales esta línea de alimentación siempre suele ser de mayor longitud, por la lejanía del reservorio hasta la distribución del primer ramal.

k) Cámaras rompe-presión para redes de distribución

Estas CRP se ubican cada 50 metros de desnivel entre cota a cota, ya que reducen la presión estática y se convierte a cero, en su instalación debe preverse de un flotador o regulador de aguas, para que se cierre automáticamente una vez que se encuentre llena.

l) Anclajes

Los anclajes serán instalados, cuando se coloque los pases aéreos, allí serán puntuales cumpliendo su función, como anclajes de seguridad y estas pueden ser con concreto simple o ciclópeo, etc. Se instalarán:

En tuberías expuestas a la intemperie, por ejemplo, en las quebradas, lagunas, terrenos accidentados o formaciones de roca, ósea donde sea difícil acceso, para instalar la tubería, allí se hará uso de anclajes.

En los cambios de dirección tanto horizontales como verticales de tramos enterrados o expuestos, siempre que el cálculo estructural lo justifique.

m) Válvulas de seccionamiento

La cantidad y la ubicación lo define la distribución de los ramales, ya que en ellos se deben colocar para separar cada tramo en caso de reparaciones.

n) Cámara de válvulas

Todas las válvulas deben prever de una cámara de protección, además sus dimensiones deben ser para una fácil reparación y operación de los dispositivos que se centren en ella.

o) Red de distribución

Conjunto de tuberías, que abastecen con agua potable, a las conexiones domiciliarias, con un sistema continuo de 24 horas al día, con un agua de calidad y cantidad a la población beneficiaria. Este componente incluye válvulas, toma domiciliaria, cámaras rompe presión o medidores en caso lo requiera.

p) Pérdida de carga unitaria (hf)

Es la pérdida de presión en la tubería por unidad de longitud debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes del material.

q) (Hf) por tramo de tubería

Representa la pérdida de fricción de la tubería, en la longitud de cada tramo.

r) Accesorios

Componentes de mucha importancia, en la instalación de las redes de agua, como son las tees, codos, válvulas, reducciones, yees, pueden ser PVC o metálico las cuales fácilmente se utilicen para cambios de dirección, reducciones, etc. E se colocan en sentido a la dirección del flujo.

s) Diámetro interior

Es el diámetro interior de la tubería, y en los cálculos siempre se calculan con los diámetros mínimos en mm.

t) Población

La población actual del ámbito del proyecto, será definido por el número de viviendas y la densidad poblacional (hab/vivienda). Para justificar la población actual será

necesario presentar un padrón de usuarios debidamente firmada y con el número de documento de identidad del propietario. Otro factor muy importante será la tasa de crecimiento la cual debe estar justificada con información validada por el INEI.

Una vez identificada la población actual y la tasa de crecimiento poblacional, se deberá realizar una encuesta In situ, para determinar la población real de la población, y de tal manera establecer la población futura con un horizonte del proyecto 20 años.

u) Periodo óptimo de diseño

Es el tiempo que se supone la obra estará trabajando al 100% de su capacidad. El periodo de diseño, está ligado a los aspectos económicos, por lo que no se deben desatender los aspectos financieros.

Esto se tiene como consecuencia que el ingeniero, trate de diseñar las obras modularmente para que la construcción de los sistemas se vaya realizando conforme se requiera, por lo cual se recomienda que el periodo de diseño sea generalmente de cinco años, exceptuando las obras que no se pueden modular.

v) Agua potable

Es aquella agua que cumple con las características físico químico y bacteriológico, que este apta para consumo humano, que su consumo no cause enfermedades o sean dañinas para la Salud, y se llega a determinar que es apta para consumo mediante los resultados obtenidos que se sacaron de las muestras en la captación.

- Software computarizado WaterCAD

Es un software muy potente que está al tanto de la tecnología, donde simula, analiza y gestiona las redes de distribución de agua en los diversos ámbitos tanto para rural como urbano, concentrándose más en el urbano y es aquel que analiza las presiones y las velocidades en los diferentes puntos de las redes, y de esta manera hace más fácil su uso, y facilita los diseños, dejando de lado a los cálculos manuales que se desarrollan con las fórmulas convencionales.

- Su ventaja principal es que, si ingresas datos erróneos, el sistema diagnostica que tienes problemas en la red, en la que debes de corregir y de esta manera te arroja información contundente y precisa para los diseños de agua.
- A través de sus herramientas permite planificar las mejoras a efectuar en la red y de una forma el mismo sistema diseña con costos de operación, brindándote los diámetros que debes utilizar.
- Simulación: es el comportamiento hidráulico de las redes de agua a una presión dada.

- **Procedimientos para el cálculo de diseño de las redes de agua**

Para el diseño de redes de distribución se deben de considerar los siguientes criterios:

- La red de distribución se deberá diseñar para el (Qmh).
- Se identifica la zona que será servida con el proyecto de agua.
- Se debe realizar un levantamiento topográfico, para identificar cada detalle de la zona, como las viviendas, los centros estatales, las piletas públicas, las captaciones, el posible trazo de las tuberías, los caminos y las vías de acceso, etc. Un levantamiento topográfico esencial para cualquier proyecto ya que determina las cotas topográficas de cada punto.
- Se debe tener en cuenta el tipo de terreno.
- Para el análisis hidráulico de las tuberías, debe aplicarse la fórmula de Hazen William se utilizarán los coeficientes de fricción establecidos a continuación:

Fierro galvanizado 100

PVC 150

- El diámetro será aquel que asegure el caudal y la presión en cualquier punto de la red. Los diámetros nominales mínimos serán: 1" en redes principales, ¾" en ramales y de ½" para domiciliarias.
- Una recomendación importante, las tuberías de agua potable deben ir por encima del alcantarillado a una distancia de 1,00 m horizontalmente y 0,30m verticalmente. No se permite por ningún motivo el contacto de las tuberías de agua potable con líneas de gas, teléfonos o cables.

- La presión del agua, debe ser suficiente para que el agua pueda llegar a todas las instalaciones de las viviendas más alejadas del sistema. La presión máxima será aquella que no origine consumos excesivos por parte de los usuarios y no produzca daños a los componentes del sistema, por lo que la presión dinámica en cualquier punto de la red no será menor de 5 m y la presión estática no será mayor de 50 m.
- La velocidad mínima en ningún caso será menor de 0.30 m/s y deberá garantizar la auto limpieza del sistema. En general se recomienda un rango de velocidad de 0,5 – 1,00 m/s. por otro lado, la velocidad máxima en la red de distribución no excederá los 2 m/s.

A fin de que no se produzcan pérdidas de carga excesivas, puede aplicarse la fórmula de Mougny para la determinación de las velocidades ideales para cada diámetro. Dicha fórmula aplicable a presiones a la red de distribución de 20 a 50 Mca está dada por:

$$V=1.5*(D + 0.05)^{0.5}$$

Donde:

V= Velocidad en m/seg.

D= Diámetro en metros.

El número de válvulas será el mínimo que permita una adecuada sectorización y garantice el buen funcionamiento de la red. Las válvulas permitirán realizar las maniobras de reparación del sistema de distribución de agua sin perjudicar el normal funcionamiento de otros sectores.

a) Cálculo de la velocidad

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^{2.3}}$$

Donde:

V= Velocidad en m/seg.

Q= Caudal de paso por el tramo en l/seg.

D= Diámetro del tramo en plg.

b) Diámetro estimado del ramal.

$$D = \frac{0.71 Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

Donde:

Q= Caudal del ramal en l/s

D= Diámetro en pulgadas

S= Pendiente máxima en m/m.

c) Perdidas de carga en los tramos

Donde:

$$hf = \frac{10.674 Q^{1.851}}{c^{1.852} D^{4.86}} * L$$

Q = Caudal en m³/seg.

C = Coeficiente de Hazen & Williams

D = Diámetro en metros

L = Longitud del tramo en metros.

El diseño hidráulico podrá realizarse como redes abiertas, cerradas y combinadas. Los cálculos deben realizarse tomando en cuenta los diámetros internos reales de las tuberías.

d) Con que caudal deben diseñarse las estructuras.

De acuerdo a las reglamentos y normas establecen que los componentes se diseñan con el Q_{mh} y Q_{mh}.

- Fuente de abastecimiento (Q_{máxd})
- Conducción (Q_{máxd})
- Aducción (Q_{mh})
- Tanque de almacenamiento 25% Q_m + V_{reserva}
- Planta de tratamiento Q_{máxd} + V_{reserva}
- Red de Distribución Q_{máxd}

e) Criterios a tener en cuenta para diseñar las redes de distribución

Se debe de tener en cuenta los aspectos prácticos durante la ejecución de la obra, sobre presiones de prueba, por ejemplo:

$$P_p = 1.5 P_n$$

- Las redes abiertas o cerradas se diseñarán con clase 7.5
- Sin embargo hay que tener en cuenta que para diámetros pequeños de ½” hasta φ2” en el mercado existen tuberías que se fabrican con clase 10 mínimo, no se fabrican con clase 7.5.

REDES	Clase 7.5	Tub > 2”
	Clase 10	Tub < 2”

f) Sobre Caudal de Diseño

Para el ámbito urbano se diseña con el caudal que resulte mayor al comparar:

Urbano: $Q_{mh} = Q_{md} + Q_{contr}$ \implies Se considera sistemas contraincendios para poblaciones mayores de 10,000 hab.

Rural : Q_{mh} \implies No se considera sistemas contraincendios.

Nota: El diseño de los sistemas se va a basar en identificar las zonas de las viviendas que se va a servir. Por ello, se debe realizar un levantamiento topográfico, diseñar las curvas de nivel cada 1 metro, si hay vías aprovechar ellas, para diseñar por allí las redes.

Para el análisis hidráulico bastara usar la formula Hardy Cross u otro método racional.

- Para Redes Cerradas del ámbito urbano se usará WATERCAD o también: Balance de caudales, balance de cabezas de presión, Newton Ganson, gradiente hidráulico y método lineal.
- ✓ Para el ámbito Rural se aplica el método de factor de simultaneidad.

- ✓ Nota: en caso se utilizará la fórmula de Hazen Williams. Se utilizará el coeficiente de rugosidad $C = 140$, para tuberías PVC.

$$Q = 0.2785 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Esta fórmula se utiliza para tuberías $> 2''$. Para tuberías menores da un pequeño error, ese error se corrige aplicando el coeficiente de rugosidad de $C = 140$.

g) Sobre Diámetros

Habido un poco de desconocimiento de esta metodología, y por la cual se diseñaban redes con $\frac{1}{2}''$ porque los caudales de paso eran bajos, es por ello, que se diseñaba con $\frac{1}{2}''$. De acuerdo a ello la PNSR, ha establecido normas basadas en la aplicación del factor de simultaneidad, el diámetro a utilizarse que asigne el caudal, y la presión adecuada en cualquier punto de la red.

Diámetros nominales mínimos 1'' (25mm) en redes principales.

Diámetros nominales mínimos $\frac{3}{4}''$ (20mm) en Ramales.

Importante:

La conexión domiciliaria debe ser menor $< 20m$, y si se pasa ya no será una conexión domiciliaria, sino se diseñará un ramal con diámetro de tubería mínimo de $\frac{3}{4}''$, luego recién la conexión domiciliaria con una tubería de $\frac{1}{2}''$ (15 mm).

h) Las presiones Debe ser suficientemente diseñada para que llegue a las viviendas más desfavorables y que no produzca daños ni alteraciones a los accesorios del sistema.

P dinámica $> 5.00 m$

P estática $< 50.00 m$

Sin embargo, para piletas públicas la presión dinámica se acepta hasta > 3.5 , y la presión dinámica hasta 45 Mca.

Debido a que las tuberías sufren cambios bruscos de temperatura, estos cambios disminuyen la capacidad de resistir hasta los 50m, pese a que pasan las pruebas necesarias.

Nota: la razón por la cual las presiones en la red de distribución no deben ser mayores de 50m, porque genera desgaste en los accesorios, como, por ejemplo, fatiga en el trompo o globo de los (caños).

Cuando es más de 50m de presión, va a querer pasar agua, por lo que va a generar más fuerza en la volante y va a desgastar el punto del globo o trompo y va a ser desgaste prematuro, si la presión, es más, genera pérdidas de agua y se va a estar cambie, cambie los accesorios.

Es por ello, la razón que la presión debe ser máximo 50 metros.

i) Velocidad

La velocidad mínima es 0.30 m/s (redes de distribución), es decir para arrastrar partículas finas muy finas, sin embargo, en la red de distribución se van a presentar velocidades menores hasta de 0.15 m/s todavía es aceptable.

Es decir, por ejemplo, nosotros sabemos, que las plantas de tratamiento de agua pasan por un proceso de desarenado, coagulación, floculación, sedimentación, filtros y se aplica sulfatos de aluminio, bueno esas partículas pequeñas para formar los floccs y que precipitan en los sedimentadores, a veces suelen pasar a los filtros, y pasan a la red de distribución, y esas partículas se arrastran con una velocidad de 0.15 m/s y saldrán por los caños.

Pero donde sean menores de 0.15 m/s, allí si hay que poner válvulas de purga, porque se va a generar, asentamientos de partículas.

Velocidad máxima: 2.00 m/s

$$V_{\text{ideal}} = 1.5 (D + 0.05)^{0.5}$$

V=m/s

D= (m)

Qi: Caudal en el nudo “i” (L/s)

Pt: Población total del proyecto (hab)

Pi: Población del área de influencia del nudo “i” (hab).

j) Diseño de las Redes abiertas.

Si la red abasteciera a más de 30 conexiones, podrán emplearse cualquiera de los métodos indicados anteriormente para el cálculo de los caudales. En caso de tener menos de 30 conexiones, la determinación de caudales por ramales se realizará por el método probabilístico o de simultaneidad.

Se recomienda aplicar la siguiente formula:

$$Q_{RAMAL} = k * \sum Q_g$$

Donde:

$$K = (X - 1) - 0.5$$

Q_{RAMAL}: Caudal de cada ramal (L/s)

Q_G: Caudal por grifo (L/s). Este valor no será inferior a 10 l/s.

k: Coeficiente de simultaneidad. En ningún caso el coeficiente será menor a 0.20.

x: Numero de grifos ->2

x: Número de llaves que cada ramal distribuye a través de una conexión domiciliar

El caudal por grifo (Q_G) es una variable que depende del número y tipo de aparatos que se sirven a través de una conexión domiciliar o vivienda.

Caudales mínimos por aparato.

Tipo de instalacion	Q (l/s)
Pileta publica	0.10
lavadero multiusos	0.10
UBS*	0.15

III. HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Con el diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso en el Distrito de Montero, se alcanzará beneficiar a los 766 moradores que en la actualidad necesitan de este diseño hidráulico de agua potable, que este les proporcione un servicio de manera continua lo cual mejorara su calidad de vida y así reducir el incremento de enfermedades que aqueja a la población.

3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICAS

- EL Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso beneficiara a los pobladores de estas 2 localidades y de esta manera reducir el incremento de enfermedades en las localidades beneficiarias.

- ¿El estudio fisicoquímico del agua extraída de la fuente de suministro, nos ayudara a determinar el nivel de incidencias de enfermedades patogénicas y por ende a mejorar la calidad de vida con un agua potabilizada y de mejor calidad?

IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación de tesis tiene un diseño No experimental el cual tiene como escenario principal los procesos de análisis precisos para desarrollar este proyecto de tesis.

4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Optamos por un tipo de diseño de investigación de tipo exploratorio lo cual data en comprender los fenómenos y aspectos de la realidad en su condición natural sin poder alterar en lo más mínimo dicha investigación.

4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

Tenemos un nivel cuantitativo lo cual se realizará usando el método In situ (en el mismo lugar del proyecto) lo cual también se determinará de manera visual y directa con los trabajos desarrollados en gabinete para el presente proyecto “*DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020*”

Para determinación de nuestro proyecto hemos optado por diseñar nuestra línea de investigación según el siguiente diseño y el procedimiento:

- ***Reconocimiento De Las Localidades De Siccate Y Nuevo Progreso.***

Visitas oportunas a la localidad de Siccate y reconocimiento del tipo de zona de trabajo además también la visita oportuna a la localidad de Nuevo Progreso donde se determinará los equilibrios del sistema y tipo de abastecimiento a realizar.

- ***Intervención En Campo Y Selección De Datos.***

Realizamos la identificación de la fuente de abastecimiento para nuestro diseño hidráulico del sistema de agua potable por lo consiguiente a esto realizaremos el levantamiento topográfico acorde con la diferentes fichas topográficas y fichas de evaluación y de esta manera definimos que las localidades de Siccate y Nuevo Progreso necesitan de manera urgente de un diseño hidráulico para la mejora de este servicio.

- ***Análisis Y Propuesta De Diseño Hidráulico.***

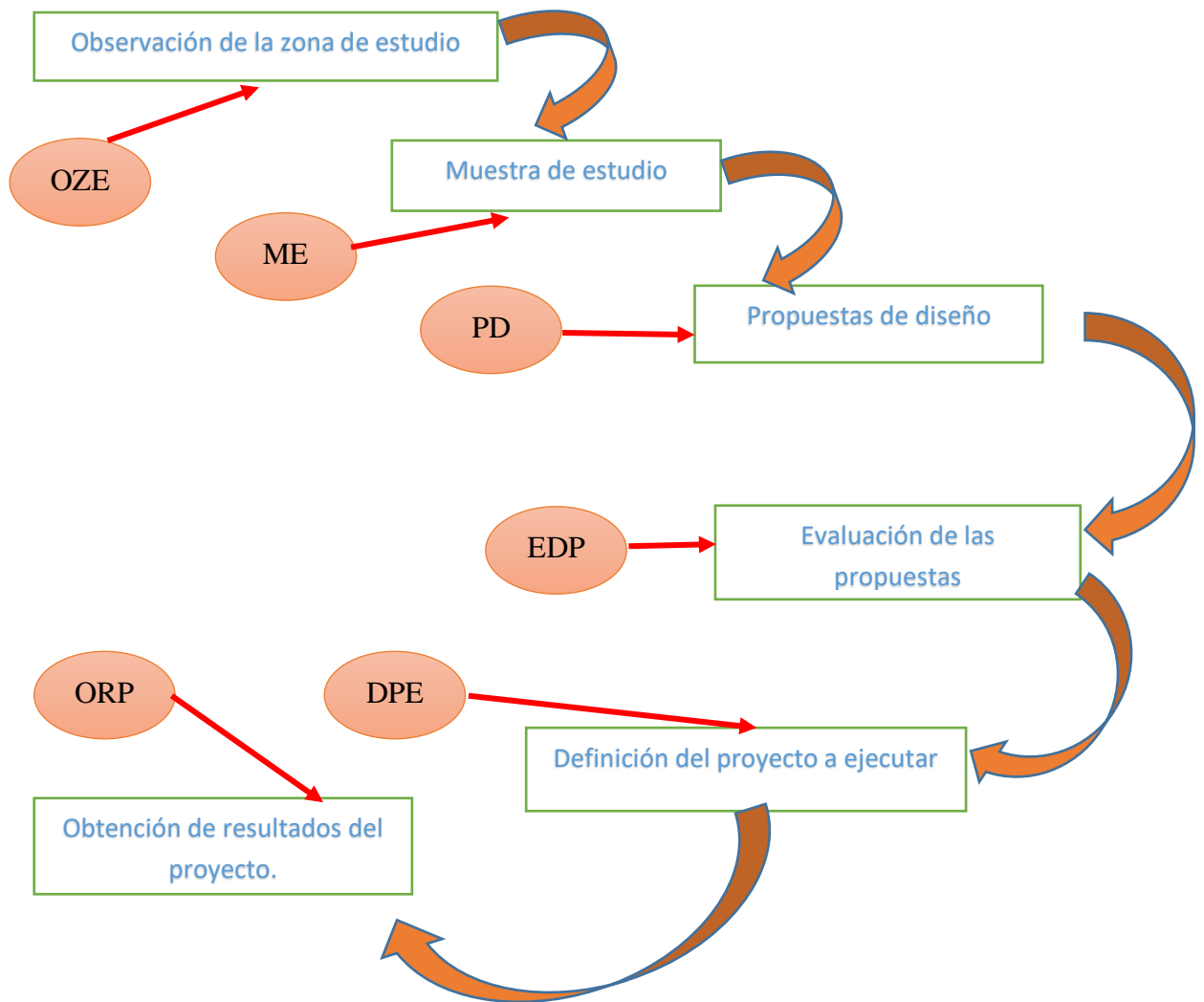
Los análisis y propuestas de diseño se realizó a pedido de la población quienes son los que más necesitan de este diseño hidráulico que abastezca a la población y la reducción de muchas enfermedades que aquejan a la población en general.

- ***Propuestas Para El Diseño Hidráulico.***

Las múltiples evaluaciones y visitas realizadas en ambas localidades tanto de Siccate y Nuevo Progreso nos ayudaron a determinar nuestro diseño hidráulico del sistema de agua potable que nos definirá un proyecto que beneficiará en un 99.9% las 24 horas del día sin interrupciones y gozar de una mejor calidad de vida para los pobladores.

- **Resultados definidos para el proyecto.**

De las informaciones obtenidas en campo y de acuerdo al padrón de usuarios de la JASS, tenemos en consideración que para estos dos caseríos se necesita y se debe realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable el mismo que beneficiará a la población y además se definirá el incremento del límite de incidencias de enfermedades que queda a la población por la cual del consumo de agua no potabilizada.



NOTA: todo lo referente al proceso de este diseño fue respaldado por las autoridades de las localidades y un asesor especialista en estos proyectos de diseño hidráulico de agua potable.

4.2. UNIVERSO POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1. UNIVERSO

Está definida por los sistemas rurales de agua potable en toda la región Piura

4.2.2. POBLACIÓN

Está conformada por todos los sistemas rurales de agua potable de la provincia de Ayabaca.

4.2.3. MUESTRA.

Para la muestra de esta investigación se define y lo conforma el sistema de abastecimiento de agua potable de las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso, donde la muestra se obtiene como un método no probabilístico en donde se descarta la probabilidad según su clasificación, estribando la prudencia y temeridad del licenciado del perfil de indagación.

4.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.

TABLA N° 7 Operacionalización de variables e indicadores.

TITULO: “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020”					
PROBLEMATICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p>A. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:</p> <p>La población de Sicacate y Nuevo Progreso NO CUENTAN CON UN SISTEMA DE AGUA POTABLE, ellos consumen agua no tratada lo cual no es apta para su consumo, la misma que genera diversas enfermedades y malestares en la población tanto en los niños y los adultos mayores quienes son los más propensos a estos males.</p> <p>Ante la identificación de la problemática existente se plantea un enunciado de problema para poder dar solución a esta necesidad básica para las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso. Que será realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable, lo suficiente y apto para satisfacer la necesidad de estas localidades y así reducir la carencia de este recurso hídrico.</p> <p>B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.</p> <p>¿El diseño hidráulico del sistema de agua potable proyectado, alcanzara reparar la falta de suministro de agua en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ol style="list-style-type: none"> Diseñar la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. Realizar el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable. Realizar el diseño estructural de un reservorio apoyado Realizar un estudio de agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad. 	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Con el diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso en el Distrito de Montero, se alcanzará beneficiar a los 766 moradores que en la actualidad necesitan de este diseño hidráulico de agua potable, que este les proporcione un servicio de manera continua lo cual mejorara su calidad de vida y así reducir el incremento de enfermedades que aqueja a la población.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> EL Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso beneficiara a los pobladores de estas 2 localidades y de esta manera reducir el incremento de enfermedades en las localidades beneficiarias. ¿El estudio fisicoquímico del agua extraída de la fuente de suministro, nos ayudara a determinar el nivel de incidencias de enfermedades patogénicas y por ende a mejorar la calidad de vida con un agua potabilizada y de mejor calidad? 	<p>VARIABLES INDEPENDIENTE:</p> <p>mejoramiento del sistema de agua potable</p> <p>VARIABLES DEPENDIENTE:</p> <p>Calidad de vida de la población</p>	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas (altitud y latitud) Volumen (m³, lt) Caudal (lt/s) Área (m², cm²) Periodo – Tiempo Longitud (km, m, cm) Diámetro (mm y pulgadas) Velocidad (m/s) Presión (m. c. a) Pendiente. m 	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas: uso de GPS y aparatos topográficos. Volumen: el cálculo de la cantidad de agua que abastecerá a todas las viviendas del caserío. Caudal: sirve para saber la cantidad de agua en un periodo de tiempo. Área: servirá para calcula los diferentes elementos estructurales del sistema de agua potable. Periodo - Tiempo: con esto se calculan datos importantes como el periodo de vida del proyecto. Longitud: la medición de las distancias de los tramos de la tubería Diámetro: ayuda a distribuir los caudales necesarios para cada vivienda. Velocidad: necesario en las tuberías para que estas no se rompan. Presión: La presión nos ayuda a ver la perdida de carga. Pendiente: se involucra en la velocidad y presión que tendrá el agua en su recorrido.

Fuente: elaboración propia 2020

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Se realizó las vistas de campo a las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso donde se determinó y consiguió la información de las zonas de estudio sin ningún inconveniente dado que todo se realizó con el apoyo de la comunidad y los responsables de la JASS de cada localidad, donde se pudo aplicar las encuestas a la población para determinar la problemática existente.

Se realizó un levantamiento topográfico para conocer la ubicación de todas y cada una de las viviendas que serán abastecidas y beneficiadas con este diseño hidráulico de agua potable, también para determinar la línea de conducción, el punto donde se determinará el próximo diseño de reservorio apoyado, la Red de distribución y conexiones domiciliarias.

Para definir detalles se acopla a la línea de investigación y define la toma de muestras de la fuente de abastecimiento de agua para la población la misma que será analizada a través de un laboratorio donde se determinara si esta es apta para su consumo u siempre tendrá que llevar a cabo un tratamiento previo de este servicio para la reducción de las enfermedades que aqueja a la población por el consumo de un líquido elemento que no está bajo los límites máximos permisibles les (LMP) o un agua no potable.

4.4.1. INSTRUMENTOS.

Para el presente diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso hicimos uso de los siguientes equipos, herramientas e instrumentos de gran utilidad en este tipo de proyectos.

✓ **EQUIPOS Y PERSONAL UTILIZADOS**

a) Equipos de Colector de Datos:

- 01 estación Total Souht NTS 362R.
- 01 GPS Garmin Montana 650.
- 02 porta prisma.
- 02 prismas.
- 01 Wincha de 100m.
- 02 radios Motorola.

b) Equipo de Cómputo:

- 02 computadoras Portátiles (Laptop Intel Core I7).
- 01 plotter HP DESIJET T520

c) Equipo de Software Topográfico:

- AutoCAD Civil 3D 2016 METRICO
- MapSource v.6.15.11.
- Base camp. V.4.2.2.

d) Brigada de Campo y Gabinete:

Las brigadas de campo se conformaron por:

- 01 encargado de la investigación.
- 01 Coordinador Logístico.
- 01 Topógrafo.
- 03 Porta Prisma.
- 03 Labor de reconocimiento de las zonas.

Se tuvo personal especializado en procesar la información de campo, colección de Datos de equipos digitales y elaboración de planos.

e) TRABAJOS DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo: lados y ángulos internos.
- Cálculos de coordenadas topográficas.
- Cálculos de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Calculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de estación total para obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancias repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos.

4.5. PLAN DE ANÁLISIS.

Se determinan los siguientes ítems Para este presente proyecto de investigación.

- Ubicación de las localidades en su conjunto de Sicacate Y Nuevo Progreso donde se llevará a cabo el diseño hidráulico del sistema de agua potable.
- Definición de la ubicación de la fuente de abastecimiento o captación del proyecto.
- Determinación del estudio de suelos con fines de un diseño hidráulico del proyecto de abastecimiento de agua potable.
- Determinación del estudio de agua para el diseño hidráulico de agua potable en beneficio de las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso.
- Determinar el tipo de suministro de agua potable para abastecer el agua potable.
- Levantamiento Topográfico para la determinación de la ubicación de las viviendas en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso.
- Padrón de usuarios de las 02 localidades a donde se beneficiará el presente proyecto del diseño hidráulico del sistema de agua potable.
- Planteamiento y definición del diseño hidráulico del sistema de agua potable de las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso y posteriormente la obtención de los planos del presente proyecto de agua.

4.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TABLA N° 8 Matriz de consistencia

TITULO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO – ANEXO – LA TUNA, DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA, REGIÓN PIURA – OCTUBRE – 2020"			
PROBLEMAS	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	METODOLOGÍA
<p>A. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:</p> <p>La población de Sicacate y Nuevo Progreso NO CUENTAN CON UN SISTEMA DE AGUA POTABLE, ellos consumen agua no tratada lo cual no es apta para su consumo, la misma que genera diversas enfermedades y malestares en la población tanto en los niños y los adultos mayores quienes son los más propensos a estos males.</p> <p>Ante la identificación de la problemática existente se plantea un enunciado de problema para poder dar solución a esta necesidad básica para las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso. Que será realizar un diseño hidráulico del sistema de agua potable, lo suficiente y apto para satisfacer la necesidad de estas localidades y así reducir la carencia de este recurso hídrico.</p> <p>ENUNCIADO DEL PROBLEMA.</p> <p>¿El diseño hidráulico del sistema de agua potable proyectado, alcanzara reparar la falta de suministro de agua en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso Distrito de Montero Provincia de Ayabaca Región Piura?</p>	<p>❖ HIPÓTESIS GENERAL.</p> <p>Con el diseño hidráulico del sistema de agua potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso en el Distrito de Montero, se alcanzará beneficiar a los 766 moradores que en la actualidad necesitan de este diseño hidráulico de agua potable, que este les proporcione un servicio de manera continua lo cual mejorara su calidad de vida y así reducir el incremento de enfermedades que aqueja a la población.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</p> <p>EL Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso beneficiara a los pobladores de estas 2 localidades y de esta manera reducir el incremento de enfermedades en las localidades beneficiarias.</p> <p>¿El estudio fisicoquímico del agua extraída de la fuente de suministro, nos ayudara a determinar el nivel de incidencias de enfermedades patogénicas y por ende a mejorar la calidad de vida con un agua potabilizada y de mejor calidad?</p>	<p>❖ OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Realizar El Diseño Hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. 2. Realizar el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable. 3. Realizar el diseño estructural de un reservorio apoyado. 4. Realizar un estudio de agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad. 	<p>❖ DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</p> <p>La presente investigación de tesis tiene un diseño No experimental el cual tiene como escenario principal los procesos de análisis precisos para desarrollar este proyecto de tesis.</p> <p>❖ TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>Optamos por un tipo de diseño de investigación de tipo exploratorio lo cual data en comprender los fenómenos y aspectos de la realidad en su condición natural sin poder alterar en lo más mínimo dicha investigación.</p> <p>❖ NIVEL DE INVESTIGACIÓN.</p> <p>Tenemos un nivel cuantitativo lo cual se realizará usando el método In situ (en el mismo lugar del proyecto) lo cual también se determinará de manera visual y directa con los trabajos desarrollados en gabinete para el presente proyecto “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGION PIURA, AGOSTO 2020”</p>

Fuente: Elaboración Propia 2020

4.7. PRINCIPIOS ÉTICOS

Según Hernández A. (2019)¹⁶ los principios éticos de una investigación se basan especialmente en aspectos morales y científicos, visto desde un lado científico trata de ver puntos y como encontrar una mejora al estado de las cosas.

Los proyectos investigativos son realizados en equipos o basados en antecedentes y/o conceptos básicos de lo que se requiere encontrar. Vale reconocer que los trabajos utilizados, y el esfuerzo realizado tiene un mérito en cada persona que haya realizado dicho trabajo de forma concisa y con originalidad.

La finalidad de la presente tesis se desarrollará bajo los principios éticos que debe tener la misma tales como: la originalidad, la responsabilidad y la calidad del trabajo entre otras, para ello la presente investigación se consultará y tomará artículos, otras tesis, distintos autores, trabajos de investigación, textos y todo tipo de documento que contenga relación a la presente investigación y siempre respetando la autoría de cada uno de ellos.¹⁶

V. RESULTADOS.

5.1. RESULTADOS.

5.1.1. Ubicación y localización del Proyecto Y Características Generales.

- Departamento : Piura
- Provincia : Ayabaca
- Distrito : Montero.
- Localidades : Sicacate y Nuevo Progreso.
- Tipo de zona : Rural.

Norte : 9486284.188 m N

Este : 632428.202 m E

Altitud : 1495.53 m.s.n.m

5.1.2. Vías de acceso.

Para la llegada a las localidades de estudio tomamos como referencia el siguiente cuadro.

TABLA N° 9 Vías De Acceso A La Zona De Estudio

ACCESIBILIDAD A LA LOCALIDAD DE SICACATE						
TRAMO		VIA DE ACCESO		TIPO DE TRANSPORTE	RECORRIDO	
DE	A				DISTANCIA (KM)	TIEMPO
PIURA	PUENTE PARAJE	T-01	ASFALTADA	OMNIBUS	110	3 HORAS
PUENTE PARAJE	MONTERO	T-02	AFIRMADA		14	40 MIN.
MONTERO	CURVA DE LA MUERTE	T-03	AFIRMADA	OMNIBUS	15	1 HORA
CURVA DE LA MUERTE	SICACATE	T-04	TR0CHA	CAMIONETA	10	30 MIN.

Fuente: elaboración propia 2020

5.1.3. Resumen De Los Resultados Topográficos.

Para esta labor se obtuvieron un total de Dos mil Noventa y nueve (2,099.000) puntos los cuales conforman el levantamiento topográfico y el modelo digital, de los puntos radiados en el levantamiento.

La descripción de los puntos tomados en campos se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo, tales como.

TABLA N° 10 puntos topográficos.

CODIGO	DESCRIPCION
BM	BM
Casa	Casa
Local Comunal	Local comunal
Posta Medica.	Posta medica
Poste	Poste
c-#	Proyecto. Cámara número ...
Baño	Baño
E	Eje tubería
P. Reservorio.	Proyección reservorio
Pase A.	Pase Aéreo
Estación.	Estación
Colegio	Colegio
Iglesia	Iglesia
Vértice. plataforma	Vértice de Plataforma
P. Válvula de purga.	Proyección Válvula de Purga
TN	Terreno Natural
Q	Quebrada
Esq. Casa	Vértice de Casa
CA	Carretera
B	Bordo
CD	Conexión Domiciliaria
ECAR	Eje de Carretera
V	Vértice

Fuente: Elaboración propia de gabinete.

Luego de los trabajos de campo y gabinete, se obtuvieron los siguientes resultados en las coordenadas de los vértices más importantes, así como los puntos de control (Bm's), dejados en la localidad:

TABLA N° 11 puntos Bm's del proyecto de diseño hidráulico.

ESTACION	COTA	ESTE (x)	NORTE (Y)
BM1	2216.948	633845.044	9484066.478
BM2	2214.109	633828.162	9484081.554
BM3	2146.922	633390.952	9484524.348
BM4	2127.387	633292.362	9484601.898
BM5	2037.623	633258.737	9484955.945
BM6	1954.130	633169.611	9485348.253
BM7	1869.406	633137.823	9485503.357
BM8	1791.699	633098.494	9485691.000
BM9	1720.646	632893.809	9485927.930
BM10	1671.249	632807.632	9486041.062
BM11	1637.306	633092.156	9486184.200
BM12	1646.384	632817.4140	9486108.4200
BM13	1641.051	632734.1900	9486105.6580
BM14	1575.283	632620.5390	9486198.1620
BM15	1495.538	632428.2040	9486284.1880
BM16	1494.918	632309.6620	9486294.5130
BM17	1538.10	632240.0875	9486180.6757
BM18	1554.453	631764.1525	9486093.3061

Fuente: elaboración propia de gabinete

TABLA N° 12 Vértices De La Poligonal Del Proyecto.

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
P1	P1 – P2	521.24	59° 1' 16''	633857.712	9484004.509
P2	P2 – P3	263.27	148° 15' 10''	633874.344	9484079.065
P3	P3 – P4	203.61	163° 47' 22''	633846.576	9484158.928
P4	P4 – P5	298.10	94° 18' 46''	633783.512	9484247.727
P5	P5 – P6	1048.96	275° 56' 26''	633720.129	9484209.538
P6	P6 – P7	349.32	128° 39' 25''	633677.321	9484300.804
P7	P7 – P8	688.74	218° 26' 52''	633600.789	9484319.218
P8	P8 – P9	422.69	170° 36' 7''	633533.844	9484404.829
P9	P9 – P10	754.21	220° 33' 0''	633484.881	9484449.818
P10	P10 – P11	106.11	136° 47' 49''	633476.319	9484520.857
P11	P11 – P12	231.69	229° 34' 20''	633399.470	9484585.170
P12	P12 – P13	328.78	169° 6' 48''	633395.136	9485078.929
P13	P13 – P14	452.05	217° 35' 16''	633204.250	9486026.503

P14	P14 – P15	132.08	135° 3' 20''	633340.148	9486302.706
P15	P15 – P16	174.60	122° 38' 34''	633297.700	9486427.779
P16	P16 – P17	183.32	147° 13' 30''	633128.211	9486469.713
P17	P17 – P18	223.39	222° 29' 31''	632954.751	9486410.397
P18	P18 – P19	811.69	165° 53' 39''	632749.610	9486500.078
P19	P19 – P20	269.32	122° 57' 27''	631949.068	9486634.150
P20	P20 – P21	146.16	120° 45' 22''	631767.241	9486435.476
P21	P21 – P22	377.96	273° 15' 51''	631809.434	9486295.541
P22	P22 – P23	124.16	101° 27' 25''	631441.937	9486207.541
P23	P23 – P24	305.94	107° 55' 23''	631446.395	9486083.138
P24	P24 – P25	321.13	192° 24' 11''	631740.680	9485999.502
P25	P25 – P26	216.57	108° 45' 24''	632023.512	9485847.415
P26	P26 – P27	298.47	253° 36' 24''	632181.967	9485995.040
P27	P27 – P28	216.57	129° 5' 7''	632438.788	9485842.957
P28	P28 – P29	352.10	227° 4' 1''	632641.664	9485917.929
P29	P29 – P30	1193.90	231° 29' 33''	632955.982	9485759.257
P30	P30 – P31	650.49	146° 44' 48''	633198.542	9484590.258
P31	P31 – P32	81.19	143° 41' 39''	633658.314	9484130.094
P32	P32 – P1	164.40	214° 50' 8''	633738.568	9484117.787

Fuente: elaboración Propia de gabinete.

5.1.4. Tipo De Suelos.

Según la geomorfología La zona de estudio se ubica en la superficie plana formada por depósitos cuaternarios. La superficie se caracteriza con relieve prácticamente plano, con un pendiente general hacia los andes y con variación de cotas de nivel de 1425 a 2160 m.s.n.m.

De la Norma Técnica de Edificaciones E.030 para el diseño sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio.

TABLA N° 13 factores y valores de estudio de suelos

FACTORES	VALORES
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	Z (g) = 0.45
Suelo Tipo	S – 2
Amplificación del suelo	S = 1.05
Periodo predominante de vibración	Tp = 0.6 seg
Sísmico	C = 2.50
Uso	U = 1.50

Fuente: estudio de suelos del proyecto.

El área de estudio se ubica en los caseríos de Sicacate y Nuevo Progreso distrito de Montero, en la provincia de Ayabaca, región Piura que desde el punto de vista geomorfológico se encuentra en la ladera de cerro. Esta superficie se caracteriza con cotas de nivel de orden de 1425 a 2150 m.s.n.m. el área está conformada por depósitos cuaternarios con denominación de suelos Areno arcillosos, gravo arcillosos y boloneria.

TABLA N° 14ubicación de calicatas.

UBICACIÓN	ITEM	COORDENADAS		COTA
		N	E	
RED PRINCIPAL	C - 1	9'484,113	633,689	2,065
	C - 2	9'484,252	633,655	2,183
	C - 3	9,485,068	633,251	2,022
	C - 4	9,485,273	633,184	1,981
	C - 5	9,485,469	633,147	1,885
	C - 6	9,485,633	633,113	1,812
	C - 7	9,485,868	633,033	1,745
	C - 8	9,486,006	632,837	1,689
PLANTA DE TRATAMIENTO	C - 1	9,484,570	633,441	2,160
	C - 2	9,484,582	633,435	2,158
RESERVORIO	C - 1	9484652	633,356	2,140
RESERVORIO NUEVO PROGRESO	C - 1	9,486,110	632,748	1,593
RAMAL 01	C - 1	9,486,184	633,092	1,637
	C - 2	9,486,341	633,249	1,597
	C - 3	9,486,386	633,257	1,579
RAMAL 02	C - 1	9,486,110	632,748	1,593
	C - 2	9,485,929	632,518	1,591
	C - 3	9,486,057	632,223	1,589
	C - 4	9,485,985	632,055	1,588
	C - 5	9'486,001	631,888	1,565
	C - 6	9,486,093	631,764	1,554
	C - 7	9,486,141	631,519	1,522
RAMAL 03	C - 1	9,486,228	632,544	1,527
	C - 2	9,486,388	632,206	1,477
	C - 3	9,486,455	631,982	1,425
SECTOR CHALA	C - 1	9,485,136	633,244	2,024
SECTOR NUEVO PROGRESO	C - 1	9,485,920	632,900	1,742
SECTOR SICACATE	C - 1	9,486,372	632,228	1,494
	C - 2	9,486,288	632,524	1,512

Fuente: estudio de suelos del proyecto.

5.1.5. Fuente De Abastecimiento de Agua. (Captación el Progreso)

El uso de este recurso hídrico será exclusivamente para consumo Doméstico lo cual definirá la alimentación, en la limpieza, la higiene y el aseo personal.

Esta captación abastecerá a la población de Nuevo Progreso y Sicacate, denominado “El Progreso”, ubicado a 2216.29 msnm, en las cimas de los cerros de Nuevo Progreso, a 2.30

de dicho caserío y con un aforo de 2.76 l/s, apta para el consumo humano, se realizó en el mes de septiembre del presente año.

TABLA N° 15Aforo De Captación El Progreso.

DATOS OBTENIDOS DEL AFORO EN CAMPO DE LA CAPTACIÓN PROYECTADA			
Aforo: Captación EL PROGRESO			
Evento	Tiempo (T)	Volumen (V)	Q= V/T
	seg	litros	lit/seg
E1	4.16	11.00	2.64
E2	3.60	11.00	3.06
E3	4.08	11.00	2.70
E4	4.20	11.00	2.62
E5	3.98	11.00	2.76
Sumatoria de caudales			13.779
Caudal promedio			2.76
CAUDAL PROMEDIO TOTAL		2.76 Lt/Seg	

FUENTE: Elaboración propia

5.1.6. Algoritmo De Selección Para Sistemas De Agua Potable.

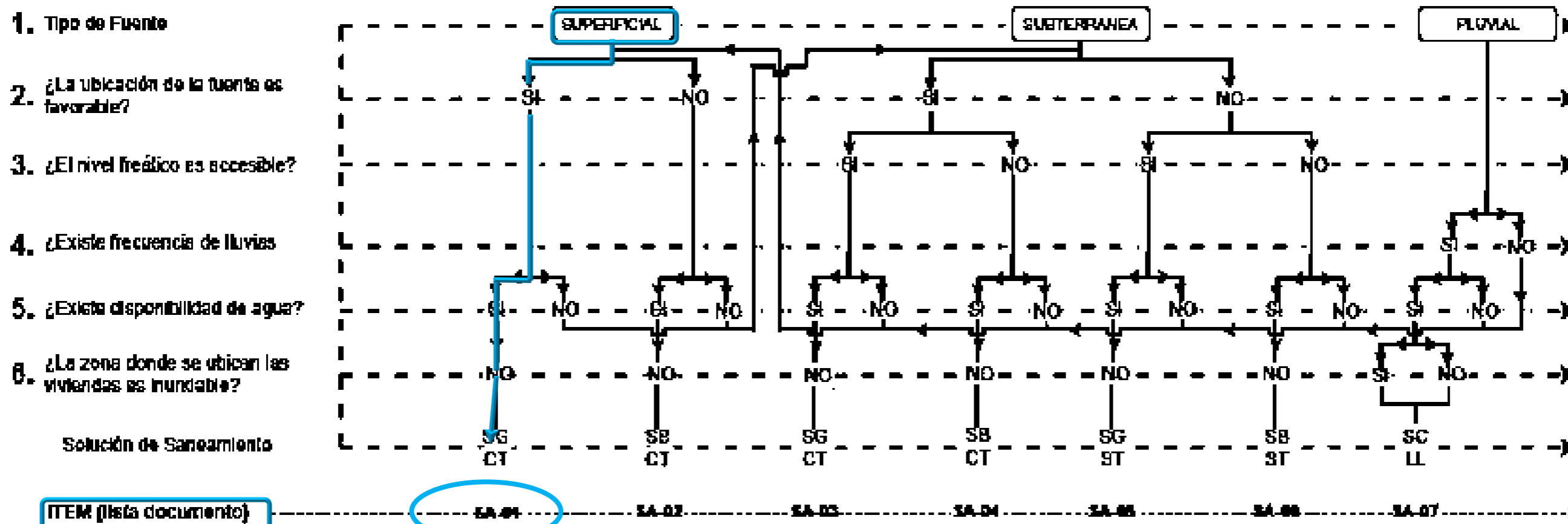
Sistemas por gravedad para nuestro proyecto (Con Tratamiento SA – 01) que define lo siguiente que consta de una captación por gravedad, una línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución. Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para el sistema de abastecimiento de agua. (Consumo Humano).

Este se define según la tabla que a continuación se muestra la cual cuenta de un árbol de elección en la que se evalúa los criterios básicos y te ayudan a definir la opción tecnológica más apropiada para cada proyecto en los ámbitos rurales.

A continuación definiremos nuestra opción tecnológica de acuerdo a nuestro sistema de abastecimiento a realizar, en este caso un sistema por gravedad de captación de quebrada o sea de una fuente superficial, etc.

Tabla N° 16: Algoritmo De Selección Para Zonas Rurales

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

SA-01: CAPT-GR, L-COM, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED

SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED

SA-03: CAPT-M, L-COM, RES, DESF, L-ADU, RED

SA-04: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

SA-06: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED

SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

CAPT-FL: Captación del tipo flotante

CAPT-GR: Captación por Gravedad

CAPT-B: Captación por Bombeo

CAPT-M: Captación por Manual

CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia

CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante

CAPT-P: Captación por Pozo

CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-COM: Línea de Conexión

L-IMP: Línea de Impulsión

L-ADU: Línea de Aducción

E-BOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable

RES: Reservorio

DESF: Desinfección

RED: Redes de Distribución

FUENTE : RM - 192 - 2018 "Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural" (2018).

TABLA N° 17 tipo de selección de fuente de abastecimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO	SELECCIÓN
Tipo de fuente:	superficial
¿La ubicación de la fuente es favorable?:	si
Existe disponibilidad de agua:	si
¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?:	no
Solución de saneamiento:	SA – 01.

Fuente: Elaboración Propia

Definimos la alternativa para este diseño del sistema.

Captación por gravedad (CAPT – GR.)

Línea de Conducción (L. – CON)

Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

Reservorio (RES)

Desinfección (DESF)

Línea de Aducción (L. ADU)

Redes de Distribución (RED)

Nota: Con respecto a la desinfección se hará un análisis al agua y se potabilizará de manera continua a través de un tanque de purificación por goteo.

5.1.7. Parámetros De Diseño Para El Presente Proyecto.

- Población actual	:	132 familias (660 habitantes)
- Habitantes por vivienda	:	5 habitantes *vivienda
- Periodo de diseño	:	20 años (2020 – 20140)
- Tasa de crecimiento	:	0.80 %
- Población de diseño	:	766 habitantes
- Población futura	:	766 habitantes
- Dotación	:	80 lt/hab/día

a. Calculo De Caudales De Diseño Y Variaciones De Consumo.

Qp= Caudal Promedio anual.

$$Qp=0.71 \text{ lt/seg}$$

Qmd= Consumo máximo Diario

$$Qmd = 0.922 \text{ lt/seg}$$

K=1,3 Coeficiente de variación
diaria RM-192-2018- Vivienda

Qmh = Consumo Máximo Horario.

$$Qmh=1.418 \text{ lt/seg}$$

K=2,0 Coeficiente de variación
horaria RM-192-2018-Vivienda

b. Calculo Del Volumen Del Reservorio

$$Qdiseño=Qp = 0.71\text{lt/seg}$$

$$\text{Consumo diario} = \left(\frac{0.71}{1000 * 3600 * 24} \right)$$

$$\underline{\underline{\text{Consumo diario} = 61.260 \text{ m}^3/\text{dia}}}$$

c. Cálculo De La Capacidad De Reservorio (V_{reg})

$$V_{Reg} = (Qp \times 86400 \times \% \text{ Regulación}) / 1000$$

$$V_{Reg} = 15.31 \text{ m}^3$$

- Tomamos como volumen de almacenamiento 20m³ según lo define la RM-192-2018-VIVIENDA (VER TAB. N° 24)

d. Captación.

- Cota= 2216.95 m.s.n.m.
- Caudal= 0.92 lt/seg.
- Coordenadas = E: 633845.0440 N: 9484066.4780
- Concreto armado.

e. Línea De Conducción.

- Cota inicial = 2216.95 m.s.n.m.
- Cota final = 2127.380 m.s.n.m.
- Longitud= 900 ml
- Caudal =0.92lt/seg
- Velocidad=0.50 m/seg
- Tubería=PVC 50mm (2")
- Presión mínima = 18.86 m.c.a.
- Presión máxima = 33.75 m.c.a.
- Desnivel = 89.56 m

f. Planta De Tratamiento.

- Bm:04= PTAP
- Coordenadas= **E:** 633390.9590 **N:** 9484524.3480
- Velocidad = 0.50 m/seg
- Presión mínima = 18.86 m.c.a.
- Presión máxima = 33.75 m.c.a.

g. Reservorio Proyectado.

- Cota= 2127.387 m.s.n.m.
- Coordenadas= **E:** 633292.3620 **N:** 9484601
- Capacidad=20m³
- Geometría = circular
- Espesor de losas = 0.20 m
- Espesor de muros = 0.20m
- Diámetro interno= 3.50m

h. Red De Distribución.

- Cota inicial = 2127,38 m.s.n.m.
- Longitud= 8299 ml
- Velocidad = 1.20 m/seg
- Tubería=PVC (1 ½” 1” ¾”)
- Presión mínima = 6 m.c.a.
- Presión máxima = 56.70 m.c.a.

i. Conexiones Domiciliarias.

Las conexiones domiciliarias se definen para la población actual con un total de 132 viviendas entre ellas se definirá también la dotación de este recurso hídrico a 01 institución Educativa inicial, 01 primaria, 01 secundaria, 01 iglesia evangélica, 01 casa comunal, 01 cementerio, 01 cocina de colegio.

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

5.2.1. Población Beneficiaria.

Dentro de la zona de estudio o nuestra zona de fluencia se aprecia viviendas de material rustico conservadas por el pasar de los años según sus virtudes y creencias de cada localidad tanto de Sicacate y nuevo progreso que serán las localidades bandera en consideración al presente proyecto de diseño hidráulico del sistema de agua potable que en realidad lo necesitan de manera urgente.

Por lo tanto, se consideró que la población a abastecer de este recurso hídrico serán las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso los mismos que definen una población total de 132 viviendas y también en consideración las instituciones públicas, locales sociales, Capillas, iglesia que se encuentre referenciado dentro de la zona del proyecto.

5.2.2. Parámetros De Diseño.

Antes de empezar el estudio del proyecto, se debe realizar una investigación preliminar de distintos factores como, por ejemplo, la cantidad de habitantes para determinar la dotación necesaria de agua que debe ser suministrada, y de esta manera satisfacer las necesidades de la población durante el periodo de diseño de 20 años que se está considerando. (2020 - 2040)

Consideraciones de diseño del sistema propuesto se basa de acuerdo a la RM – 192 – 2018 – Vivienda, y también de la mano de la NTD: *Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ámbito Rural (2018)* Además se toma en consideración nuestro RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

5.2.3. Tasa De Crecimiento Y Determinación De La Población.

Para la determinación de la población futura se ha considerado los censos de la población rural desde el año 1993, que fue un total de 556, el censo del año 2007, que fue un total de 285 habitantes, toda esta información de los censos brindadas por fuentes del INEI y población actual (2020), empadronada que se realizó en los caseríos Nuevo Progreso y Sicacate, además verificada por el Sr. Presidente de la JASS, da como resultado a 660 habitantes que habitan la población. A continuación, se obtiene la tasa de crecimiento, con la respectiva información obtenida desde el INEI y la JASS de dicho caserío.

TABLA N° 18 censo poblacional del Caserío de Sicacate.

CARACTERISTICAS SOCIO-DEMOGRAFICAS Y DE VIVIENDA		
CASERIO: SICACATE		
DEPARTAMENTO :	PIURA	
PROVINCIA :	AYABACA	
DISTRITO :	MONTERO	
CARACTERISTICAS		
DEMOGRAFICAS		
1. POBLACION		556
Hombres		300
Mujeres		256
2. GRUPOS DE EDAD		556
Menores de 1		8

Fuente: datos Censales INEI

TABLA N° 19 Censo poblacional de los caseríos Sicacate y Nuevo Progreso

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
0035	LOS HORCONES	Yunga marítima	755	76	37	39	22	22	-
0036	SAN FRANCISCO	Yunga marítima	911	162	84	78	50	47	3
0037	PUEBLO NUEVO	Yunga marítima	923	68	38	30	33	27	6
0038	SAN ANTONIO	Yunga marítima	952	39	20	19	26	15	11
0039	ISRAEL	Yunga marítima	978	47	20	27	14	14	-
0040	SICACATE	Yunga marítima	1 512	145	77	68	58	58	-
0041	LOMA DE SICACATE	Yunga marítima	1 632	108	53	55	59	43	16
0042	ALTO DE LA LOMA	Yunga marítima	1 829	76	41	35	18	18	-
0043	EL SALVADOR	Yunga marítima	1 684	55	29	26	18	18	-
0045	SACONDAY LA PALMA	Yunga marítima	740	165	89	76	45	40	5
0046	PAMPAS	Yunga marítima	884	17	10	7	3	3	-
0047	NUEVO PROGRESO	Yunga marítima	1 656	140	76	64	45	42	3
0049	ULUNCHA ALTO	Yunga marítima	1 850	103	61	42	32	30	2
0050	NUEVO PORVENIR	Yunga marítima	1 691	75	32	43	20	18	2

Fuente: Datos censales INEI

- **Cálculo De La Tasa De Crecimiento.**

Para la tasa de crecimiento se tomó como referencia los censos del año 1993- 2007 y la población actual empadronada.

A primer lugar se procede a calcular la tasa de crecimiento anual ($r=\%$), a través de la información obtenida de los censos según el INEI, y el empadronamiento que se hizo a la población en el año enero 2019.

Cálculo de la tasa de crecimiento (r)

Datos establecidos por el INEI y directiva JASS

- Se conoce la población inicial censo (1993) = 556 habitantes.
- Se conoce la población después de 14 años (2007) = 285 habitantes.
- Se conoce la población actual año 2020, después de 13 años = 660 Habitantes.
- $P_a = 660$ hab; año 2020
- $P_{20} = ?$ $t = 20$ años
- $r = ?$ Tasa de crecimiento de la población total.

TABLA N° 20 cálculo Del ®, A Través De Los Censos Del INEI.

AÑO	Pa (hab)	t (años)	P (pf - pa)	r(P/PA±T)	r±t
2007	285				
		13	54	3804	0.1704
2020	660				
Total		26 años			0.1704

Fuente: Tabla utilizada del libro Roger Agüero Pittman.

- En la siguiente tabla, se muestra que entre el censo de 1993-2007, la población ha disminuido un total de 138 personas en 14 años, para el cual al criterio utilizado se va a trabajar con la tasa de crecimiento entre el año 2007- 2019, que la población empieza a crecer con un total de 54 habitantes en 12 años.

- A continuación, se procede a calcular el ®, con el censo 2007-2019.

$$r = \frac{\text{total } r * t}{\text{total } t} = \frac{0.1704}{13 \text{ años}} = 0.0131 = 0.015$$

R = 15 por cada 1000 habitantes (15‰)

Con el valor **r** y reemplazando en la siguiente ecuación, se determina la población futura, como se indica a continuación.

$$Pd(2040) = Pi(2020) * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

$$Pd = 660 * \left(1 + \frac{0.80 * 20}{100}\right)$$

$$Pd = 766.00 \text{ hab}$$

A continuación, se muestra los cuadros donde se define la población futura.

TABLA N° 21 *Calculo De Población Futura*

POBLACIÓN	
N° de familias beneficiadas con Conexión (2020)	132
N° de familias beneficiadas con Piletas (2020)	0
Habitantes por vivienda (2020)	5
Total población beneficiaria (2020) con Conexión Domiciliaria	660
Total población beneficiaria (2020) con Piletas Públicas	0
Tasa de crecimiento anual (SICACATE Y NUEVO PROGRESO)	0.80%

Fuente: *Elaboración Propia 2020*

TABLA N° 22 cálculo de la población futura.

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN (2020 - 2040)											
N° Familias / N° Serv. Agua Pot.	AÑOS										
	Año 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Población (Hab.)/ Conexión Domiciliaria	660	665	671	676	681	686	692	697	702	708	713
N° Familias Prom/ Conexión Domiciliaria	132	133	134	135	136	137	138	139	140	142	143
Población (Hab.)/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° Familias Prom/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
población total	660	665	671	676	681	686	692	697	702	708	713

N° Familias / N° Serv. Agua Pot.	AÑOS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Población (Hab.)/ Conexión Domiciliaria	718	723	729	734	739	744	750	755	760	766
N° Familias Prom/ Conexión Domiciliaria	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153
Población (Hab.)/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N° Familias Prom/ Piletas Públicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
población total	718	723	729	734	739	744	750	755	760	766

Fuente: Elaboración Propia 2020

- **Dotación De Agua.**

Se entiende por dotación a la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que se realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en litros/habitante/día. Esta dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda para distintos usos.

TABLA N° 23 Dotación De Agua, Según Opción Tecnológica Y Región (L/Hab/Día).

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.día)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.día)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM-192-2018-Vivienda

- En conclusión, encontrando esta fuente, en los caseríos Nuevo Progreso y Siccate se abastecerá de 01 Captación, “El Progreso”, abastecerá a la población de Nuevo Progreso de 51 viviendas que suman 255 habitantes en la actualidad, y en Siccate de 81 viviendas que suman 405 habitantes en la actualidad a tiempo futuro a 20 años será 766 personas.

5.2.4. Calculo De Variaciones De Consumo Y Caudales De Diseño.

$Q_p = \text{Caudal Promedio Anual}$

$$Q_p = \frac{\text{consumo total}}{86400} = \frac{61280.00}{86400} = 0.709 \text{ lt/seg}$$

$Q_{md} = \text{Caudal Maximo Diario}$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.709$$

$$Q_{md} = 0.922 \text{ Lt/Seg}$$

$$Q_{md} = K1 * Q_p$$

$Q_{mh} = \text{Caudal Maximo Horario}$

$$Q_{mh} = 2.0 * 0.709$$

$$Q_{mh} = 1.418 \text{ Lt/Seg}$$

$$Q_{mh} = K2 * Q_p$$

- **Dotación Para Instituciones Públicas Y Locales Sociales.**

Instituciones educativas.

$$Q_p = \frac{\text{Alumnos} * \text{dotacion}}{86400} = \frac{198 * 25}{86400} = 0.057 \text{ lt/seg}$$

Qmd = Caudal Maximo Diario

$$Q_{md} = 1.3 * 0.057$$

$$Q_{md} = 0.0745 \text{ Lt/Seg}$$

Qmd = Caudal Maximo horario

$$Q_{md} = 2.0 * 0.057$$

$$Q_{md} = 0.114 \text{ Lt/Seg}$$

Qu = Caudal Unitario

$$Q_u = Q_{mh} * 2/3 = 0.076 \text{ lt/seg}$$

Locales sociales (dotación y cálculos)

$$Q_p = \frac{\text{poblacion} * \text{dotacion}}{86400} = \frac{164.00 * 20}{86400} = 0.038 \text{ lt/seg}$$

Qmd = Caudal Maximo Diario

$$Q_{md} = 1.3 * 0.038$$

$$Q_{md} = 0.049 \text{ Lt/Seg}$$

Qmd = Caudal Maximo horario

$$Q_{md} = 2.0 * 0.038$$

$$Q_{md} = 0.076 \text{ Lt/Seg}$$

Qu = Caudal Unitario

$$Q_u = Q_{mh} * 2/4 = 0.038 \text{ lt/seg}$$

5.2.5. Cálculo De Volumen De Reservorio.

Diseño de reservorio

$$Q_{\text{diseño}} = Q_p$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0.71 \text{ Lt/seg}$$

Calculamos la capacidad del reservorio

$$V_{\text{reg}} = \frac{(Q_p * 86400 * \% \text{regulación})}{1000}$$

$$V_{\text{reg}} = \frac{(0.71 * 86400 * 25\%)}{1000} = 15.31 \text{ m}^3$$

El volumen de almacenamiento o regulación, en un sistema continuo se considera como % de Regulación: 25% del Q_p para sistemas por Gravedad. En caso de sistemas por bombeo se considerará como % de Regulación: 30% del Q_p

$$V_{\text{muerto}} = 5\% V_r$$

$$V_m = 0.77 \text{ m}^3$$

Entonces el volumen total calculado.

$$V_{\text{tc}} = 15.31 + 0.77 = 16.08 \text{ m}^3$$

TABLA N° 24 *Determinación De Volumen De Almacenamiento de Reservorio*

RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

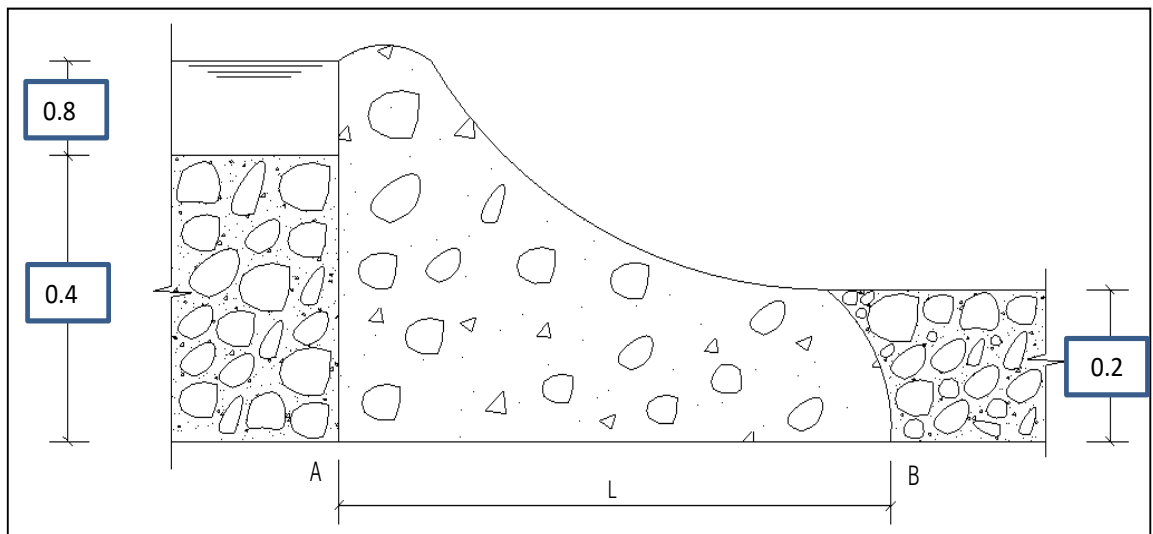
Fuente: RM – 192 – 2018 – Vivienda.

5.2.6. Diseño Hidráulico Y Estructural De La Captación

ESTABILIDAD DEL BARRAJE EN CAPTACION

Datos:

P.e.agua =	1,000	Kg/m3.	
P.e.relleno =	2,400	Kg/m3.	
P.e.concreto=	2,300	Kg/m3.	
Presion admisible del terreno =	0.80	Kg/cm2.	
Coefficiente de friccion (u) =	0.42		
F.S.D. =	1.50	Factor de seguridad al desplazamiento	
F.S.V. =	1.80	Factor de seguridad al volcamiento	



FUERZAS HORIZONTALES

Estas son producidas por el relleno y el agua.

1.- Relleno H=0.40 m.

$$Fh = \frac{\gamma \cdot L \cdot H^2}{2}$$

$\gamma =$	2,400	kg/m3.	
$L =$	1.00	m.	(analisis por metro)
$H =$	0.40	m.	(altura del relleno)

Remplazando tenemos:

$$F = 192 \text{ kg.}$$

Punto de aplicación:

$$y = \frac{H}{3}$$

$$y = 0.13 \text{ m.}$$

Sobre el fondo del barraje

2.- Relleno H=0.20 m.

$$Fh = \frac{\gamma \cdot L \cdot H^2}{2}$$

$\gamma =$	2,400	kg/m3.
$L =$	1.00	m.
$H =$	0.20	m.

Reemplazando tenemos:

$$F = 48 \text{ kg.}$$

Punto de aplicación:

$$y = \frac{H}{3}$$

$y = 0.07 \text{ m.}$

Sobre el fondo del barraje

3.- Agua H=0.80 m.

$$Fh = \frac{\gamma \cdot L \cdot H^2}{2}$$

$\gamma =$	1,000	kg/m3.
$L =$	1.00	m.
$H =$	0.80	m.

Reemplazando tenemos:

$$F = 320 \text{ kg.}$$

Punto de aplicación:

$$y = \frac{H}{3}$$

$y = 0.27 \text{ m.}$

Sobre el nivel de relleno

FUERZA VERTICALES

Solo consideraremos el peso del barraje

$$Fv = \gamma \cdot V$$

Consideramos: $L = 1.00 \text{ m.}$

$\gamma =$	2,300	kg/m3	
$V =$	2.47	m3.	(por metro de ancho)

Entonces:

$$Fv = 5,681 \text{ kg.}$$

Punto de aplicación:

$$X' = \frac{L}{2.60}$$

$X' = 0.38 \text{ m.}$

A partir del punto "A"

MOMENTO ESTABILIZADOR

Este es producido por las fuerzas verticales.

$$M.e. = F_v \times X'$$

Donde:

$$\begin{aligned} F_v &= \text{Fuerzas verticales} \\ X' &= \text{Punto de aplicación de la fuerza a partir del punto "B"} \end{aligned}$$

Reemplazando tenemos:

$$M.e. = 3,496.00 \text{ Kg-m.}$$

MOMENTO VOLCADOR

Este es producido por las fuerzas horizontales.

$$M.v. = \sum F_{hi} \times Y_i'$$

Donde:

$$\begin{aligned} F_h &= \text{Fuerzas horizontales} \\ Y' &= \text{Punto de aplicación de la fuerza a partir del punto "B"} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_h 1 &= 192 \text{ kg.} & Y_1 &= 0.13 \text{ m.} \\ F_h 2 &= 48 \text{ kg.} & Y_2 &= 0.07 \text{ m.} \\ F_h 3 &= 320 \text{ kg.} & Y_3 &= 1.57 \text{ m.} \end{aligned}$$

$$M.v. = 523.73 \text{ kg-m.}$$

ESTABILIDAD AL VOLCAMIENTO

Considerando un factor al volcamiento de 1.8 se tiene lo siguiente:

$$\frac{M_e}{M_v} > 1.80$$

$$\begin{aligned} M.e. &= 3,496.00 \\ M.v. &= 523.73 \end{aligned}$$

$$\frac{M_e}{M_v} = 6.68 > 1.80 \quad \text{Conforme}$$

ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO

Considerando un factor al deslizamiento de 1.5 se tiene lo siguiente:

$$\frac{F_r}{F_h} > 1.50$$

Donde:

$$\begin{aligned} F_r &= \text{Fuerza de fricción} \\ F_h &= \text{Fuerzas horizontales (producidas por el relleno y el agua)} \end{aligned}$$

$$F_r = u \cdot F_v$$

Donde:

$$u = 0.42$$

$$F_v = 5,681 \text{ Kg.}$$

$$F_r = 2,386 \text{ Kg.}$$

$$F_h = \sum F_{hi}$$

$$F_{h1} = 192 \text{ Kg.} \quad \sum F_h = 464.00 \text{ Kg.}$$

$$F_{h2} = 48 \text{ Kg.}$$

$$F_{h3} = 320 \text{ Kg.}$$

$$\frac{F_r}{F_h} = 5.14 > 1.50 \quad \text{Conforme}$$

ESFUERZOS ACTUANTES EN EL SUELO

Ubicación de la resultante en la base.

$$X' = \frac{M_e - M_v}{F_v}$$

Donde:

$$X' = \text{Distancia a partir del punto "B"}$$

$$M_e = \text{Momento estabilizador}$$

$$M_v = \text{Momento volcador}$$

$$F_v = \text{Fuerzas verticales}$$

$$X' = 0.52 \text{ m.}$$

Excentricidad:

$$e = \frac{L}{2} - X' = -0.02 \text{ m.}$$

$$\frac{L}{6} = 0.17 \text{ m.} > e \quad \text{Conforme.}$$

Los Esfuerzos seran:

$$\delta = \frac{\sum F_v}{L \times B} \left(1 \pm \frac{6e}{L} \right)$$

Donde:

$$F_v = 5,681 \text{ Kg.}$$

$$L = 1.00 \text{ m.}$$

$$B = 1.00 \text{ m.}$$

$$e = -0.02 \text{ m.}$$

$$\delta_A = 0.49 \text{ Kg/cm}^2 < \delta_{adm} = 0.80 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\delta_B = 0.65 \text{ Kg/cm}^2 < \delta_{adm} = 0.80 \text{ Kg/cm}^2.$$

5.2.7. Diseño Hidráulico y Estructural de la PTAP.

RECOLECCION DE DATOS PARA DISEÑO DE PLANTA DE TRATAMIENTO							
1	2	3	4	5	6	7	8
CONSIDERACIONES			SEDIMENTADOR Vs = 9 m/d		PREFILTRO Vf = 0,40 m/h	FILTRO LENTO Vf = 0,30 m/h	
Orden	Caudal	Población	Familias	Ancho	Altura	Altura de grava	Altura del Filtro
	Lts/seg	Habitantes	5 hab/fam Unidad	m	m	m	m
1.00	0.20	266	53	0.8	0.4	1.00	3.40
2.00	0.30	399	80	0.8	0.4	1.00	3.40
3.00	0.40	532	106	0.8	0.4	1.00	3.40
4.00	0.50	665	133	1.1	0.7	1.00	3.40
5.00	0.60	798	160	1.1	0.7	1.00	3.40
6.00	0.70	930	186	1.1	0.7	1.00	3.40
7.00	0.80	1,063	213	1.6	0.7	1.00	3.40
8.00	0.90	1,196	239	1.6	0.7	1.00	3.40
9.00	1.00	1,329	266	1.6	0.7	1.00	3.40
10.00	1.10	1,462	292	1.6	0.7	1.00	3.40
11.00	1.20	1,595	319	1.6	0.7	1.00	3.40
12.00	1.30	1,728	346	1.6	0.7	1.00	3.40
13.00	1.40	1,861	372	1.6	0.7	1.50	3.40
14.00	1.50	1,994	399	1.6	0.7	1.50	3.40
15.00	1.60	2,127	425	1.6	0.7	1.50	3.40
16.00	1.70	2,260	452	2.0	0.7	1.50	3.40
17.00	1.80	2,393	479	2.0	0.7	1.50	3.40
18.00	1.90	2,526	505	2.0	0.7	1.50	3.40
19.00	2.00	2,658	532	2.0	0.7	1.50	3.40
20.00	2.10	2,791	558	2.0	0.7	2.00	3.40
21.00	2.20	2,924	585	2.5	0.7	2.00	3.40
22.00	2.30	3,057	611	2.5	0.7	2.00	3.40
23.00	2.40	3,190	638	2.5	0.7	2.00	3.40
24.00	2.50	3,323	665	2.5	0.7	2.00	3.40
25.00	2.60	3,456	691	2.5	0.7	2.00	3.40
26.00	2.70	3,589	718	3.0	0.7	2.50	3.40
27.00	2.80	3,722	744	3.0	0.7	2.50	3.40
28.00	2.90	3,855	771	3.0	0.7	2.50	3.40
29.00	3.00	3,988	798	3.0	0.7	2.50	3.40
30.00	3.10	4,121	824	3.0	0.7	2.50	3.40
31.00	3.20	4,254	851	3.3	0.7	2.50	3.40
32.00	3.30	4,386	877	3.3	0.7	2.50	3.40
33.00	3.40	4,519	904	3.3	0.7	2.80	3.40
34.00	3.50	4,652	930	3.3	0.7	2.80	3.40
35.00	3.60	4,785	957	3.5	0.7	2.80	3.40
36.00	3.70	4,918	984	3.5	0.7	2.80	3.40
37.00	3.80	5,051	1,010	3.5	0.7	2.80	3.40

DISEÑO

DE

SEDIMENTADOR

DESCRIPCION		Und	Cálculos	Criterio
CAUDAL DE DISEÑO, Q _{md}	Q	lts/s	1.00 ▼	
ANCHO SEDIMENTADOR	B	mts	1.6	
LONGITUD DE ENTRADA AL SEDIMENTADOR	L1	mts	0.8	Asumido
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	H	mts	0.7	
PENDIENTE EN EL FONDO	S	dec.	0.1	Asumido
VELOCIDAD DE PASO EN C/. ORIFICIO	V _o	m/s	0.1	Asumido
DIAMETRO DE C/. ORIFICIO	D	mts	0.025	Asumido
SECCION DEL CANAL DE LIMPIEZA	A2	m ²	0.007854	Asumido
1 Velocidad de sedimentacion	VS	m/s	0.0001042	Asumido
2 Area superficial de la zona de decantación	AS	m ²	9.600	AS=Q/VS
3 Longitud en la zona de sedimentación	L2	mts	6.000	L2=AS/B
4 Longitud total del sedimentador	LT	mts	6.800	LT=L1+L2
5 Relación (L2/B) en la zona de sedimentación	L2/B	adim	3.75	2.8<L2/B<6; verificar
6 Relación (L2/H) en la zona de sedimentación	L2/H	adim	8.57	6<L2/H<20; verificar
7 Velocidad horizontal del flujo, VH<0.55	VH	cm/s	0.089	VH=100*Q/(B*H)
8 Tiempo de retención de la unidad	T _o	hr	1.867	T _o =(AS*H)/(3600*Q)
9 Altura máxima en la tolva de lodos	h	mts	0.60	h=(S)*L2
10 Altura de agua en el vertedero de salida	H2	mts	0.005	H2=(Q/1.84*B)^(2/3)
11 Area total de orificios	A _o	m ²	0.01	A _o =Q/V _o
12 Area de cada orificio	a _o	m ²	0.00049	a _o =0.7854*D ²
13 Número de orificios	n	adim	21	Asumir redondeo para N1 y N2
14 Altura de la cortina cubierta con orificios	h	mts	0.42	h=H-(2/5)*H
15 Número de orificios a lo ancho, B	N1	adim	3	
16 Número de orificios a lo alto, H	N2	adim	7	
17 Espaciamiento entre orificios	a	mts	0.07	a=h/(N2-1)
18 Espaciamiento lateral respecto a la pared	a1	mts	0.73	a1=(B-a*(N1-1))/2
19 Tiempo de vaceado en la unidad	T1	min	13	T1=(60*AS*(H)^(1/2))/(4850*A2)
20 Caudal de diseño en la tub. de desague	q	l/s	10.0331	q=(1000*LT*B*(H))/(60*T1)

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SEDIMENTADOR

VOLUMEN	V =	20.67	m3	
LONGITUD DE ENTRADA	L1 =	0.80	m	
LONGITUD DE SEDIMENTADOR	L2 =	6.00	m	
ANCHO DEL SEDIMENTADOR	B =	1.60	m	
ALTURA DE TOLVA DE LODOS	h =	0.60	m	
ALTURA DEL SEDIMENTADOR	Ha =	0.70	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.60	m	(Igual a Altura de Tolva de Lodos)
BORDE LIBRE	BL =	0.30	m	
ALTURA TOTAL	H =	1.60	m	
PESO ESPECIFICO DEL AGUA	ga =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE	st =	1.00	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	175.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION	B/(Ha)	(0.5<=B/(Ha)<=3	
	1.23	TOMAMOS	1.25

MOMENTOS EN LOS MUROS $M=k*ga*(Ha)^3$ $ga*(Ha)^3 =$ 343.00 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
1.25	0	0.000	5.145	0.000	1.029	0.000	-9.947
	1/4	1.715	5.145	0.686	1.715	-2.401	-11.662
	1/2	4.802	5.145	2.744	2.401	-2.401	-12.691
	3/4	2.058	2.401	1.715	1.715	-1.715	-8.232
	1	-16.121	-3.087	-10.633	-2.058	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	16.121 kg-m	
ESPESOR DE PARED	$e = (6*M/(ft))^0.5$	e =	2.93 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR		e =	15.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL		Mx =	16.121 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL		My =	12.691 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e-r	d =	10.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx/(fs*j*d)$	Asv =	0.107 cm2
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My/(fs*j*d)$	Ash =	0.084 cm2
	$k = 1/(1+fs/(n*fc))$	k =	0.306
	$j = 1-(k/3)$	j =	0.898
	$n = 2100/(15*(fc)^0.5)$	n =	10.5830
	$fc = 0.4*fc$	fc =	70.00 kg/cm2
	$r = 0.7*(fc)^0.5/Fy$	r =	0.0022
	$Asmin = r*100*e$	Asmin =	3.307 cm2
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	1/2	1.29 cm2 de Area por varilla
		Asvconsid =	3.87 cm2
		Ashconsid =	3.87 cm2
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.333 m	Tomamos 0.25 m
	espah	0.333 m	Tomamos 0.25 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$V_c =$	$g_a \cdot (H_a)^{2/2} =$	245.00	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	$n_c =$	$V_c / (j \cdot 100 \cdot d) =$	0.27	kg/cm ²
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$n_{max} =$	$0.02 \cdot f_c =$	3.50	kg/cm ²
	Verificar	si $n_{max} > n_c$	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u =$	$V_c / (S_o \cdot j \cdot d) =$	$u_v =$ 2.27	kg/cm ² $u_h =$ 2.27
	$S_{ov} =$	12.00		
	$S_{oh} =$	12.00		
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	$u_{max} =$	$0.05 \cdot f_c =$	8.75	kg/cm ²
	Verificar si $u_{max} > u_v$		Ok	
	Verificar si $u_{max} > u_h$		Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$M(1) =$	$-W(L_1 + L_2)^2 / 192$
	$M(1) =$	-428.68
MOMENTO EN EL CENTRO	$M(2) =$	$W(L_1 + L_2)^2 / 384$
	$M(2) =$	214.34 kg-m
ESPELOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	$e_l =$	0.20 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	$g_c =$	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	$W =$	$g_a \cdot (h + H_a) + g_c \cdot e_l$
	$W =$	1,780.00 kg/m ²

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	$M_e =$	$0.529 \cdot M(1) =$	-226.77	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$M_c =$	$0.0513 \cdot M(2) =$	11.00	kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	$M =$	226.77	kg-m	
ESPELOR DE LA LOSA	$e_l =$	$(6 \cdot M / (f_t))^{0.5} =$	11.00	cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR	$e_l =$	20.00	cm	
	$d =$	$e_l - r =$	15.00	cm
	$A_s =$	$M / (f_s \cdot j \cdot d) =$	1.002	cm ²
	$A_{smin} =$	$r \cdot 100 \cdot e_l =$	4.410	cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	1/2	1.29 cm ² de Area por varilla	
	$A_{scond} =$	5.16		
	espa varilla =	0.25	Tomamos	0.25 m

DISEÑO ESTRUCTURAL PRE FILTRO

VOLUMEN	V =	51.74	m ³
LONGITUD PRIMER TRAMO	L1 =	1.50	m
LONGITUD SEGUNDO TRAMO TRAMO	L2 =	1.50	m
LONGITUD TERCER TRAMO	L3 =	1.00	m
ANCHO DEL SEDIMENTADOR	B =	4.50	m
ALTURA DEL MATERIAL	h =	1.32	m
LONGITUD A CONSIDERAR	L =	1.50	m
BORDE LIBRE	BL =	1.03	m
ALTURA TOTAL	H =	2.35	m
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.20	m (Mínimo 1.20 mts)
PESO ESPECIFICO DEL MATERIAL HUMEDO	gm =	1,000.00	kg/m ³
CAPACIDAD PORTANTE	st =	1.00	kg/cm ²
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	175.00	kg/cm ²
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24	kg/cm ² (0.85fc ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ² 0.4Fy
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION	(L+0.2)/(h)	0.5<=(L+0.2)/(h)<=3
	1.29 TOMAMOS	1.25

MOMENTOS EN LOS MUROS INTERIORES $M=k*gm*(h)^3$ $gm*(h)^3 =$ 2,299.97 kg

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
1.25	0	0.000	34.500	0.000	6.900	0.000	-66.699
	1/4	11.500	34.500	4.600	11.500	-16.100	-78.199
	1/2	32.200	34.500	18.400	16.100	-16.100	-85.099
	3/4	13.800	16.100	11.500	11.500	-11.500	-55.199
	1	-108.098	-20.700	-71.299	-13.800	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	108.098 kg-m
ESPESOR DE PARED	$e = (6*M/(ft))^{0.5}$	e = 7.59 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPESOR	e =	30.00 cm
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICAL	Mx =	108.098496 kg-m
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZONTAL	My =	85.098816 kg-m
PERALTE EFECTIVO	d = e-r	d = 25.00 cm
AREA DE ACERO VERTIC	$Asv = Mx/(fs*j*d)$	Asv = 0.287 cm ²
AREA DE ACERO HORIZ	$Ash = My/(fs*j*d)$	Ash = 0.226 cm ²
	$k = 1/(1+fs/(n*fc))$	k = 0.306
	$j = 1-(k/3)$	j = 0.898
	$n = 2100/(15*(fc)^{0.5})$	n = 10.5830
	$fc = 0.4*fc$	fc = 70.00 kg/cm ²
	$r = 0.7*(fc)^{0.5}/Fy$	r = 0.0022
	$Asmin = r*100*e$	Asmin = 6.614 cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	5/8 2.00 cm ² de Area por varilla
	Asvconsid =	8 cm ²
	Ashconsid =	8 cm ²
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m Tomamos 0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$V_c = gm*(h)^2/2 =$	871.20	kg		
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	$nc = V_c/(j*100*d) =$	0.39	kg/cm ²		
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$n_{max} = 0.02*f_c =$	3.50	kg/cm ²		
	Verificar si $n_{max} > nc$			Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u = V_c/(So*j*d) =$	uv =	1.55 kg/cm ²	uh =	1.55 kg/cm ²
	$S_{ov} =$	25.00			
	$S_{oh} =$	25.00			
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	$u_{max} = 0.05*f_c =$	8.75	kg/cm ²		
	Verificar si $u_{max} > uv$			Ok	
	Verificar si $u_{max} > uh$			Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$M(1) = -W(L)^2/192$	
	$M(1) =$	-21.09 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$M(2) = W(L)^2/384$	
	$M(2) =$	10.55 kg-m
ESPELOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	$el =$	0.20 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	$gc =$	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	$W = gm*(h)+gc*el$	
	$W =$	1,800.00 kg/m ²

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	$Me = 0.529*M(1) =$	-11.16 kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$Mc = 0.0513*M(2) =$	0.54 kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	$M =$	11.16 kg-m
ESPELOR DE LA LOSA	$el = (6*M/(ft))^{0.5} =$	2.44 cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR	$el =$	20.00 cm
	$d = el - r =$	15.00 cm
	$As = M/(f_s*j*d) =$	0.049 cm ²
	$As_{min} = r*100*el =$	4.410 cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	5/8
	$As_{consid} =$	6
	espa varilla =	0.33
	Tomamos	0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$V_c = gm*(h)^2/2 =$	871.20	kg		
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOMINAL	$nc = V_c/(j*100*d) =$	0.39	kg/cm2		
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$n_{max} = 0.02*f_c =$	3.50	kg/cm2		
	Verificar si $n_{max} > nc$			Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u = V_c/(S_o*j*d) =$	uv =	1.55 kg/cm2	uh =	1.55 kg/cm2
	Sov =	25.00			
	Soh =	25.00			
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBLE	$u_{max} = 0.05*f_c =$	8.75	kg/cm2		
	Verificar si $u_{max} > uv$			Ok	
	Verificar si $u_{max} > uh$			Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$M(1) = -W(L)^2/192$	-21.09	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$M(2) = W(L)^2/384$	10.55	kg-m
ESPELOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	el =	0.20	m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	gc =	2,400.00	kg/m3
CALCULO DE W	$W = gm*(h)+gc*el$	1,800.00	kg/m2

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes

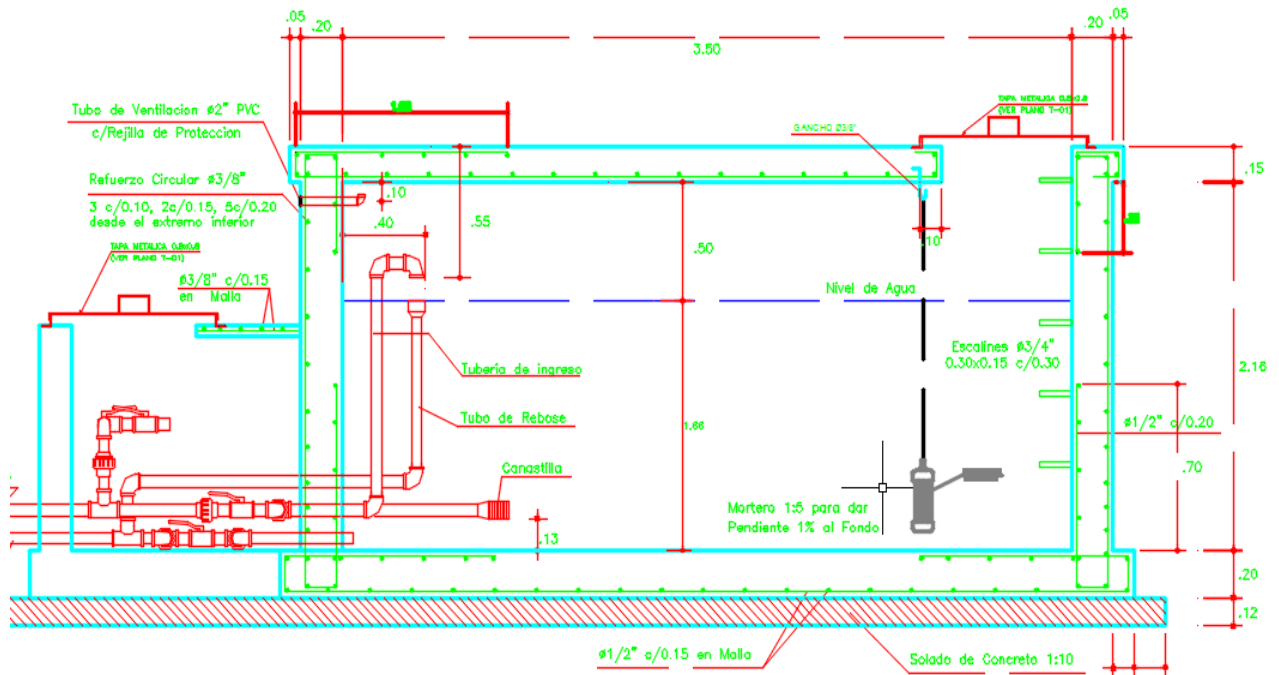
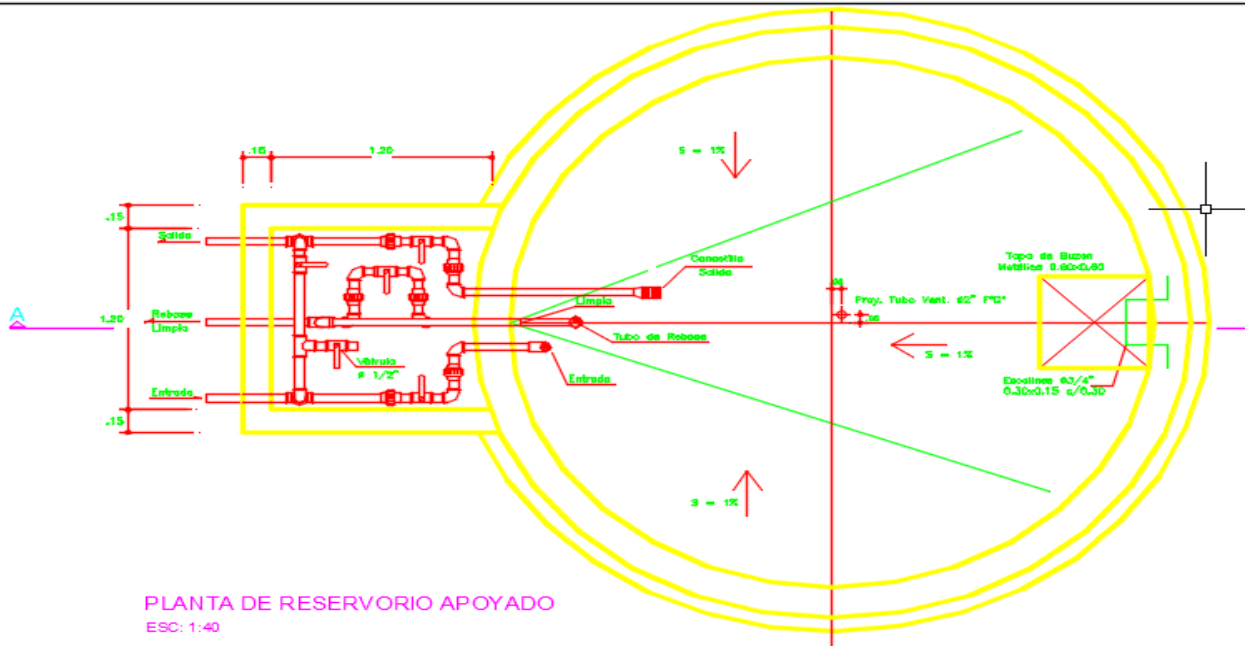
Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	$Me = 0.529*M(1) =$	-11.16	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$Mc = 0.0513*M(2) =$	0.54	kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	M =	11.16	kg-m
ESPELOR DE LA LOSA	$el = (6*M/(ft))^{0.5} =$	2.44	cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR	el =	20.00	cm
	d = el-r =	15.00	cm
	As = $M/(fs*j*d) =$	0.049	cm2
	Asmin = $r*100*el =$	4.410	cm2
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	5/8	2.00 cm2 de Area por varilla
	Asconsid =	6	
	espa varilla =	0.33	Tomamos 0.20 m

5.2.8. Diseño Estructural De Reservorio Projectado 20m³ Según (SAP-2000)

1.- DATOS GENERALES

Volumen del reservorio	V _r =	20.00 m ³
Altura de agua	h =	1.66 m
Diámetro del reservorio	D =	3.92 m
Altura de las paredes	H =	2.16 m
Area del techo	a _t =	14.64 m ²
Area de las paredes	a _p =	27.94 m ²
Espesor del techo	e _t =	0.20 m
Espesor de la pared	e _p =	0.20 m
Volumen de concreto	V _c =	8.51 m ³



2.- ANALISIS SISMICO

A.- CARGAS DE DISEÑO

PESO UNITARIO DEL C° 2.40 Ton/M3
 PESO UNITARIO DEL AGUA 1.00 Ton/M3

a) Calculo de la presion generada en la CUBA (p)

$p = W_{h2o} \times H_{h2o}$ $p = 1.66 \text{ tn/m}^2$

b) Presion Actuante en Losa de fondo

$w_{\text{Agua}} = V_{\text{res}} \text{ m}^3 \times 1.00 \text{ t/m}^3 = \underline{20.00} \text{ tn}$ 1.66 tn/m^2

B.- CORTANTE BASAL

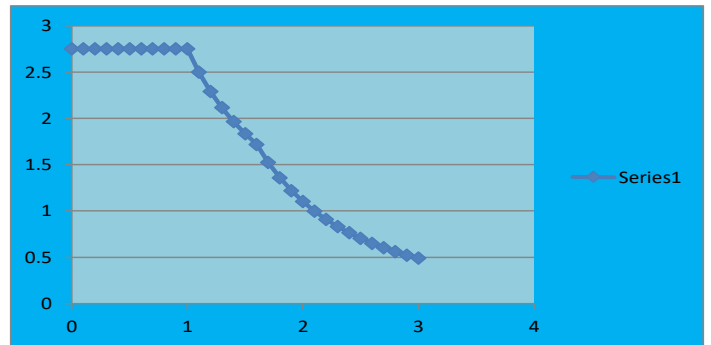
Z	0.35	Costa
U	1.5	Categoria A
S	1.05	Suelo flexible
TP	0.6	Período del suelo
TL	2	Período del suelo Desplazamiento Constante
Rx	6	Muros Estructurales
Ry	6	Muros Estructurales
C	2.5	Coficiente sismico

Coficiente Dinamico:	
Dirección XX:	0.858
Dirección YY:	0.858

Coficiente estatico :	
	0.230
	0.230

Función espectral

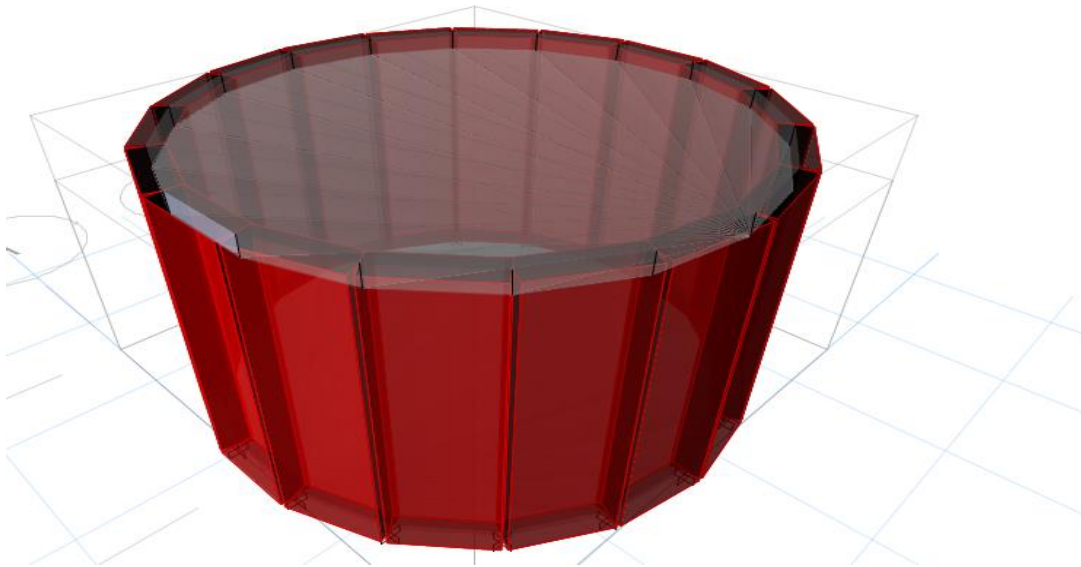
Tn	C	SC
0	2.5000	2.6250
0.1	2.5000	2.6250
0.2	2.5000	2.6250
0.3	2.5000	2.6250
0.4	2.5000	2.6250
0.5	2.5000	2.6250
0.6	2.5000	2.6250
0.7	2.1429	2.2500
0.8	1.8750	1.9688
0.9	1.6667	1.7500
1	1.5000	1.5750
1.1	1.3636	1.4318
1.2	1.2500	1.3125
1.3	1.1538	1.2115
1.4	1.0714	1.1250
1.5	1.0000	1.0500
1.6	0.9375	0.9844
1.7	2.9412	3.0882
1.8	2.7778	2.9167
1.9	2.6316	2.7632
2	2.5000	2.6250
2.1	0.6803	0.7143
2.2	0.6198	0.6508
2.3	0.5671	0.5955
2.4	0.5208	0.5469
2.5	0.4800	0.5040
2.6	0.4438	0.4660
2.7	0.4115	0.4321
2.8	0.3827	0.4018
2.9	0.3567	0.3746
3	0.3333	0.3500



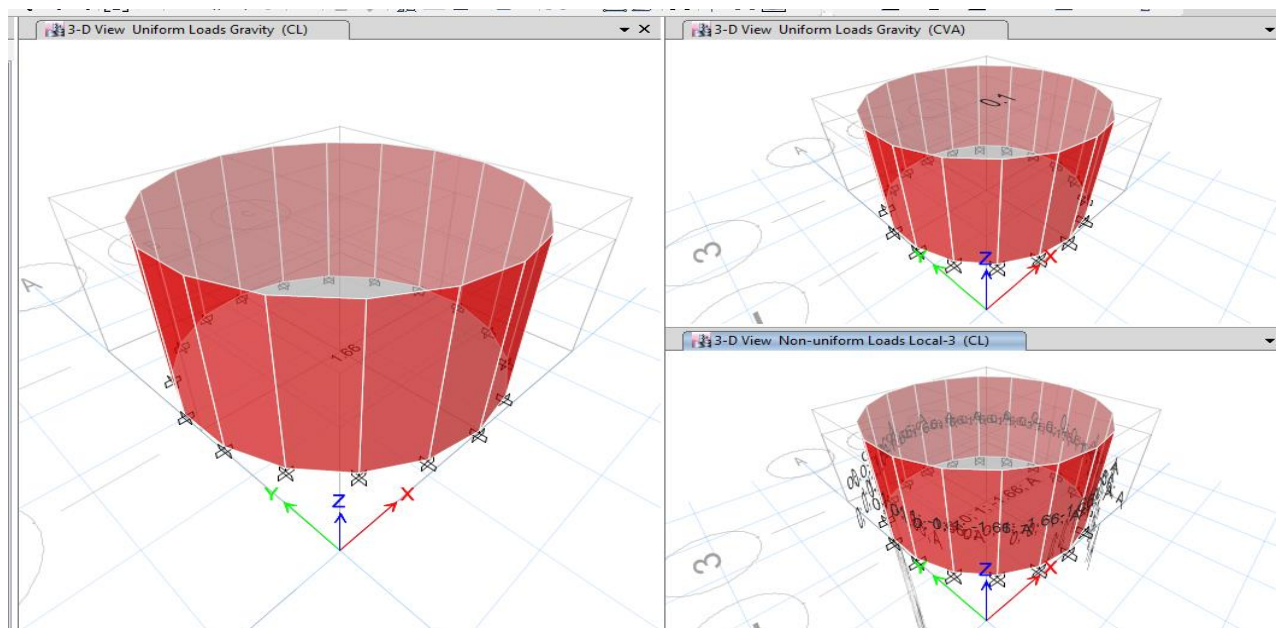
C.- ANALISIS Y DISEÑO

COMB 1: $1.4 D + 1.7 L$
COMB 2: $1.25 D + 1.25 L \pm 1.0 S$
COMB 3: $0.90 D \pm 1.0 S$

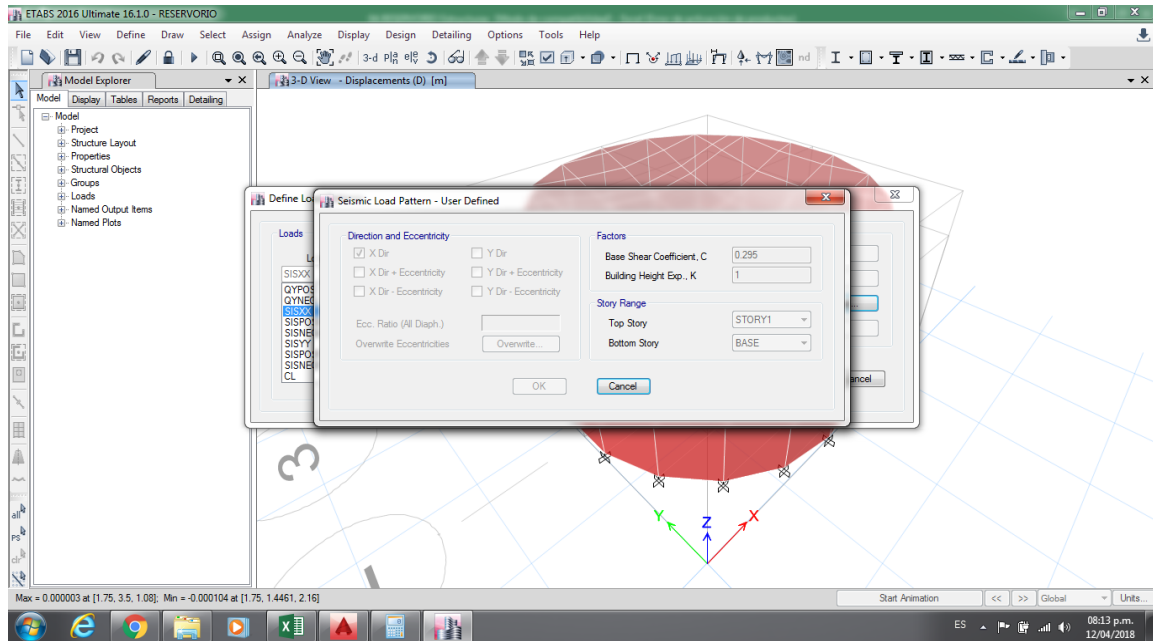
D= Carga Muerta
L= Carga Viva
S= Carga Sismo



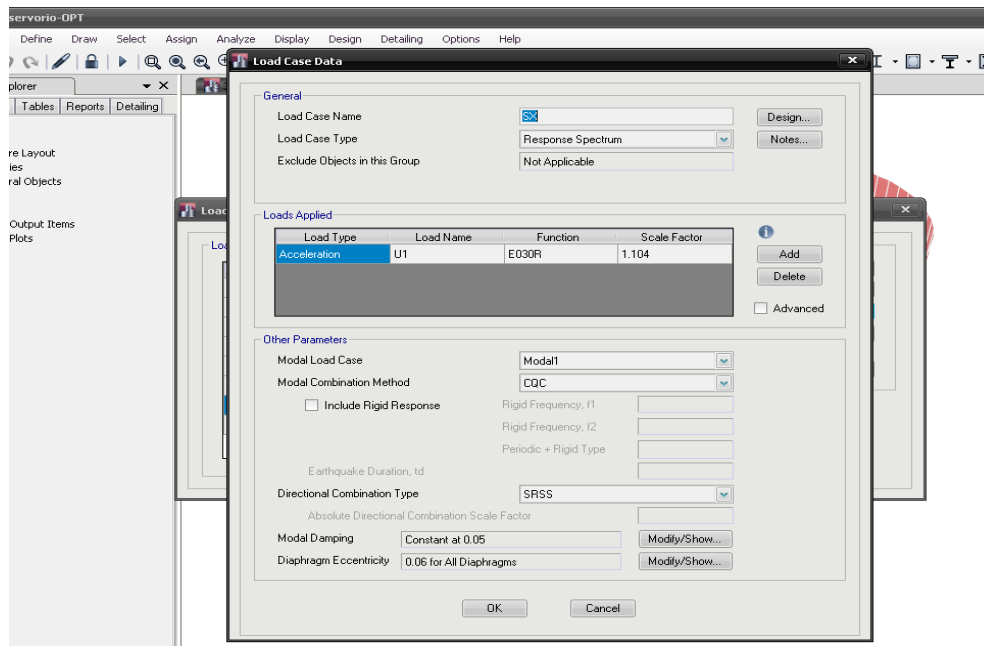
CARGA



CØEFICIENTE SISMICO ESTATICO



CØEFICIENTE SISMICO DINAMICO



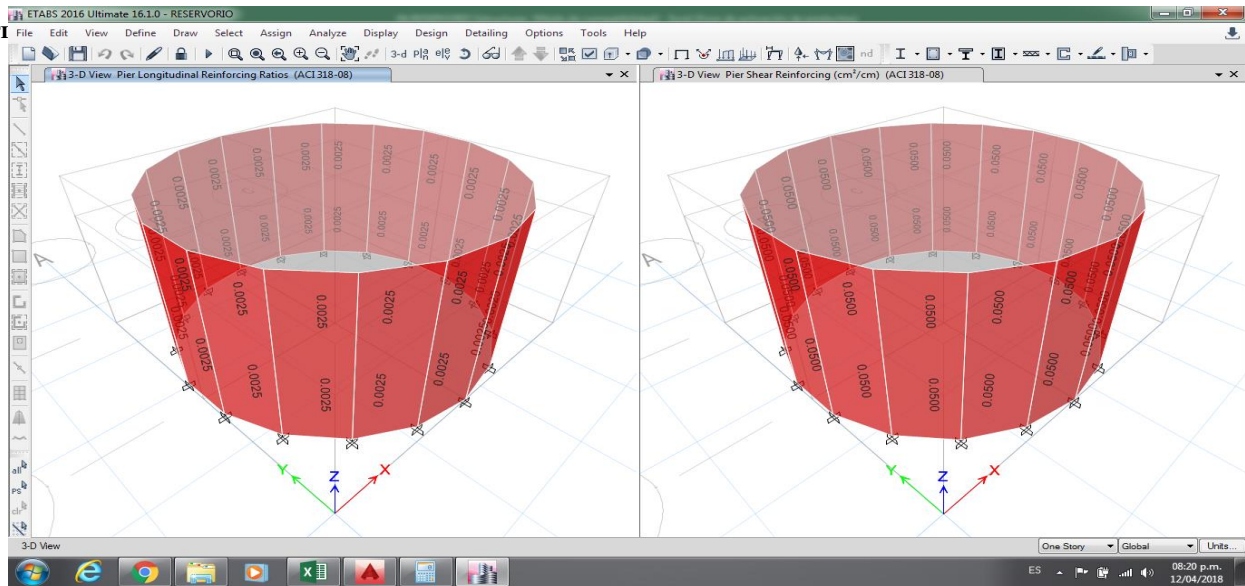
C.- RESULTADOS DEL ANALISIS

DESPLAZAMIENTO MAXIMO:

$$D_{ULTIMO} = D_{DINAMICO} \times 3/4 R_D =$$

$$0.146\% < 0.7\% = \quad \% \quad \text{BIEN}$$

ANALISIS DE LA CUBA



b=	0.0025
p=	0.0025

cuantia minima

Area de acero vertical:

$$A_s = \rho \cdot B \cdot D$$

$$A_s = 2.55 \text{ cm}^2$$

$$b = 60 \text{ cm}$$

$$d = 17 \text{ cm}$$

$$A_{1/2} = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/8} = 1.98 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/8} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/4} = 2.6 \text{ cm}^2$$

ESPACIAMIENTO DE BARRAS $\phi 1/2$

$$S = A_1 \cdot b / A_s = 29.88$$

Asumimos $\phi 1/2 @ 25 \text{ cm}$

$S < 30 \text{ cm}$

CORTE

Shear Design

Station Location	ID	Rebar cm^2/cm	Shear Combo	P_u tonf	M_u tonf-cm	V_u tonf	ΦV_c tonf	ΦV_n tonf
Top	Leg 1	0.05	UDCON22	0.0677	50.106	0.9296	7.9401	18.7888
Bottom	Leg 1	0.05	UDCON23	1.7891	50.65	0.9056	7.9401	18.7888

$$V_u \text{ máx} = 0.90 \text{ tn}$$

$$V_u < \Phi V_n \dots \text{CUMPLE}$$

Como la resistencia por corte es superior al cortante actuante, se colocó como distribución horizontal la cuantia minima

Area de acero horizontal:

$$A_s = \rho \cdot B \cdot D$$

$$A_s = 2.55 \text{ cm}^2$$

$$b = 60 \text{ cm}$$

$$d = 17 \text{ cm}$$

$$A_{1/2} = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/8} = 1.98 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/8} = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$A_{3/4} = 2.6 \text{ cm}^2$$

ESPACIAMIENTO DE BARRAS $\phi 3/8$

$$S = A_1 \cdot b / A_s = 16.71$$

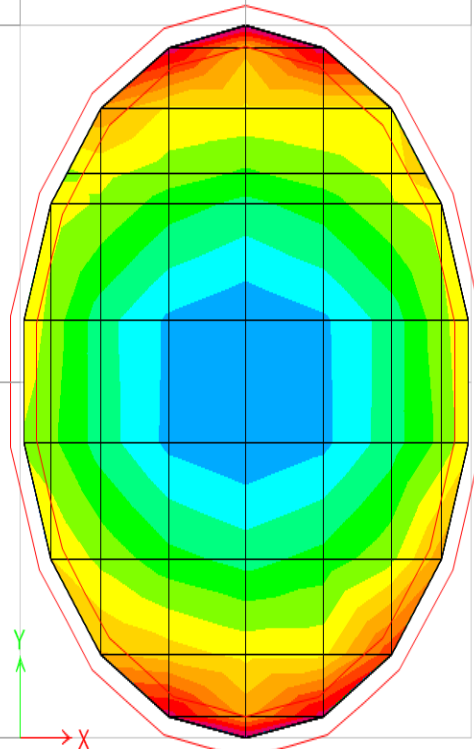
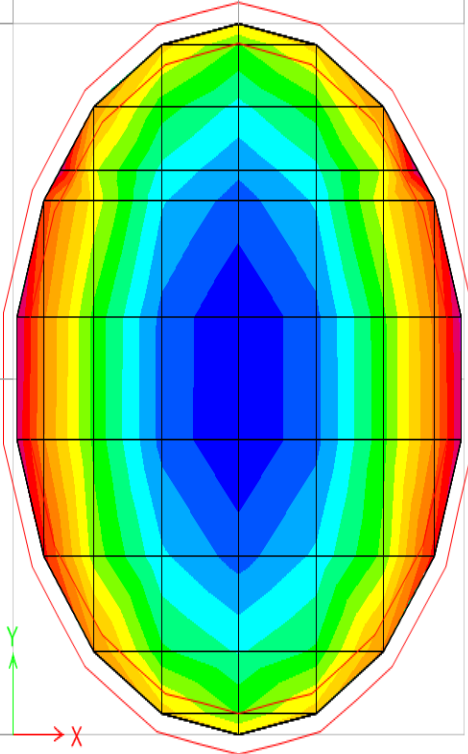
Asumimos $\phi 3/8 @ 15 \text{ cm}$

$S < 30 \text{ cm}$

DISEÑO LOSA DEL RESORVORIO

Plan View - STORY1 - Z = 2.16 (m) Resultant M11 Diagram (ENVOLV) [tonf-m/m]

Plan View - STORY1 - Z = 2.16 (m) Resultant M22 Diagram (ENVOLV) [tonf-m/m]



CALCULO DEL AREA DE ACERO SENTIDO XX M11

$\mu =$	0.24	Tn/m	$b =$	100	cm
			$d =$	17	cm
$bd =$	1700	cm ²			
$bd^2 =$	28900	cm ³			
$K_u = \mu / bd^2 =$	0.83		$r =$	0.0003	CUANTIA
			$r =$	0.0018	Asmin
Para $f_c =$	210	Kg/cm ²			
y $f_y =$	4200	Kg/cm ²			
Area de acero:					
$A_s = \rho \cdot B \cdot D$					
$A_s =$	3.06	cm ²			
$A_{1/2} =$	1.27	cm ²	$A_{3/8} =$	0.71	cm ²
$A_{5/8} =$	1.98	cm ²	$A_{3/4} =$	2.6	cm ²

ESPACIAMIENTO DE BARRAS

$S_+ = A_1 \cdot b / A_s$	41.50	Asumimos	$\phi 1/2" @ 25$ cm
$S < 30$ cm			

CALCULO DEL AREA DE ACERO SENTIDO YY M22							
	$\mu =$	0.24	Tn/m	b=	100	cm	
				d=	17	cm	
	bd=	1700	cm ²				
	bd ² =	28900	cm ³				
	$K_u = \mu / bd^2 =$	0.83		r=	0.0003	CUANTIA	
				r=	0.0018	Asmin	
	Para $f_c =$	210	Kg/cm ²				
	y $f_y =$	4200	Kg/cm ²				
	Area de acero:						
	$A_s = b \cdot B \cdot D$						
	$A_s =$	3.06	cm ²				
	$A_{1/2} =$	1.27	cm ²	$A_{3/8} =$	0.71	cm ²	
	$A_{5/8} =$	1.98	cm ²	$A_{3/4} =$	2.6	cm ²	
	ESPACIAMIENTO DE BARRAS						
	$S = A_1 \cdot b / A_s$	41.50		Asumimos	$\phi 1/2'' @ 25$ cm		
	$S < 30$ cm						

3.- DISEÑO DE CIMENTACION

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO -DF: 1.0 M=

0.96 Kg/cm²

DIMENSION LOSA FONDO D=

4 Mt.

3.1.- ESFUERZO ESTATICO (G_E)

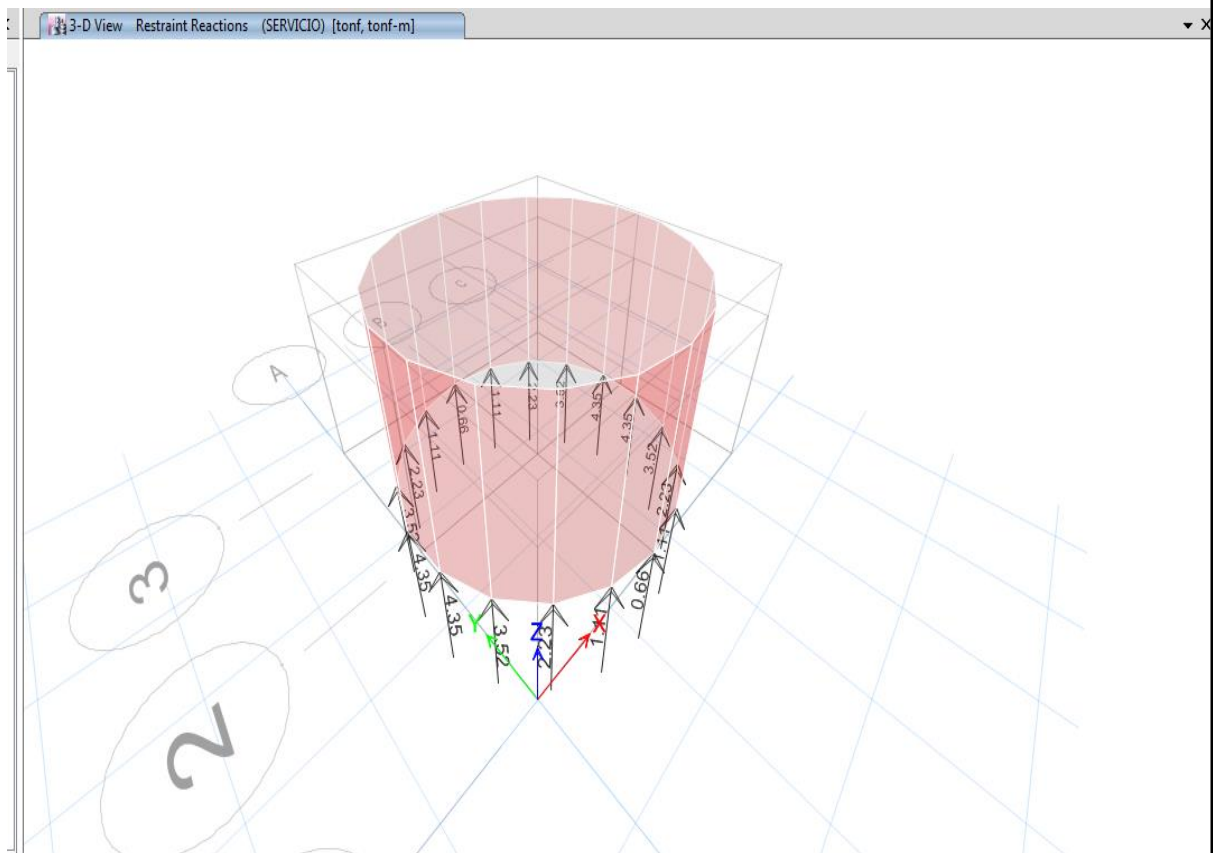
$$G_E = \frac{\text{PESO RESERVORIO + SUELO + CIMENTACION}}{\text{AREA DE SOPORTE}}$$

PESO TOTAL=

36.17 Tn.

P_{TOTAL}=

36.17 Tn.



AREA DE SOPORTE=

38.48 M²

(area losa fondo de la cisterna)

G_E=

0.94 Tn/m² =

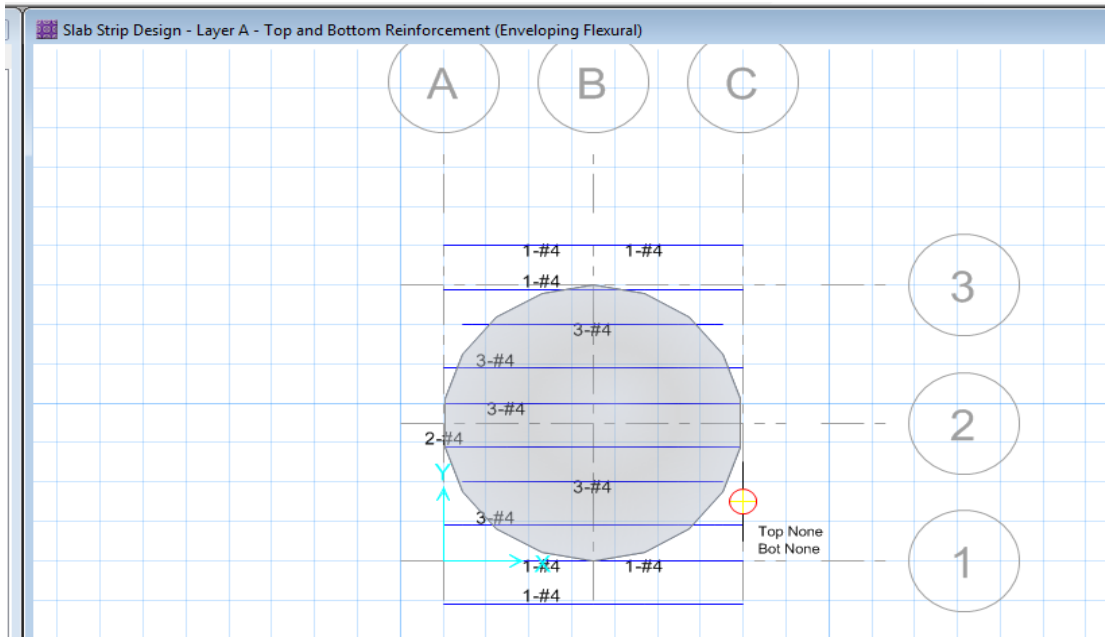
0.09 kg/cm² < 0.96

kg/cm²

BIEN

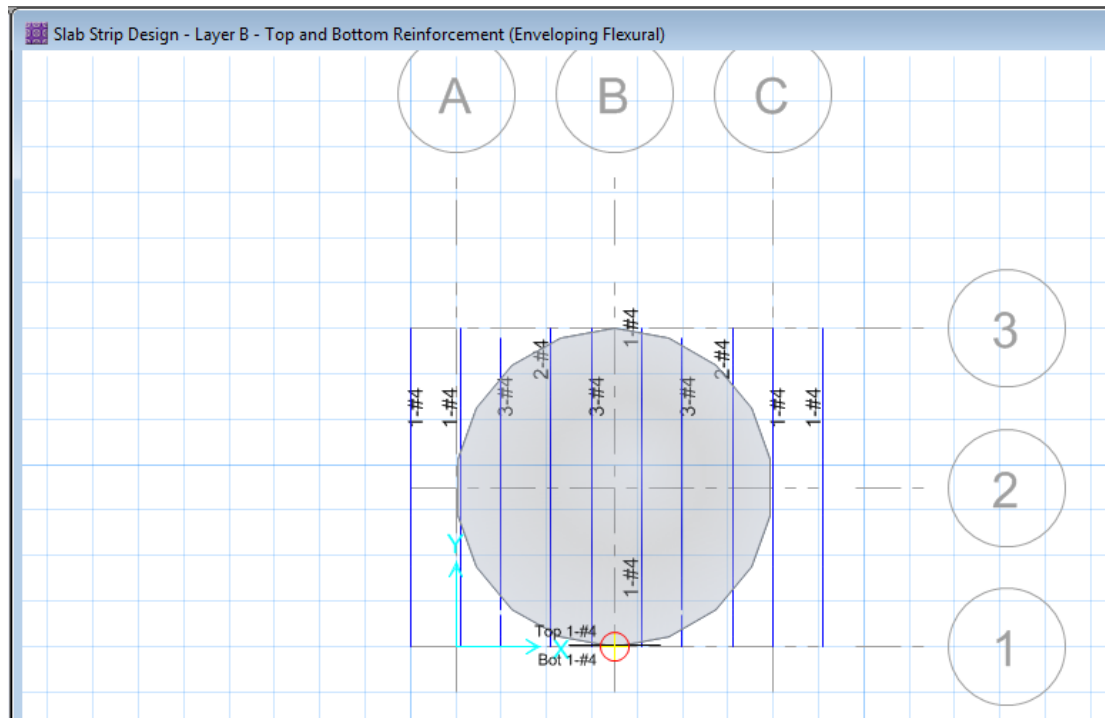
DISEÑO DE LA CIMENTACION

DIRECCION XX



SE COLOCARA ACERO MINIMO BARRAS DE 1/2 CADA 0.25 M

DIRECCION YY



SE COLOCARA ACERO MINIMO BARRAS DE 1/2 CADA 0.25 M

5.2.9. Diseño Y Modelamiento Hidráulico De La Línea De Conducción.

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{\frac{Q}{1000}}{\frac{\pi}{4} \times \left(\frac{D}{1000}\right)^2} \quad Hf = \frac{(1.21957 \times 10^{10}) \times L * Q^{1.85}}{(C^{1.85} \times D^{4.87})}$$

V = velocidad (m/s)

Hf = pérdida de carga o de energía (m)

L = longitud de la tubería (m)

Q = caudal (litros/seg)

D = diámetro interno de la tubería (mm)

C = coeficiente de rugosidad de la tubería (adimensional)

Veloc. Maxima Permitida		
Diámetro		V Max.
mm	pulg	m/s
15.00	1/2	1.90
20.00	3/4	2.20
25.00	1	2.48
32.00	1 1/4	2.85
40.00	1 1/2	3.00
50.00	2	3.22
75.00	3	3.41
90.00	3 1/2	3.65
110.00	4	3.87

- Con la fórmula de Hazen y Williams, se determinará el diámetro teórico.
- Se calcula la velocidad del caudal, entre < 0.60 m/s o > 3.00 m/s
- El diámetro que se trabajara es el diámetro comercial y en redes de conducción no será menor de 1".
- Las válvulas que se coloquen en la longitud de los tramos deben ser de diámetro menor que al de la tubería.

❖ **TRAMO DE LA CAPTACIÓN CRP6 – 01**

a) Cálculo de la carga disponible (CD)

$$CD = CI - Cd - \Sigma hf_{acc}$$

$$CD = 2216.94 - 2182.78 - 1$$

$$CD = 33.16$$

CD = Carga disponible

CI = Cota de inicio

Cd = Cota de descarga

Σhf_{acc} = Sumatoria de pérdidas de cargas en accesorios (Varía entre 1-2 m)

b) Cálculo de la pendiente máxima (Smax)

$$S_{max} = CD/L$$

$$S_{max} = 33.16/360$$

$$S_{max} = 0.092\%$$

CD = Carga disponible

L = Longitud de la línea de conducción

c) Cálculo del diámetro teórico (Dt)

$$Q = 0.2785 C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Q = Qmd en m³/seg

D = metros

S = Pendiente en m/m

C = Coeficiente de Hazen y Williams

$$D = \sqrt[2.6]{\frac{Q}{(0.2785)(C)(S_{max})^{0.54}}}$$

$$D = \sqrt[2.6]{\frac{0.00092}{(0.2785)(150)(0.092)^{0.54}}}$$

$$D = 0.023$$

Dt = 0.0023 m aproximadamente 2.00 pulg.

- Para mi diseño considero un Ø de 2"
- Ø comercial Dn = 60 mm y Di = 54.2 mm

d) Cálculo de la pendiente (S)

$$S = \left(\frac{Q}{(0.2785)(C)(Di)^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = \left(\frac{0.00092}{(0.2785)(150)(0.0542)^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = 0.0046 \text{ m/m}$$

e) Cálculo de la velocidad (V)

$$V = Q/A$$

$$V = 0.00092/0.00113$$

$$V = 0.814 \text{ m/seg}$$

f) Cálculo de la pérdida de carga (hf)

$$H_f = h_{ft} + h_{facc}$$

Hf = Pérdida de carga en la línea de conducción

Hft = Pérdida de carga en la tubería

Hfacc = Pérdida de carga por accesorios

$$H_{ft} = S \cdot L$$

$$H_{ft} = 0.0046/360$$

$$H_{ft} = 1.656 \text{ m}$$

$$H_{facc} = \Sigma k * V^2/2g$$

Coefficientes de K para el cálculo de perdidas

- Válvula de compuerta $k = 0.19$
- Canastilla $k = 6.10$
- Codo de 90° $k = 0.8*3 = 2.40$
- Codo de 45° $k = 0.42*4 = 1.68$

$$\Sigma k = 10.37$$

$$H_{facc} = \Sigma k * V^2/2g$$

$$H_{facc} = 10.37 * 0.814^2/2 * 9.81$$

$$H_{facc} = 0.35 \text{ m}$$

$$H_f = h_{ft} + h_{facc}$$

$$H_f = 1.656 + 0.35$$

$$H_f = 2.01$$

❖ CRPT06 01 – RESERVORIO

a) Cálculo de la carga disponible

$$CD = 2182.78 - 2127.38 - 1$$

$$CD = 54.40 \text{ MTS}$$

b) Cálculo de la pendiente máxima (Smax)

$$S_{max} = 54.40/231$$

$$S_{max} = 0.24 \%$$

c) Cálculo del diámetro teórico (Dt)

$$D = 2.63 \sqrt{\frac{0.00092}{0.2785(150)(0.24)^{0.54}}}$$

$$Dt = 0.018 \quad \text{m aprox. 2.00 pulgada}$$

- Para mi diseño Considere un Ø de 2"
- Ø comercial: Dn = 60 mm y Di = 54.2 mm

d) Cálculo de la pendiente (S)

$$S = \left(\frac{Q}{(0.2785)(C)(Di)^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = \left(\frac{0.00092}{(0.2785)(150)(0.0542)^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$$

$$S = 0.0035$$

e) Cálculo de la velocidad (V)

$$V = Q/A$$

$$V = 0.00092/0.00113$$

$$V = 0.646 \text{ m/seg}$$

f) Cálculo de la pérdida de carga (hf)

$$H_f = h_{ft} + h_{fac}$$

Hf = Pérdida de carga en la línea de conducción

Hft = Pérdida de carga en la tubería

Hfac = Pérdida de carga por accesorios

$$H_{ft} = S \cdot L$$

$$H_{ft} = 0.0035/529$$

$$H_{ft} = 0.0000067$$

$$H_{\text{face}} = \Sigma k * V^2/2g$$

Coeficientes de K para el cálculo de pérdidas

- Válvula de compuerta $k = 0.19$
 - Canastilla $k = 6.10$
 - Codo de 90° $k = 0.8*3 = 2.40$
 - Codo de 45° $k = 0.42*4 = 1.68$
- $$\Sigma k = 10.37$$

$$H_{\text{face}} = \Sigma k * V^2/2g$$

$$H_{\text{face}} = 10.37 * 0.646^2/2*9.81$$

$$H_{\text{face}} = 0.22$$

$$H_f = h_{ft} + h_{\text{face}}$$

$$H_f = 0.0000067 + 0.22$$

$$H_f = 0.22 \text{ m.}$$

TABLA N° 25 resumen de modelamiento hidráulico de la línea de conducción Sicacate.

Nodo	Prog.	Cota	Longitud(m)	Desnivel(m)	N° conex.	Q (l/s)	D (mm)	C	Hf (mts)	P. inicial	P. final	V (m/seg)	V<Vmax?	Tuberia
CAPTACION	0+000	2216.94												
CRP6-01	0+360	2182.78	360.00	34.16	132.00	0.92	50.00	150.00	1.8947	-	32.27	0.50	Ok	PVC C-10
PTAP	0+760	2146.92	400.00	35.86	132.00	0.92	50.00	150.00	2.1052	-	33.75	0.50	Ok	PVC C-10
RESERVORIO 1 (CHALA -NUEVO PROGRESO)														
	0+889	2127.38	129.00	19.54	132.00	0.92	50.00	150.00	0.6789	-	18.86	0.50	Ok	PVC C-10

Fuente: Elaboración Propia

5.2.10. Diseño Y Modelamiento Hidráulico De La Red De Distribución.

Calculo manual de la red de distribución

Método probabilístico o de simultaneidad

$$Q_{ramal} = k \times \Sigma Q_g$$

Donde $k = (X-1)^{-0.5}$

K: coeficiente de simultaneidad (0.2-1), en ningún caso será menor de 0.20.

$$Q_{ramal} = It/s$$

Diámetros de tuberías según clase 10, que se consideran para el diseño de nuestro proyecto.

TRAMO: RESERVORIO – CRPT7 01

a) Cálculo del caudal unitario (q_u)

$$Q_u = \frac{Q_{mh} * 2}{n^{\circ} \text{ de lotes}}$$

$$Q_u = \frac{2.84}{132}$$

$$Q_u = 0.0215 \text{ lts/s/vivienda}$$

b) Determinación del caudal del ramal (Q_{ramal})

Considero el caudal máximo horario, $Q_{mh} = 1.42$ lts/seg. Además, para la determinación del caudal de esta red primaria se considera la fórmula de $Q = Q_u * \text{número de viviendas de los ramales}$, son $x \leq 30$, solo se considera la fórmula de factor de simultaneidad en los ramales.

c) Cálculo de la pendiente (S_{max})

$$S_{max} = \frac{C_{inicial} - C_{final}}{L}$$

$$S_{max} = \frac{2127.38 - 2065.00}{310}$$

$$S_{max} = 0.201$$

d) Cálculo del diámetro teórico (Dt)

$$Dt = \frac{(0.71)(Q)^{0.38}}{(S)^{0.21}}$$

$$Dt = \frac{(0.71)(1.42)^{0.38}}{(0.201)^{0.21}}$$

$$Dt = 1.136 \text{ pulg}$$

Para mi línea de aducción elijo un $\varnothing = 1 \frac{1}{2}'' = D_i = 0.0434 \text{ m}$

a) Cálculo de la velocidad ideal (V_i)

$$V_i = 1.5 (D + 0.05)^{0.5}$$

$$V_i = 1.5 (0.0434 + 0.05)^{0.5}$$

$$V_i = 0.46 \text{ m/seg}$$

$$v_r = \frac{1.9735 * Q}{D^{2.3}}$$

$$v_r = \frac{1.9735 * 1.42}{1.25^{2.3}}$$

$$v_r = 1.67 \text{ m/seg}$$

b) Cálculo de la pérdida de carga en el tramo (hf)

$$hf = \left(\frac{10.674(Q)^{1.852}}{C^{1.852} * D^{4.86}} \right) * L$$

$$hf = \left(\frac{10.674(0.00142)^{1.852}}{150^{1.852} * 0.0434^{4.86}} \right) * 310$$

$hf = 6.88 \text{ mts}$ y así sucesivamente se va aperturando dicho diseño hidráulico.

TABLA N° 26 Modelamiento Hidráulico de la Red de Distribución

<i>Nodo</i>	<i>Prog.</i>	<i>Cota</i>	<i>Longitud(m)</i>	<i>Desnivel(m)</i>	<i>N° conex.</i>	<i>Q (l/s)</i>	<i>D (mm)</i>	<i>C</i>	<i>Hf (mts)</i>	<i>P. inicial</i>	<i>P. final</i>	<i>V (m/seg)</i>	<i>V<Vmax?</i>	<i>Tuberia</i>
RAMAL PRINCIPAL														
RESERVORIO 1 (CHALA -NUEVO PROGRESO)														
	0+000	2127.38												
CRP7-01	0+310	2065.00	310.00	62.38	132.00	1.42	40.00	150.00	10.7315	-	51.65	1.20	Ok	PVC C-10
CRP7-01	0+310	2065.00												
CRP7-02	0+520	2022.00	210.00	43.00	132.00	1.42	40.00	150.00	7.2698	-	35.73	1.20	Ok	PVC C-10
CRP7-02	0+520	2022.00												
A'	0+550	2015.00	30.00	7.00	123.00	1.32	40.00	150.00	0.9113	-	6.09	1.10	Ok	PVC C-10
CRP7-03	0+740	1981.02	190.00	33.98	122.00	1.31	40.00	150.00	5.6854	6.09	34.38	1.10	Ok	PVC C-10
CRP7-03	0+740	1981.02												
CRP7-04	0+853	1930.00	113.00	51.02	122.00	1.31	40.00	150.00	3.3813	-	47.64	1.04	Ok	PVC C-10
CRP7-04	0+853	1930.00												
CRP7-05	0+940	1884.65	87.00	45.35	122.00	1.31	40.00	150.00	2.6033	-	42.75	1.04	Ok	PVC C-10
CRP7-05	0+940	1884.65												
CRP7-06	1+060	1832.73	120.00	51.92	122.00	1.31	40.00	150.00	3.5908	-	48.33	1.04	Ok	PVC C-10
CRP7-06	1+060	1832.73												
A	1+110	1812.00	50.00	20.73	122.00	1.31	40.00	150.00	1.4961	-	19.23	1.04	Ok	PVC C-10
CRP7-07	1+220	1779.27	110.00	32.73	121.00	1.30	40.00	150.00	3.2418	19.23	48.72	1.03	Ok	PVC C-10
CRP7-07	1+220	1779.27												
C	1+360	1745.00	140.00	34.27	113.00	1.21	40.00	150.00	3.6355	-	30.63	0.97	Ok	PVC C-10
E CRP7-08	1+460	1729.00	100.00	16.00	106.00	1.14	40.00	150.00	2.3070	30.63	44.33	0.91	Ok	PVC C-10
E CRP7-08	1+460	1729.00												
G	1+620	1689.00	160.00	40.00	101.00	1.09	40.00	150.00	3.3756	-	36.62	0.86	Ok	PVC C-10
K CRP7-09	1+670	1668.00	50.00	21.00	101.00	1.09	40.00	150.00	1.0549	36.62	56.57	0.86	Ok	PVC C-10
K CRP7-09	1+670	1668.00												
P	1+759	1642.12	89.00	25.88	76.00	0.82	40.00	150.00	1.1095	-	24.77	0.65	Ok	PVC C-10

RAMAL CONEXIÓN DOMICILIARIA														
A'	0+000	2015.00												
CASA 10	0+080	1985.00	80.00	30.00	1.00	0.01	15.00	150.00	0.0392	6.09	36.05	0.06	Ok	PVC C-10
RAMAL CONEXIÓN DOMICILIARIA														
A	0+000	1812.00												
B	0+074	1795.00	74.00	17.00	1.00	0.01	15.00	150.00	0.0363	19.23	36.20	0.06	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 1														
C	0+000	1745.00												
D	0+074	1731.00	74.00	14.00	4.00	0.04	20.00	150.00	0.1162	30.63	44.52	0.14	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL														
E	0+000	1729.00												
F	0+039	1720.00	39.00	9.00	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0170	-	8.98	0.07	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 2														
G	0+000	1689.00												
H	0+100	1672.47	100.00	16.53	6.00	0.06	20.00	150.00	0.3325	-	16.20	0.21	Ok	PVC C-10
J	0+200	1665.50	100.00	6.97	3.00	0.03	20.00	150.00	0.0922	16.20	23.08	0.10	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 3														
H	0+000	1672.47												
I	0+048	1660.00	48.00	12.47	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0209	16.20	28.65	0.07	Ok	PVC C-10
RAMAL 1														
K	0+000	1668.00												
M CRP7-10	0+320	1637.30	320.00	30.70	7.00	0.08	20.00	150.00	1.4153	-	29.28	0.24	Ok	PVC C-10
M CRP7-10	0+320	1637.30												
COLOCAR CASA 4 CRP7 11	0+620	1596.60	300.00	40.70	3.00	0.03	20.00	150.00	0.2767	-	40.42	0.10	Ok	PVC C-10
COLOCAR CASA 4 CRP7 11	0+620	1596.60												
O	0+672	1579.00	52.00	17.60	1.00	0.01	15.00	150.00	0.0255	-	17.57	0.06	Ok	PVC C-10
COLOCAR CASA 4 CRP7 11	0+000	1596.60												
O'	0+091	1575.00	91.00	21.60	1.00	0.01	15.00	150.00	0.0446	-	21.56	0.06	Ok	PVC C-10

SUB RAMAL 4														
K	0+000	1668.00												
L	0+172	1652.45	172.00	15.55	5.00	0.05	20.00	150.00	0.4082	-	15.14	0.17	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 5														
M	0+000	1637.30												
COLOCAR CRP7-12	0+100	1590.00	100.00	47.30	3.00	0.03	20.00	150.00	0.0922	-	47.21	0.10	Ok	PVC C-10
N	0+158	1576.89	58.00	13.11	3.00	0.03	20.00	150.00	0.0535	-	13.06	0.10	Ok	PVC C-10
RAMAL 3														
P	0+000	1642.12												
A1 COLOCAR CRP7 13	0+070	1628.00	70.00	14.12	51.00	0.55	25.00	150.00	4.1153	24.77	34.78	1.12	Ok	PVC C-10
CRP7-14	0+160	1580.00	90.00	48.00	36.00	0.39	25.00	150.00	2.7778	-	45.22	0.79	Ok	PVC C-10
CRP7-14	0+160	1580.00												
G1 CRP7-15	0+250	1526.81	90.00	53.19	36.00	0.39	25.00	150.00	2.7778	-	50.41	0.79	Ok	PVC C-10
G1 CRP7-15	0+250	1526.81												
K1	0+300	1522.00	50.00	4.81	30.00	0.32	25.00	150.00	1.1014	-	3.71	0.66	Ok	PVC C-10
CRP7-16	0+660	1477.00	360.00	45.00	15.00	0.16	25.00	150.00	2.1998	3.71	46.51	0.33	Ok	PVC C-10
CRP7-16	0+660	1477.00												
P1	0+760	1462.00	100.00	15.00	15.00	0.16	25.00	150.00	0.6110	-	14.39	0.33	Ok	PVC C-10
CRP7-17	0+960	1425.00	200.00	37.00	15.00	0.16	25.00	150.00	1.2221	14.39	50.17	0.33	Ok	PVC C-10
CRP7-17	0+960	1425.00												
R1	1+068	1400.00	108.00	25.00	11.00	0.12	25.00	150.00	0.3718	-	24.63	0.24	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 6														
A1	0+000	1628.00												
COLOCAR B1 CRP7-18	0+100	1612.32	100.00	15.68	16.00	0.17	20.00	150.00	2.0412	34.78	48.41	0.55	Ok	PVC C-10
COLOCAR CRP7-19	0+200	1572.00	100.00	40.32	16.00	0.17	20.00	150.00	2.0412	-	38.28	0.55	Ok	PVC C-10
D1	0+240	1558.39	40.00	13.61	14.00	0.15	20.00	150.00	0.6378	-	12.97	0.48	Ok	PVC C-10
F1	0+360	1534.00	120.00	24.39	11.00	0.12	20.00	150.00	1.2247	12.97	36.14	0.38	Ok	PVC C-10

RAMAL CONEXIÓN DOMICILIARIA														
B1	0+000	1612.32												
C1	0+072	1595.00	72.00	17.32	1.00	0.01	15.00	150.00	0.0353	-	17.28	0.06	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 7														
D1	0+000	1558.39												
E1	0+070	1560.68	70.00	-2.29	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0305	12.97	10.65	0.07	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 8														
G1	0+000	1526.81												
H1	0+080	1498.73	80.00	28.08	7.00	0.08	20.00	150.00	0.3538	-	27.73	0.24	Ok	PVC C-10
J1	0+200	1486.00	120.00	12.73	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0523	27.73	40.40	0.07	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL														
H1	0+000	1498.73												
I1	0+071	1496.00	71.00	2.73	4.00	0.04	20.00	150.00	0.1115	27.73	30.34	0.14	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 9														
K1	0+000	1522.00												
M1	0+140	1502.47	140.00	19.53	13.00	0.14	20.00	150.00	1.9462	3.71	21.29	0.44	Ok	PVC C-10
O1	0+300	1482.00	160.00	20.47	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0697	21.29	41.69	0.07	Ok	PVC C-10
K1	0+000	1522.00												
L1	0+085	1505.00	85.00	17.00	4.00	0.04	20.00	150.00	0.1335	3.71	20.58	0.14	Ok	PVC C-10
M1	0+000	1502.47												
N1	0+069	1480.00	69.00	22.47	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0301	21.29	43.73	0.07	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 10														
P1	0+000	1462.00												
Q1	0+208	1442.54	208.00	19.46	4.00	0.04	20.00	150.00	0.3267	14.39	33.52	0.14	Ok	PVC C-10
RAMAL 2														
P	0+000	1642.12												
Q CRP7-20	0+720	1589.08	720.00	53.04	25.00	0.27	20.00	150.00	33.5565	24.77	44.25	0.86	Ok	PVC C-10

Q CRP7-20	0+720	1589.08												
W (CRP7-21)	1+310	1554.45	590.00	34.63	13.00	0.14	20.00	150.00	8.2017	-	26.43	0.44	Ok	PVC C-10
W (CRP7-21)	1+310	1554.45												
Z	1+600	1522.00	290.00	32.45	3.00	0.03	20.00	150.00	0.2675	-	32.18	0.10	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 11														
Q CRP7-20	0+000	1589.08												
Q'	0+040	1575.70	40.00	13.38	12.00	0.13	20.00	150.00	0.4795	-	12.90	0.41	Ok	PVC C-10
CRP7-22	0+140	1538.10	100.00	37.60	12.00	0.13	20.00	150.00	1.1988	12.90	49.30	0.41	Ok	PVC C-10
CRP7-22	0+140	1538.10												
S	0+160	1535.48	20.00	2.62	9.00	0.10	20.00	150.00	0.1408	-	2.48	0.31	Ok	PVC C-10
V	0+256	1507.17	96.00	28.31	3.00	0.03	20.00	150.00	0.0886	2.48	30.70	0.10	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 12														
Q'	0+000	1575.70												
R	0+125	1540.00	125.00	35.70	3.00	0.03	20.00	150.00	0.1153	12.90	48.49	0.10	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 13														
S	0+000	1535.48												
S'	0+040	1519.48	40.00	16.00	6.00	0.06	20.00	150.00	0.1330	2.48	18.35	0.21	Ok	PVC C-10
U	0+095	1501.49	55.00	17.99	3.00	0.03	20.00	150.00	0.0507	18.35	36.29	0.10	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 14														
S'	0+000	1519.48												
T	0+073	1505.07	73.00	14.41	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0318	18.35	32.72	0.07	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 15														
W (CRP7-21)	0+000	1554.45												
Y	0+100	1519.05	100.00	35.40	7.00	0.08	20.00	150.00	0.4423	-	34.96	0.24	Ok	PVC C-10
SUB RAMAL 16														
W (CRP7-21)	0+000	1554.45												
X	0+180	1524.00	180.00	30.45	2.00	0.02	20.00	150.00	0.0784	-	30.37	0.07	Ok	PVC C-10

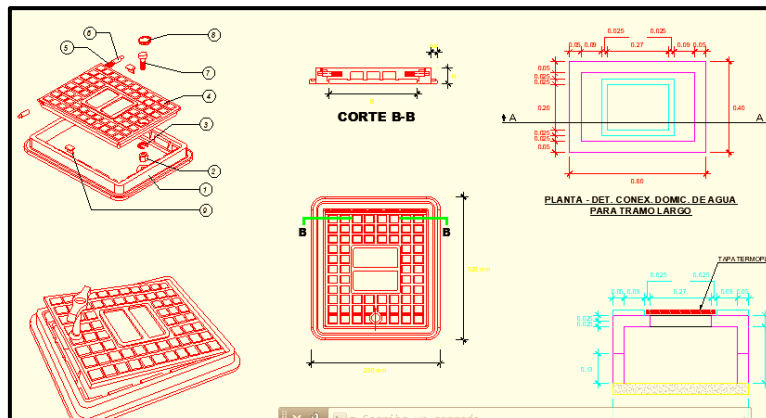
8299.00

Fuente: Elaboración Propia

5.2.11. Conexiones Domiciliarias.

Se instalarán 132 conexiones domiciliarias en donde se determinará según su ubicación para ambas localidades la cual se tomará desde la red matriz y según diámetro de tubería **PCV** con reducción a un diámetro de ½”

Imagen N° 6 Detalle De Planta Para Una Conexión Domiciliaria



Fuente: elaboración propia 2020

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. Conclusiones.

1. Se concluye el presente diseño hidráulico Del Sistema De Agua Potable En Las Localidades De Sicacate Y Nuevo Progreso, Distrito De Montero, Provincia De Ayabaca, Región Piura. Cumpliendo con todo lo planteado dentro de los objetivos de esta tesis por lo que se recomienda respetar el criterio y la autenticidad del autor de este proyecto de tesis.
2. Se diseñó la captación de quebrada, PTAP, Línea de conducción, red de distribución y conexiones domiciliarias de acuerdo a la RM-192-2018-vivienda y donde se obtuvo como caudal promedio anual (Q_p)=0.709lt/seg, Consumo Máximo diario (Q_{md})=0.923lt//seg, Consumo máximo horario (Q_{mh})= 1.42lt/seg adicional a esto se ha considerado los valores de variación diaria y horaria
3. Se Realizó el diseño estructural de la captación, y la planta de tratamiento de agua potable de acuerdo a lo estipulado a este tipo de proyectos de agua potable considerando como prioridad la NTD: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
4. Se Realizó el diseño estructural de un reservorio apoyado según el análisis sísmico y estático del software SAP – 2000 donde se determina que este cumple con las condiciones que se requiere diseña. Ya que será de concreto armado con las siguientes dimensiones. $V_{reservorio}= 20 \text{ m}$, $h_{agua}=1.66\text{m}$, $D_{reservorio}= 3.92\text{m}$, $H_{total}= 2.16\text{m}$.
5. Se Realizó un estudio fisicoquímico del agua extraída de la fuente para determinar su potabilidad la cual cumple con los límites máximos permisibles según DIGESA, así mismo se incorporará un hipoclorador en el reservorio la cual ayudará a eliminar diminutos parásitos y gérmenes para la reducción de los malestares que aqueja a la población.

6.2. Recomendaciones.

1. Utilizar el software WaterCAD, para diseñar redes de agua potable, en ámbito rural y urbano, ya que este simula, analiza y diagnostica las redes de agua efectuando y garantizando buenos resultados en los tramos de las redes de un sistema de agua.
2. Utilizar tuberías de buena calidad PVC clase 10, ya que soportan la presión de hasta 100 m.c.a y son las más comerciales en el mercado.
3. Realizar un mantenimiento constante a los tanques de almacenamiento, cámaras rompe presión, captaciones, para adquirir un recurso hídrico de Calidad y además incorporar cloro al líquido hídrico para obtener una mejor calidad.
4. Capacitar A la población y directivos de la JASS, a Realizar mantenimientos rutinarios del sistema a suministrar y así evitar cualquier daño en las tuberías y de tal manera evitar fugas y pérdidas de presión las cuales puedan perjudicar.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Soto, R. Manual de diseño para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable – cd. Universitaria, D.F – México 2012. [Acceso a la información en el año 2016], Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20643/Reyes_RYC.pdf?sequence=%201&isAllowed=y.

- (2) San Martín, G. análisis de alternativas y diseño de abastecimiento de agua potable rural Malloco Lolenco, comuna de Villarica, ix Región de la Araucanía”- 2013 [Acceso a la información en el año 2016], Disponible en:

<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>

- (3) Castillo, V. Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de cruz roja venezolana seccional carabobo – Valencia-2016. Disponible en,

<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2190?locale-attribute=en>.

- (4) Sandoval, A. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín – Cajamarca- 2013, Disponible en

<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/675>.

- (5) Apaza, J. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – lampa – puno – 2015. Disponible en,

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4580>.

- (6) Grandez, J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de bello horizonte, distrito de la banda de Shilcayo, provincia de san Martín, departamento de sana Martín – 2018. Disponible en,

<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/UNSM/3037>.

- (7) COTOS, M. “DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO QUINTAHUAJARA_SAN MIGUEL DEL FAIQUE_HUANCABAMBA_PIURA_AGOSTO 2018”. Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/7955/AGUA_PO TABLE_DISENO_OLIVA_COTOS_MARIO_CESAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- (8) RUESTA, J. DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ÑANGAY_ DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE_ PROVINCIA DE HUANCABAMBA_ DEPARTAMENTO PIURA_ABRIL 2019. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14756>

- (9) HUANCAS, S. DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, E INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO, EN EL CENTRO POBLADO DE “CALANGLA”, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE – HUANCABAMBA – PIURA, MARZO 2019. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10781>

- (10) Castillo, J. Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la localidad de san Cristóbal-Distrito de san miguel del Faique - 2017”, Disponible en,

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1249>.

- (11) R.M. N° 192 – 2018 – Vivienda ⁽¹¹⁾. La guía técnica de diseño “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL, aprobado por el PNSR. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>

- (12) RNE OS.010⁽¹²⁾: Captación y conducción de agua para consumo humano, Disponible en Reglamento Nacional de edificaciones. Disponible en:

https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

- (13) RNE OS.100⁽¹³⁾: Captación y conducción de agua para consumo humano, Disponible en Reglamento Nacional de edificaciones. Disponible en:

https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

- (14) López; P ⁽¹⁴⁾. Abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas, publicada en el año 2012.

<https://civilgeeks.com/2014/06/13/libro-deabastecimiento-de-agua-potable-por-gravedad/>.

- (15) Libro. Roger Agüero Pittman, Agua potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento, [publicada por Manos unidas de España -1997], disponible en,

<https://www.ircwash.org/sites/default/files/22116989.pdf>.

- (16) Hernández, A. “MEJORAMIENTO, AMPLIACION Y REDISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE CORISORGONA

ALTO, PROVINCIA – CAJAMARCA – CAJAMARCA, AGOSTO – 2019”

Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/16131/POBLACION_CAUDAL_HERNANDEZ_CELI_ALEX_OSMEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS.

1. Presupuesto.

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABCA, REGION PIURA, AGOSTO 2020"

META: PRESUPUESTO DE TALLER DE TESIS - 2020

ENTIDAD EJECUTANTE: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIUA.

FECHA. ENERO - 2020

PLAZO DE EJECUCION: 04 MESES

ELABORADO POR: BACH. BALLESTEROS RIVERA FRANKLIN JOSE

PARTIDA	Unid	Metrado	P. Unit	Parcial
1. PRESUPUESTO PARA TALLER DE TESIS				
1.1. MATRICULA	UNID	1.00	S/300.00	S/300.00
1.2. ANTIPLAGIO	UNID	1.00	S/100.00	S/100.00
1.3. PENSION 1	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSION 2	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.3. PENSION 3	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSION 4	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
2. PRESUPUESTA PARA EJECUCION DE TESIS				
2.1. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA	UNID	1.00	S/250.00	S/250.00
2.2. TOPOGRAFIA	UNID	1.00	S/1,800.00	S/1,800.00
2.3. IMPRESIÓN DE TESIS	UNID	9.00	S/70.00	S/630.00
2.4. ESTUDIO DE SUELOS	UNID	1.00	S/450.00	S/450.00
2.5. ALQUILER DE CAMIONETA + COMBUSTIBLE	UNID	1.00	S/370.00	S/370.00
2.6. ESTADIA Y VIATICOS EN LA ZONA DE ESTU	UNID	1.00	S/200.00	S/200.00
3. BIENES Y MATERIALES				
3.1. COMPUTADOR	UNID	1.00	S/1,750.00	S/1,750.00
3.2. MEMORIA USB	UNID	2.00	S/25.00	S/50.00
3.3. PLOTEO DE PLANOS	UNID	8.00	S/5.00	S/40.00
3.4. ANILLADOS	UNID	10.00	S/10.00	S/100.00
3.5. USB INTERNET	UNID	1.00	S/20.00	S/20.00
TOTAL				S/8,760.00

2. Cronograma.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020																
MESES	Jul-20		Ago-20				Set-20				Oct-20				Nov-20	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinación con JASS de SICACATE & NUEVO PRPOGRESO	■															
Título de Investigación		■														
2. Desarrollo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Marco Teórico			■	■												
Marco Conceptual					■	■										
Bases Teóricas							■	■								
Hipótesis/Metodología									■							
3. Ejecución	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Levantamiento Topografico									■	■						
Resultados/Análisis R.										■	■					
Conclusiones/Recomendaciones											■	■				
4. Etapa Final	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Anti plagio/ Pre banca												■	■			
Sustentación/ Entrega de Actas															■	■



3. Estudio de agua.



CERPER
CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INACAL
S.A. - SUCURSAL
PERU
REGISTRO N° LE 003

INFORME DE ENSAYO N° 1-19177/20 Pag. 03

Solicitante	BALLESTEROS RIVERA FRANKLIN JOSE
Domicilio legal	Caserío Quebrada de agua - Montero - Ayabaca - Piura
Producto declarado	AGUA SUPERFICIAL
Cantidad de Muestras para el Ensayo	1 muestra x 2.5 L Muestra proporcionada por el solicitante
Identificación de la muestra	PROYECTO MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA E INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE ELIMINACIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LOS CASERIOS DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA PIURA CAPTACION EL PROGRESO
Forma de Presentación	En frasco de plástico, cerrado, refrigerado y preservado
Fecha de recepción	2020 - 08 - 15
Fecha de inicio del ensayo	2020 - 08 - 15
Fecha de término del ensayo	2020 - 08 - 22
Ensayo realizado en	Laboratorio de Microbiología / Ambiental
Identificado con	HS 17016011 (EXMA-01443-2019)
Validez del documento	Este documento es válido solo para las muestras descritas

Análisis Microbiológico:

Ensayos	Unidad	Resultados
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	0/0
Coliformes Totales	NMP/100 mL	4/0
Escherichia coli	NMP/100 mL	0/0

Análisis Físico Químico:

Ensayos	LD	Unidad	Resultados
Oloro Residual	0.05	mg/L	0.05
Conductividad	-	µS/cm	148.0
Turbiedad	1	NTU	4.52
pH	-	-	7.8

LD Límite de Detección



CALLAO
Oficina Principal
Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T (511) 319 4000

AREQUIPA
Calle Teniente Rodríguez N° 1415
Miraflores - Arequipa
T 084 266272

CHIMBOTE
U.S. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Ciudad Nueva Chimbote
T (043) 311 045

PIURA
U.S. Argemiro A. J. Piura
T (073) 322 900 / 9070 83361

www.cerper.com - www.cerper.com

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE.

INFORME DE ENSAYO N° 1-19177/20

Pág. 20

Metales Totales por ICP-MS

Ensayo	LD	Unidad	Resultados
Aluminio	0.0025	mg/L	1.3484
Antimonio	0.0052	mg/L	+0.00020
Arsénico	0.0008	mg/L	+0.00000
Bario	0.00010	mg/L	0.04019
Bromo	0.00015	mg/L	+0.00075
Bromo	0.0025	mg/L	+0.00000
Boro	0.01	mg/L	+0.000
Cadmio	0.00004	mg/L	+0.000000
Calcio	0.1	mg/L	11.18
Cadmio	0.0001	mg/L	+0.00000
Cobalto	0.0003	mg/L	+0.00000
Cobalto	0.0003	mg/L	+0.00000
Cromo	0.0006	mg/L	+0.00000
Estadío	0.00025	mg/L	+0.00025
Estroncio	0.00040	mg/L	0.00028
Fierro	0.1	mg/L	+0.000
Hierro	0.01	mg/L	0.2197
Litio	0.00025	mg/L	+0.00020
Magnesio	0.01	mg/L	0.119
Manganeso	0.0025	mg/L	0.00004
Mercurio	0.00008	mg/L	+0.00000
Níquel	0.0002	mg/L	+0.00020
Níquel	0.00030	mg/L	+0.00030
Plata	0.00008	mg/L	+0.00000
Potasio	0.0002	mg/L	+0.00020
Potasio	0.01	mg/L	+0.000
Selenio	0.001	mg/L	+0.0010
Sodio	0.01	mg/L	11.18
Sodio	0.01	mg/L	0.842
Talio	0.00010	mg/L	+0.00010
Talio	0.0001	mg/L	+0.00000
Tiempo	0.0005	mg/L	0.00786
Uranio	0.00005	mg/L	+0.00000
Vanadio	0.0005	mg/L	0.00402
Zinc	0.0001	mg/L	+0.00000
Zinc	0.0001	mg/L	+0.00000

CP 19177/20



CALLAO
Oficina Principal
C/ Santa Rosa 607, La Punta - Callao
T: (011) 578 9660

AREQUIPA
Calle Tizayaco Rodríguez N° 1475
Miraflores - Arequipa
T: 054 260072

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui 271
Centro Océano, Nueva Chimboza
T: 043 371 048

PIURA
Urb. Argemiro A-2 - Piura
T: (079) 302 908 / 9875 63181

ped@cerper.com - www.cerper.com

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

INFORME DE ENSAYO N° 1-19177/20

Pág. 20

MÉTODOS

Coliformes Termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 D-1, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedures: Thermotolerant coliform test (FC medium)

Coliforms Totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique

Escherichia coli: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F, 22nd Ed. 2012. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure (Using Fluorogenic Substrate, Escherichia coli Test/EC-MUG Medium)

Cloro Residual: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl B, 22nd Ed. 2012 Chlorine (Residual), Inductively Coupled Plasma Method

Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 22nd Ed. 2012 Conductivity, Laboratory Method

Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 22nd Ed. 2012 Turbidity, Nephelometric Method

pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012 pH Value, Electrode Method

Metales Totales ICP-Masa: ISO 17234-2, 2019. Water quality - Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) - Part 2: Determination of selected elements, including uranium isotopes

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización expresa de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de la calidad de la entidad que lo produce.

Piura, 22 de agosto 2020 - 9C

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 0202
M.E. DE COORDINADORA LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Santa Rosa 801, La Perla - Callao
T (511) 210 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

AREQUIPA
Calle Fernando Rodríguez N° 1415
Mesafrontis - Arequipa
T (084) 255572

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Casimiro Ciroso, Nuevo Chimbote
T (043) 311 046

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T (073) 322 908 - (073) 631611

EL LUDO NOBEBOO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCCIONADO CONFORME A LA LEY POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

4. Declaración Jurada.

DECLARACION JURADA

Yo, Franklin José Ballesteros Rivera, estudiante de la universidad católica los Ángeles de Chimbote, de la Facultad de Ingeniería Civil de la ULADECH, Identificado con DNI: 72971083, declaro bajo juramento que:

Soy Autor de la tesis titulada: Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable en las localidades de Sicacate y Nuevo Progreso, distrito de Montero, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura. La misma que presento para optar mi grado de titulación.

La tesis elaborada es inédita, no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas por la universidad.

Piura, 28 de octubre 2020



Franklin José Ballesteros Rivera
DNI: 72971083



5. Documento de validación INEI.

DEPARTAMENTO: PROVINCIA: DISTRITO:
 CATEGORIA: CENTRO POBLADO:

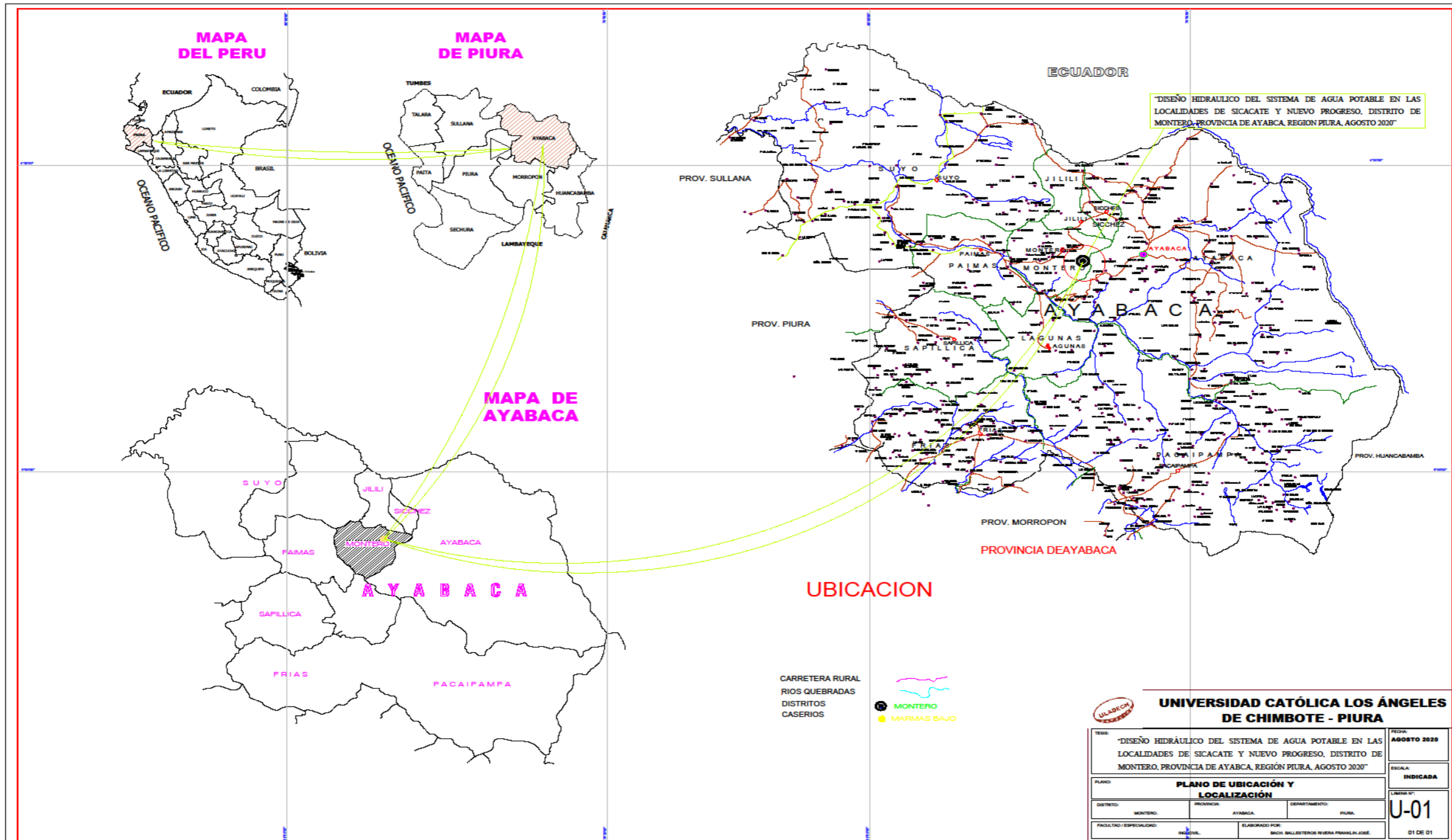
CARACTERISTICAS SOCIO-DEMOGRAFICAS Y DE VIVIENDA
CASERIO: SICACATE

DEPARTAMENTO : PIURA
 PROVINCIA : AYABACA
 DISTRITO : MONTERO

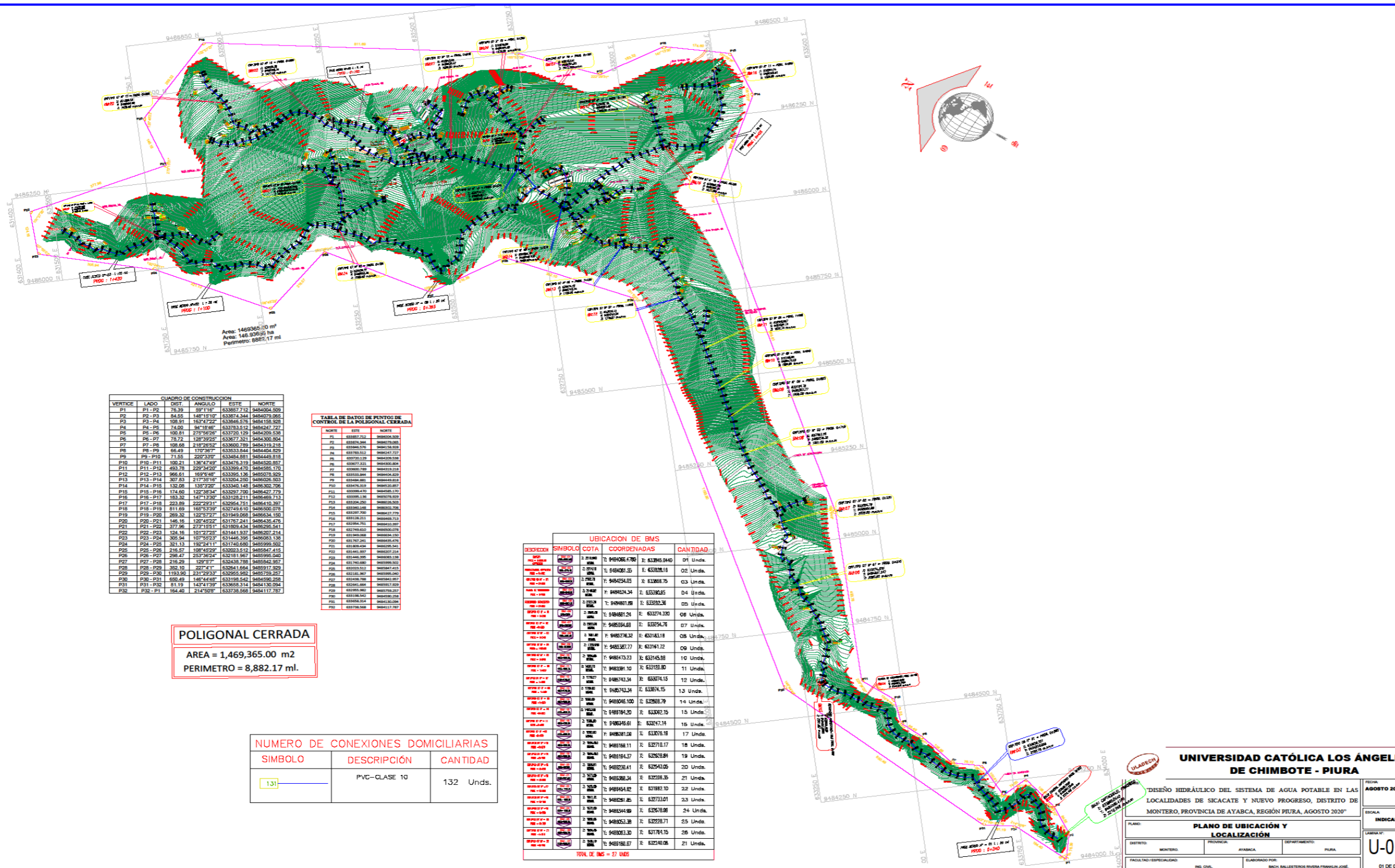
CARACTERISTICAS		CIFRAS ABS.
DEMOGRAFICAS		
1. POBLACION		556
Hombres		300
Mujeres		256
2. GRUPOS DE EDAD		556
Menores de 1		9

DEPARTAMENTO DE PIURA									
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas
0035	LOS HORCONES	Yunga maritim	755	76	37	39	22	22	-
0036	SAN FRANCISCO	Yunga maritim	911	162	84	78	50	47	3
0037	PUEBLO NUEVO	Yunga maritim	923	68	38	30	33	27	6
0038	SAN ANTONIO	Yunga maritim	952	39	20	19	26	15	11
0039	ISRAEL	Yunga maritim	978	47	20	27	14	14	-
0040	SICACATE	Yunga maritim	1 512	145	77	68	58	58	-
0041	LOMA DE SICACATE	Yunga maritim	1 632	108	53	55	59	43	16
0042	ALTO DE LA LOMA	Yunga maritim	1 829	76	41	35	18	18	-
0043	EL SALVADOR	Yunga maritim	1 684	55	29	26	18	18	-
0045	SACONDAY LA PALMA	Yunga maritim	740	165	89	76	45	40	5
0046	PAMPAS	Yunga maritim	884	17	10	7	3	3	-
0047	NUEVO PROGRESO	Yunga maritim	1 656	140	76	64	45	42	3
0049	ULUNCHA ALTO	Yunga maritim	1 850	103	61	42	32	30	2
0050	NUEVO PORVENIR	Yunga maritim	1 691	75	32	43	20	18	2

6. PLANOS.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA		
TÍTULO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABCA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2020"		FECHA: AGOSTO 2020
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		ESCALA: INDICADA
DISTRITO: MONTERO	PROVINCIA: AYABACA	DEPARTAMENTO: PIURA
FACULTAD / ESPECIALIDAD: INGENIERIA		ELABORADO POR: BACH. BALLESTEROS RIVERA FRANKLIN JOSÉ
		LÁMINA N°: U-01 01 DE 01



VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	78.39	97°17'40"	63387.712	948504.589
P2	P2-P3	84.55	148°12'10"	63387.344	9485073.065
P3	P3-P4	105.91	153°42'22"	63386.579	9484156.568
P4	P4-P5	74.90	181°18'40"	63379.512	9484547.727
P5	P5-P6	100.81	273°56'29"	63375.129	9484209.536
P6	P6-P7	78.72	128°39'25"	63381.313	9484300.584
P7	P7-P8	108.68	218°28'32"	63369.789	9484119.218
P8	P8-P9	66.49	170°30'37"	63353.344	9484054.829
P9	P9-P10	73.52	220°23'32"	63344.611	9484049.818
P10	P10-P11	100.21	138°47'49"	63347.319	9484020.857
P11	P11-P12	493.78	202°34'02"	63339.479	9484005.170
P12	P12-P13	565.61	189°07'48"	63336.136	9483978.509
P13	P13-P14	307.83	217°20'16"	63324.259	9483926.463
P14	P14-P15	132.08	133°23'20"	63345.148	9483902.706
P15	P15-P16	174.60	122°28'34"	63357.708	9483827.779
P16	P16-P17	193.32	147°12'30"	63319.211	9483669.113
P17	P17-P18	223.89	222°29'31"	63294.751	9483410.397
P18	P18-P19	811.69	165°32'59"	63274.610	9483000.079
P19	P19-P20	269.32	122°37'27"	63199.008	9482634.150
P20	P20-P21	145.16	126°42'22"	63177.241	9482455.476
P21	P21-P22	37.96	217°13'11"	63160.434	9482305.411
P22	P22-P23	124.16	101°21'20"	63144.937	9482077.214
P23	P23-P24	305.54	107°50'23"	63144.365	9481903.138
P24	P24-P25	321.13	138°24'11"	63124.650	9481999.302
P25	P25-P26	214.62	198°42'28"	63093.874	9481847.415
P26	P26-P27	228.47	253°30'24"	63101.947	9481995.040
P27	P27-P28	218.29	129°17'7"	63248.788	9481542.957
P28	P28-P29	305.10	227°41'	63264.164	948117.502
P29	P29-P30	119.50	231°29'32"	63295.982	9480739.257
P30	P30-P31	498.49	148°44'45"	63199.542	9480490.268
P31	P31-P32	81.19	143°41'39"	63368.314	9484130.094
P32	P32-P1	164.40	214°00'29"	63378.568	9484117.787

VERTICE	ESTE	NORTE
P1	63387.712	948504.589
P2	63387.344	9485073.065
P3	63386.579	9484156.568
P4	63379.512	9484547.727
P5	63375.129	9484209.536
P6	63381.313	9484300.584
P7	63369.789	9484119.218
P8	63353.344	9484054.829
P9	63344.611	9484049.818
P10	63347.319	9484020.857
P11	63339.479	9484005.170
P12	63336.136	9483978.509
P13	63324.259	9483926.463
P14	63345.148	9483902.706
P15	63357.708	9483827.779
P16	63319.211	9483669.113
P17	63294.751	9483410.397
P18	63274.610	9483000.079
P19	63199.008	9482634.150
P20	63177.241	9482455.476
P21	63160.434	9482305.411
P22	63144.937	9482077.214
P23	63144.365	9481903.138
P24	63124.650	9481999.302
P25	63093.874	9481847.415
P26	63101.947	9481995.040
P27	63248.788	9481542.957
P28	63264.164	948117.502
P29	63295.982	9480739.257
P30	63199.542	9480490.268
P31	63368.314	9484130.094
P32	63378.568	9484117.787

POLIGONAL CERRADA
 AREA = 1,469,365.00 m2
 PERIMETRO = 8,882.17 ml.

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
131	PVC-CLASE 10	132 Unds.

UBICACION	SIMBOLO	COTA	COORDENADAS	CANTIDAD
UBICACION 01	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	01 Unds.
UBICACION 02	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	02 Unds.
UBICACION 03	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	03 Unds.
UBICACION 04	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	04 Unds.
UBICACION 05	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	05 Unds.
UBICACION 06	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	06 Unds.
UBICACION 07	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	07 Unds.
UBICACION 08	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	08 Unds.
UBICACION 09	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	09 Unds.
UBICACION 10	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	10 Unds.
UBICACION 11	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	11 Unds.
UBICACION 12	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	12 Unds.
UBICACION 13	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	13 Unds.
UBICACION 14	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	14 Unds.
UBICACION 15	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	15 Unds.
UBICACION 16	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	16 Unds.
UBICACION 17	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	17 Unds.
UBICACION 18	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	18 Unds.
UBICACION 19	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	19 Unds.
UBICACION 20	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	20 Unds.
UBICACION 21	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	21 Unds.
UBICACION 22	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	22 Unds.
UBICACION 23	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	23 Unds.
UBICACION 24	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	24 Unds.
UBICACION 25	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	25 Unds.
UBICACION 26	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	26 Unds.
UBICACION 27	(Symbol)	2.0148	X: 633945.140 Y: 9483945.140	27 Unds.
TOTAL DE BMS = 27 UNDS				

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

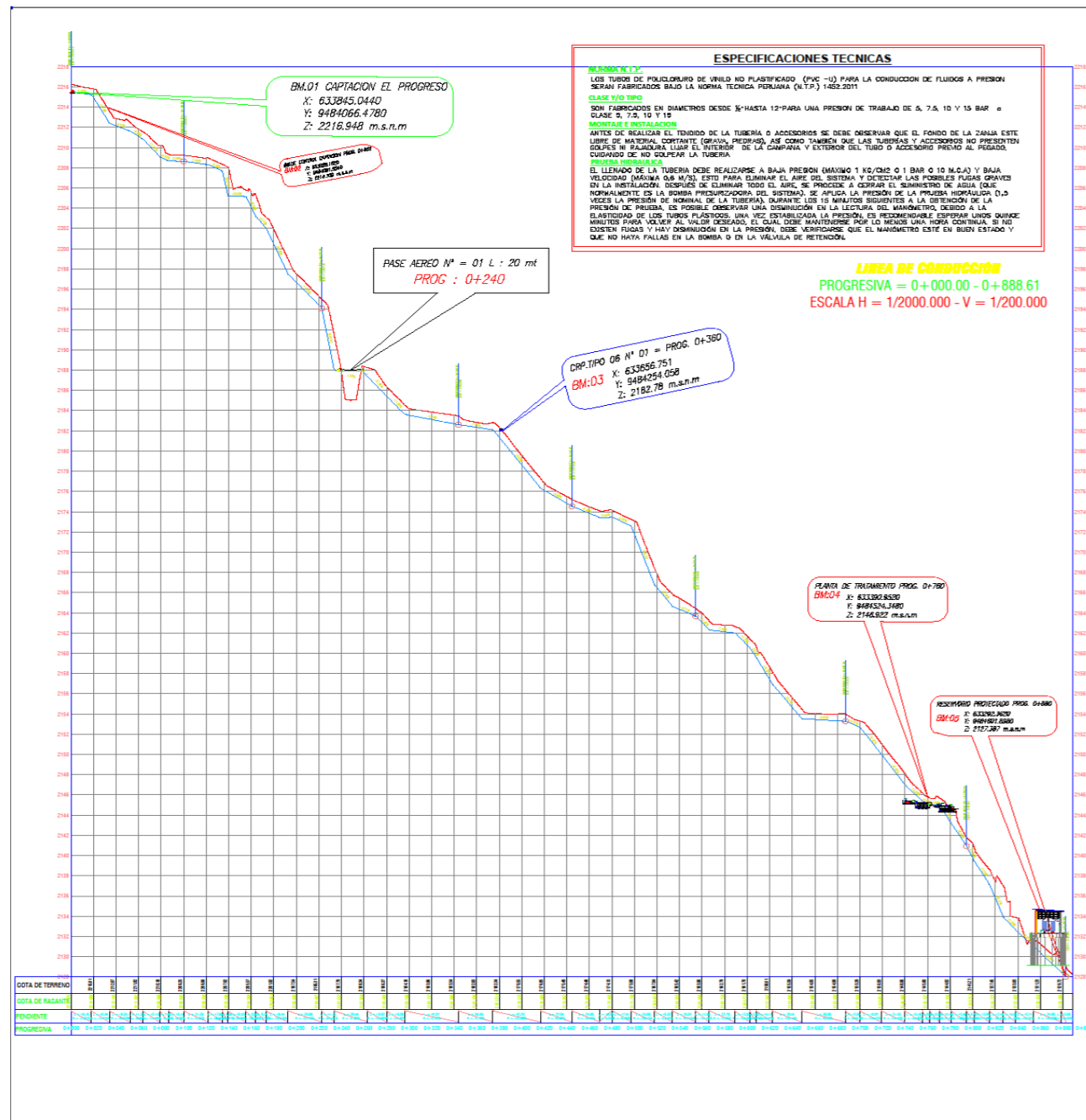
LABOR Nº: U-01

01 DE 01

PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

DISTRITO: MONTERO PROVINCIA: AYACUCHA DEPARTAMENTO: PIURA

ELABORADO POR: INDI BALLESTEROS RIVERA-FRANJULA JOSE



ESPECIFICACIONES TECNICAS

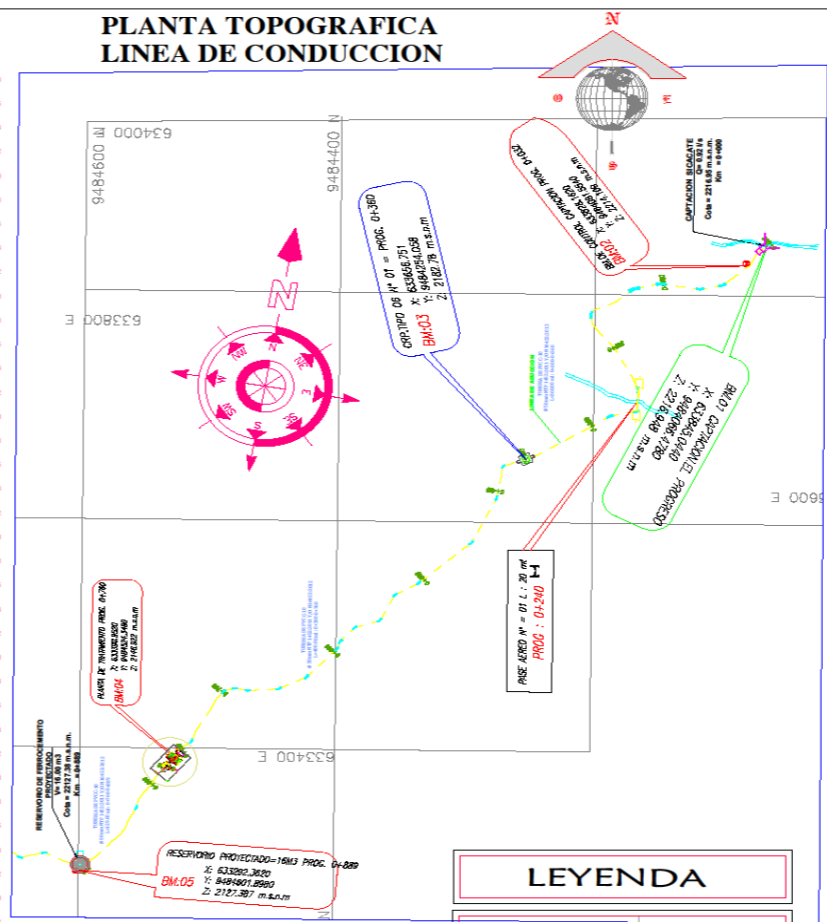
MATERIALES:
 LOS TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCION DE FLUIDOS A PRESION SERAN FABRICADOS BAJO LA NORMA TECNICA PERUANA (N.T.P.) 1452-2011

CLASE Y TAMAÑO:
 SON FABRICADOS EN DIAMETROS DESDE 8" HASTA 12" PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 5, 7.5, 10 Y 15 BAR a CLASE S, 7.5, 10 Y 15

MONTAJE E INSTALACION:
 ANTES DE REALIZAR EL TENDIDO DE LA TUBERIA O ACCESORIOS SE DEBE OBSERVAR QUE EL FONDO DE LA ZANJA ESTE LIBRE DE MATERIAL CORRIENTE (GRAVA, PIEDRAS), ASÍ COMO TAMBIÉN QUE LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS NO PRESENTEN GOLPES NI RAJAS. LLENAR EL INTERIOR DE LA CAMPANA Y EXTERIOR DEL TUBO O ACCESORIO PLENTO AL PEGADO, CUIDANDO DE NO SOPEAR LA TUBERIA.

PRUEBA HIDRÁULICA:
 EL LLENADO DE LA TUBERIA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESION (MÁXIMO 1 KG/CM² O 1 BAR O 10 MLC) Y BAJA VELOCIDAD (MÁXIMO 0.6 M/3). ESTO PARA ELIMINAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES EN LA INSTALACION. DESPUÉS DE ELIMINAR TODO EL AIRE, SE PROCEDA A CERRAR EL SUMINISTRO DE AGUA (QUE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA), SE APLICA LA PRESION DE LA PRUEBA HIDRÁULICA (1.5 VECES LA PRESION DE NOMINAL DE LA TUBERIA), DURANTE LOS 10 MINUTOS SIGUIENTES A LA OBTENCION DE LA PRESION DE PRUEBA, ES POSIBLE OBSERVAR UNA DISMINUCION EN LA LECTURA DEL MANOMETRO, DEBIDO A LA ELASTICIDAD DE LOS TUBOS PLASTICOS. UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESION, ES RECOMENDABLE ESPERAR UNOS QUINCE MINUTOS PARA VER SI EL VALOR ESTABILIZADO, EL CUAL DEBE MANTENERSE POR LO MENOS UNA HORA CONTINUA, SE HA ESTABILIZADO Y SI HAY DISMINUCION EN LA PRESION, DEBE VERIFICARSE QUE EL MANOMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FALLADO EN LA BOMBA O EN LA VÁLVULA DE RETENCION.

LÍNEA DE CONDUCCION
 PROGRESIVA = 0+000.00 - 0+886.61
 ESCALA H = 1/2000.000 - V = 1/200.000



CUADRO DE METAS
 - LÍNEA DE CONDUCCION -

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
CAPTACION			
Captacion	Und	01	Q = 2.00 l/s
LÍNEA DE CONDUCCION			
TUBERIA	M	01	L = 760 ML
CAMARAS ROMPE PRESION			
CRP6 N° 1	Und	01	Ø = 2"
ACCESORIOS			
CODO PVC Ø 2" 45°	Und	0.00	
CODO PVC Ø 2" x 22.5°	Und	23.00	
RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO			
Reservorio Apoyado	Und	01	V = 18.00 m ³ - Apoyado C/ Cerco puzos

LEYENDA

NORTE MAGNETICO	
CAPTACION	
LÍNEA DE CONDUCCION	
CRP	
PASE AEREO	
RESERVOIRIO	
CODO DE 45°	
CODO DE 22.5°	
CURVAS MENORES	
CURVAS MAESTRAS	

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

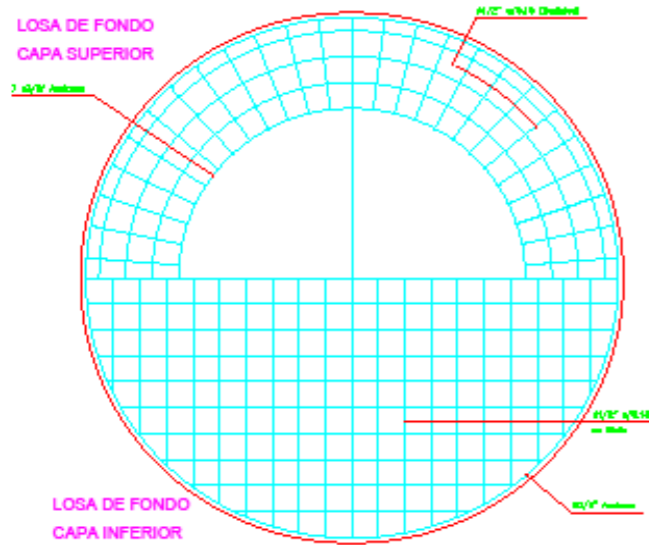
FECHA: AGOSTO 2020

INDICABA: LC-01

DEPARTAMENTO: PIURA

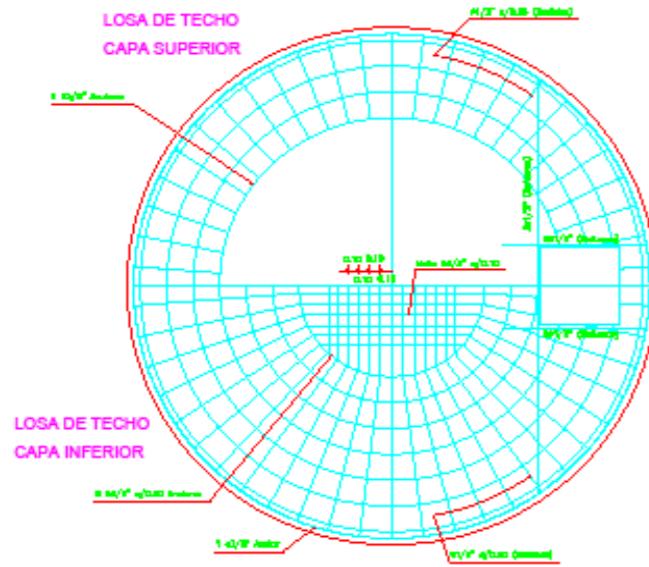
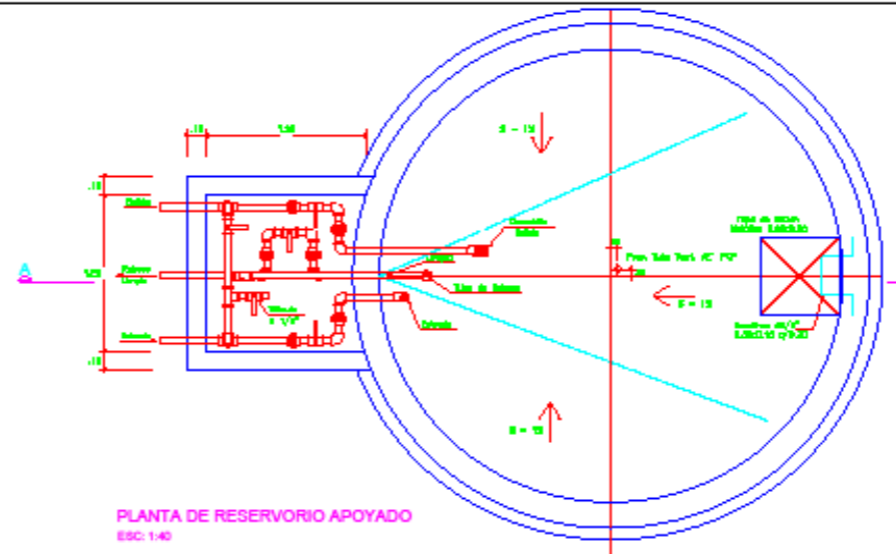
PROFESOR: [Name]

ALUMNO: [Name]



DETALLE DE ARMADURA LOSA DE FONDO
ESC: 1:40

VOLUMEN M3	ALTURA DE AGUA	DIAMETRO INTERNO	ESPESOR DE MURO	ESPESOR LOSAS
2	0.41	2.00	0.15	0.15
3	0.81	2.00	0.15	0.15
4	0.82	2.00	0.15	0.15
5	1.02	2.00	0.15	0.15
6	1.22	2.00	0.15	0.15
7	1.43	2.00	0.15	0.15
8	1.64	2.00	0.15	0.15
9	0.85	3.00	0.20	0.20
10	1.04	3.00	0.20	0.20
11	1.14	3.00	0.20	0.20
12	1.25	3.00	0.20	0.20
13	1.35	3.00	0.20	0.20
14	1.45	3.00	0.20	0.20
15	1.55	3.00	0.20	0.20
16	1.65	3.00	0.20	0.20

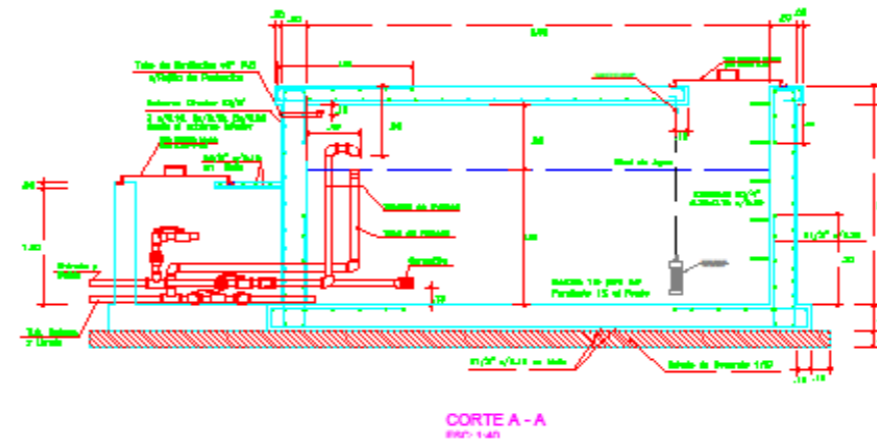


DETALLE DE ARMADURA LOSA DE FONDO
ESC: 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO: $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO : $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

En los casos que la tubería cruce un muro donde uno de los caras está en contacto con agua, se deberá calcear a la tubería, en caso que este sea de Fofo ó acero, una brida rompe agua (ver detalle en plano B-01) para el trazo del muro.
 En el caso de tubería de PVC en la zona que estará en contacto con el concreto previamente recibirá el siguiente tratamiento:
 Se embolamará con pegamento PVC la zona que estará en contacto con el concreto y se le recortará con cinta gruesa.

En las paredes, techo y fondo interiores del Reservoir se un empujado Impermeabilizante con manbrío 1:2 y Aditivo Tipo Sika 1 (1 cm) Nariete 1:1 y Aditivo Tipo Sika 1 (8 mm) y Planchado con Cemento Puro y Aditivo Tipo Sika 1 (2 mm)



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYACUCHA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2020"

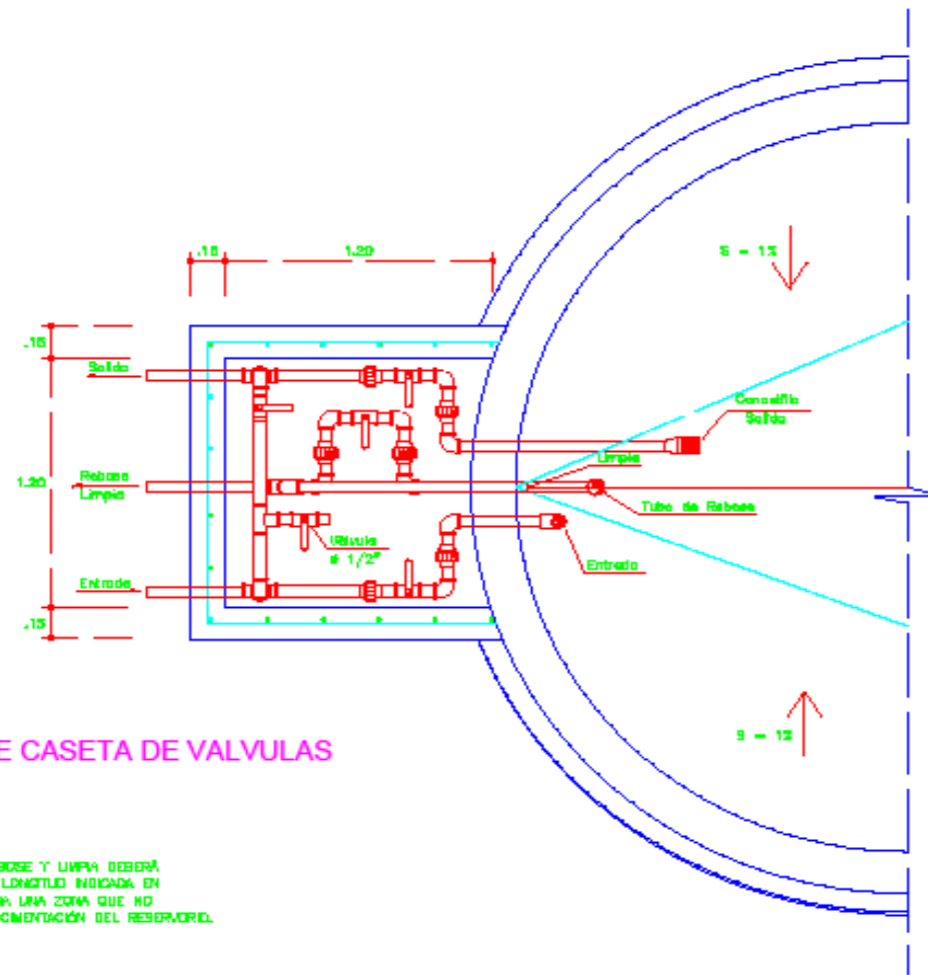
PLANO: PLANO DE RESERVOIRIO 20M3

ESCALA: DIMENSIONADA

LABOR: R-01

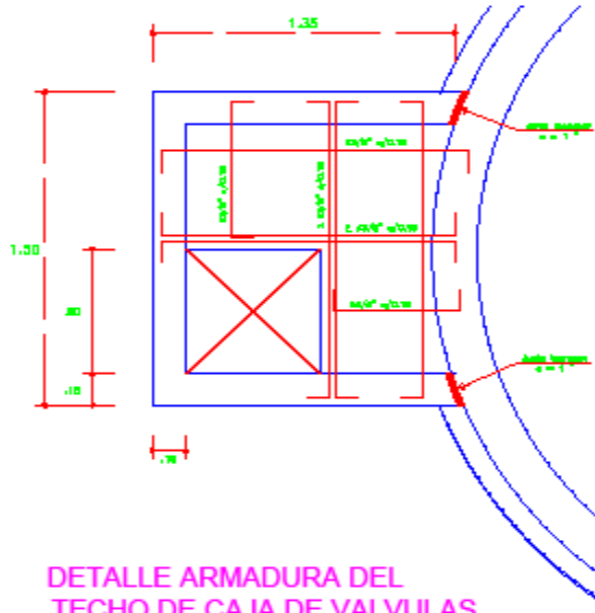
PROFESOR: ING. CARLOS BALLETTERO BARRA PANGALAN JORGE

ESTUDIANTE: NAYLA BALLETTERO BARRA PANGALAN JORGE



PLANTA DE CASETA DE VALVULAS
ESC: 1:25

NOTA:
EL TUBO DE REBOSE Y LIMPIA DEBERÁ
EXTENDERSE LA LONGITUD INDICADA EN
EL CUADRO HACIA UNA ZONA QUE NO
PERJUDIQUE LA CIMENTACIÓN DEL RESERVOIRIO.

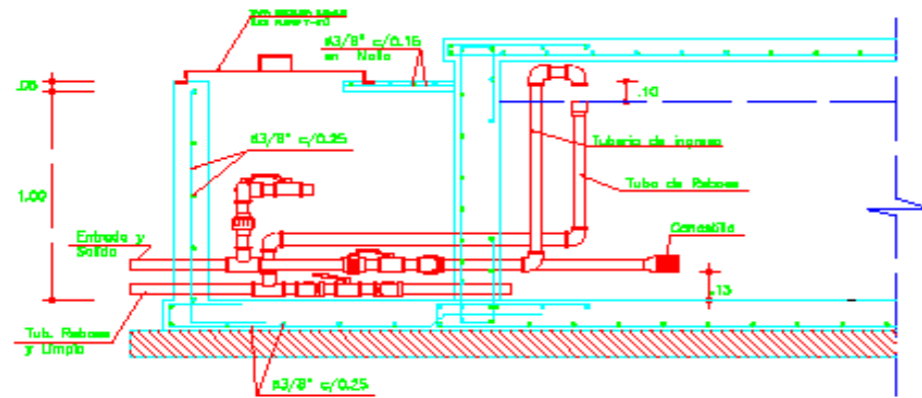
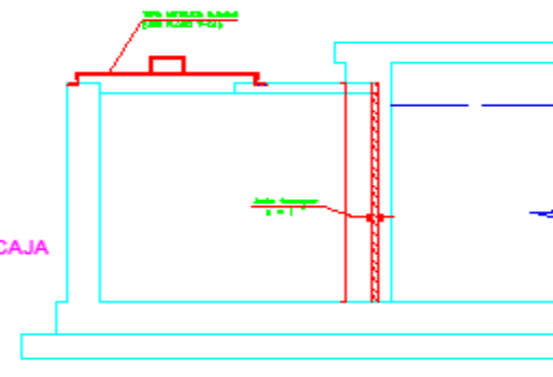


DETALLE ARMADURA DEL
TECHO DE CAJA DE VALVULAS
ESC: 1:25



ISOMETRICO DE TUBERIAS
ESC: 1:40

DETALLE DE JUNTA EN UNION DE CAJA
DE VALVULAS Y RESERVOIRIO
ESC: 1:25



ELEVACION CASETA DE VALVULAS
ESC: 1:25

TUBERIA ENT. Y SAL. Ø = 1 1/2", 1 1/2"	
ACCESORIOS	CANT
NIPLE PVC Ø=1", 1 1/2" x 0.10m	8
NIPLE PVC Ø=1/2" x 0.10m	2
TEE PVC Ø=1", 1 1/2"	3
TEE PVC Ø=1", 1 1/2"-1/2"	2
CODO PVC x 90° Ø=1 1/2"	7
CAÑASTILLA BRONCE Ø=1 1/2"	1
VALVULA ESFERICA Ø=1 1/2"	3
VALVULA ESFERICA Ø=1/2"	1
TUBERIA PVC Ø=1", 1 1/2"	10 m
UNO UNIVERSAL PVC Ø=1", 1 1/2"	4

TUBERIA REB. Y LIMP. Ø = 2"	
ACCESORIOS	CANT
UNION UNIVERSAL PVC Ø=2"	2
NIPLE PVC Ø=2" x 5 cm	3
TEE PVC Ø=2"	1
CODO PVC x 90° Ø=2"	7
DONO DE REBOSE x 4" Ø=2"	1
VALVULA ESFERICA Ø=2"	1
TUBERIA PVC Ø=2"	5 m
REJILLA BRONCE Ø=2"	1

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
DE CHIMBOTE - PIURA**

FECHA: **AGOSTO 2020**

PROYECTO: **DESIGNO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYAUCA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2020**

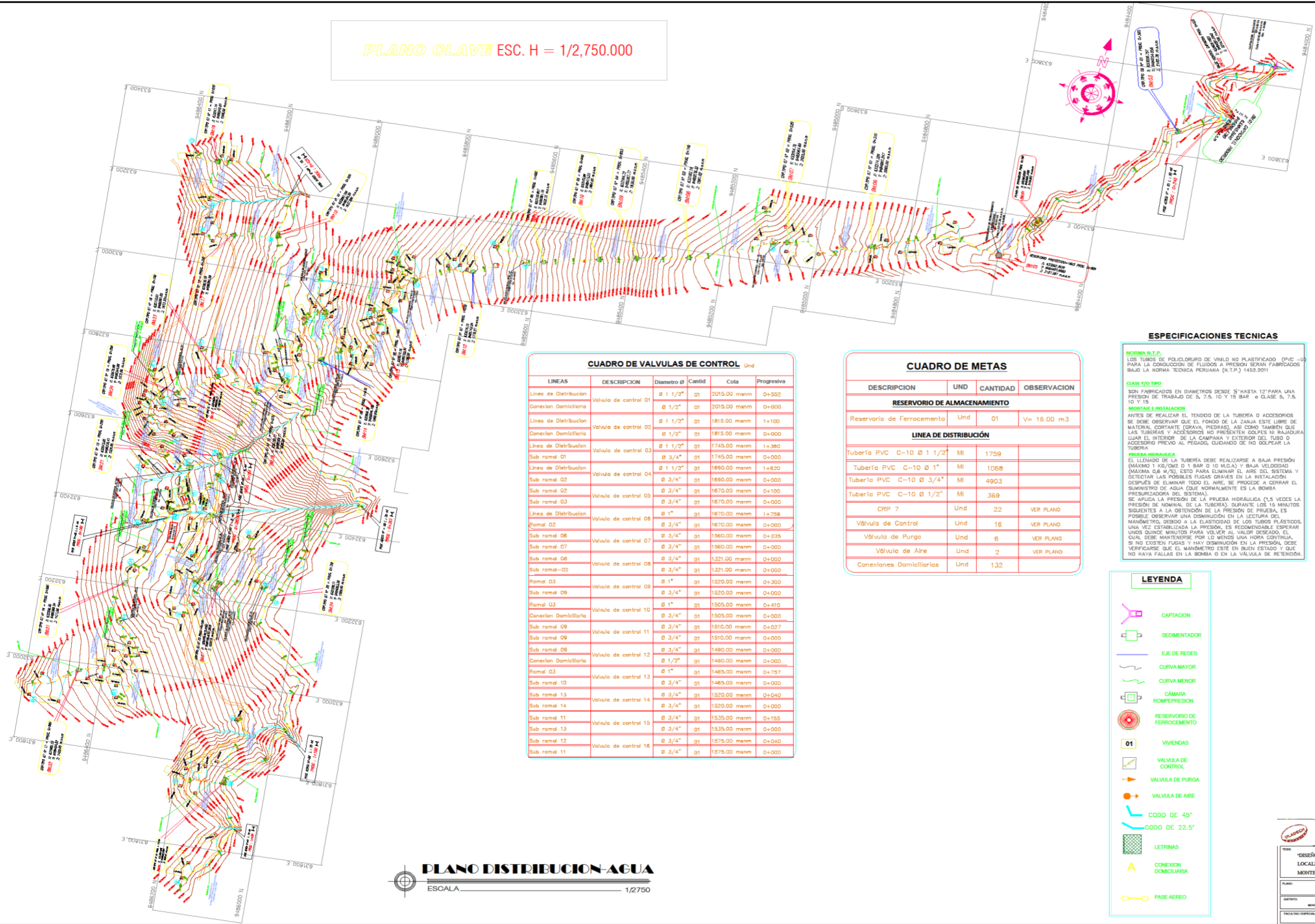
PLANO: **PLANO DE RESERVOIRIO 20M3 ESTRUCTURAS**

INDICADA: **R-02**

PROFESOR: **ING. CIVIL** ELABORADO POR: **NAYA BALLESTEROS HUAYA FRANCIS JOSE**

02 DE 02

PLANO CLAVE ESC. H = 1/2,750.000



CUADRO DE VALVULAS DE CONTROL Und				
LINEAS	DESCRIPCION	Diametro Ø	Cantidad	Cota
Linea de Distribucion	Valvula de control 01	Ø 1 1/2"	01	2015.00 msnm
Conexion Domiciliar	Valvula de control 01	Ø 1/2"	01	2015.00 msnm
Linea de Distribucion	Valvula de control 02	Ø 1 1/2"	01	1815.00 msnm
Conexion Domiciliar	Valvula de control 02	Ø 1/2"	01	1815.00 msnm
Linea de Distribucion	Valvula de control 03	Ø 1 1/2"	01	1745.00 msnm
Sub ramal 01	Valvula de control 03	Ø 3/4"	01	1745.00 msnm
Linea de Distribucion	Valvula de control 04	Ø 1 1/2"	01	1690.00 msnm
Sub ramal 02	Valvula de control 04	Ø 3/4"	01	1690.00 msnm
Sub ramal 02	Valvula de control 05	Ø 3/4"	01	1670.00 msnm
Sub ramal 03	Valvula de control 05	Ø 3/4"	01	1670.00 msnm
Linea de Distribucion	Valvula de control 08	Ø 1"	01	1670.00 msnm
Ramal 02	Valvula de control 08	Ø 3/4"	01	1670.00 msnm
Sub ramal 06	Valvula de control 07	Ø 3/4"	01	1360.00 msnm
Sub ramal 07	Valvula de control 07	Ø 3/4"	01	1360.00 msnm
Sub ramal 08	Valvula de control 08	Ø 3/4"	01	1321.00 msnm
Sub ramal-02	Valvula de control 08	Ø 3/4"	01	1321.00 msnm
Ramal 03	Valvula de control 09	Ø 1"	01	1320.00 msnm
Sub ramal 09	Valvula de control 09	Ø 3/4"	01	1320.00 msnm
Ramal 03	Valvula de control 10	Ø 1"	01	1305.00 msnm
Conexion Domiciliar	Valvula de control 10	Ø 3/4"	01	1305.00 msnm
Sub ramal 09	Valvula de control 11	Ø 3/4"	01	1310.00 msnm
Sub ramal 09	Valvula de control 11	Ø 3/4"	01	1310.00 msnm
Sub ramal 09	Valvula de control 12	Ø 3/4"	01	1490.00 msnm
Conexion Domiciliar	Valvula de control 12	Ø 1/2"	01	1480.00 msnm
Ramal 03	Valvula de control 13	Ø 1"	01	1465.00 msnm
Sub ramal 10	Valvula de control 13	Ø 3/4"	01	1465.00 msnm
Sub ramal 13	Valvula de control 14	Ø 3/4"	01	1320.00 msnm
Sub ramal 14	Valvula de control 14	Ø 3/4"	01	1320.00 msnm
Sub ramal 11	Valvula de control 15	Ø 3/4"	01	1535.00 msnm
Sub ramal 13	Valvula de control 15	Ø 3/4"	01	1535.00 msnm
Sub ramal 12	Valvula de control 16	Ø 3/4"	01	1575.00 msnm
Sub ramal 11	Valvula de control 16	Ø 3/4"	01	1575.00 msnm

CUADRO DE METAS			
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
RESERVIORIO DE ALMACENAMIENTO			
Reservorio de Ferrocemento	Und	01	V= 16.00 m3
LINEA DE DISTRIBUCION			
Tuberia PVC C-10 Ø 1 1/2"	MI	1759	
Tuberia PVC C-10 Ø 1"	MI	1068	
Tuberia PVC C-10 Ø 3/4"	MI	4903	
Tuberia PVC C-10 Ø 1/2"	MI	369	
CRP 7	Und	22	VER PLANO
Valvula de Control	Und	16	VER PLANO
Valvula de Purga	Und	6	VER PLANO
Valvula de Aire	Und	2	VER PLANO
Conexiones Domiciliares	Und	132	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

NORMA N.T.P.
 LOS TUBOS DE POLICARBURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCION DE FLUIDOS A PRESION SERAN FABRICADOS BAJO LA NORMA TECNICA PERUANA (N.T.P.) 1453.2011

CLASE Y/O TIPO
 SON FABRICADOS EN DIAMETROS DESDE 1/2" HASTA 12" PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE 5, 7.5, 10 Y 15 BAR O CLASE 5, 7.5, 10 Y 15

MONTAJE E INSTALACION
 ANTES DE REALIZAR EL TENDIDO DE LA TUBERIA O ACCESORIOS SE DEBE OBSERVAR QUE EL FONDO DE LA PANJA ESTE LIBRE DE MATERIAL CORRIANTE (GRASA, PIEDRAS), ASI COMO TAMBIEN QUE LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS NO PRESENTEN GOLPES NI RAJADURAS EN EL INTERIOR DE LA CAMPANA Y EXTERIOR DEL TUBO O ACCESORIO PREVIO AL PEGADO, CUANDO SE NO GOLPEAR LA TUBERIA.

PRUEBA HIDRAULICA
 EL LLENADO DE LA TUBERIA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESION (MAXIMO 1 KG/CM2 O 1 BAR O 10 M.C.A.) Y BAJA VELOCIDAD (MAXIMO 0.6 M/30). ESTO PARA ELIMINAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES EN LA INSTALACION. DESPUES DE ELIMINAR TODO EL AIRE, SE PROCEDE A CERRAR EL SUMINISTRO DE AGUA QUE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA). SE APLICA LA PRESION DE LA PRUEBA HIDRAULICA (1.5 VECES LA PRESION DE NOMINAL DE LA TUBERIA) DURANTE LOS 15 MINUTOS SIGUIENTES A LA OBTENCION DE LA PRESION DE PRUEBA. ES POSIBLE OBSERVAR UNA DISMINUCION EN LA LECTURA DEL MANOMETRO DEBIDO A LA ELASTICIDAD DE LOS TUBOS PLASTICOS. UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESION, ES RECOMENDABLE ESPERAR UNOS CINCO MINUTOS PARA VOLVER AL VALOR DESEADO. EL CUAL DEBE MANTENERSE POR LO MENOS UNA HORA CONTINUA. SI NO EXISTEN FUGAS Y HAY DISMINUCION EN LA PRESION, DEBE VERIFICARSE QUE EL MANOMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FALLAS EN LA BOMBA O EN LA VALVULA DE RETENCION.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

TÍTULO: DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICALATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYACUCHO, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2020

FECHA: AGOSTO 2020

PLANO: PLANO DE PLANTA DE DISTRIBUCION

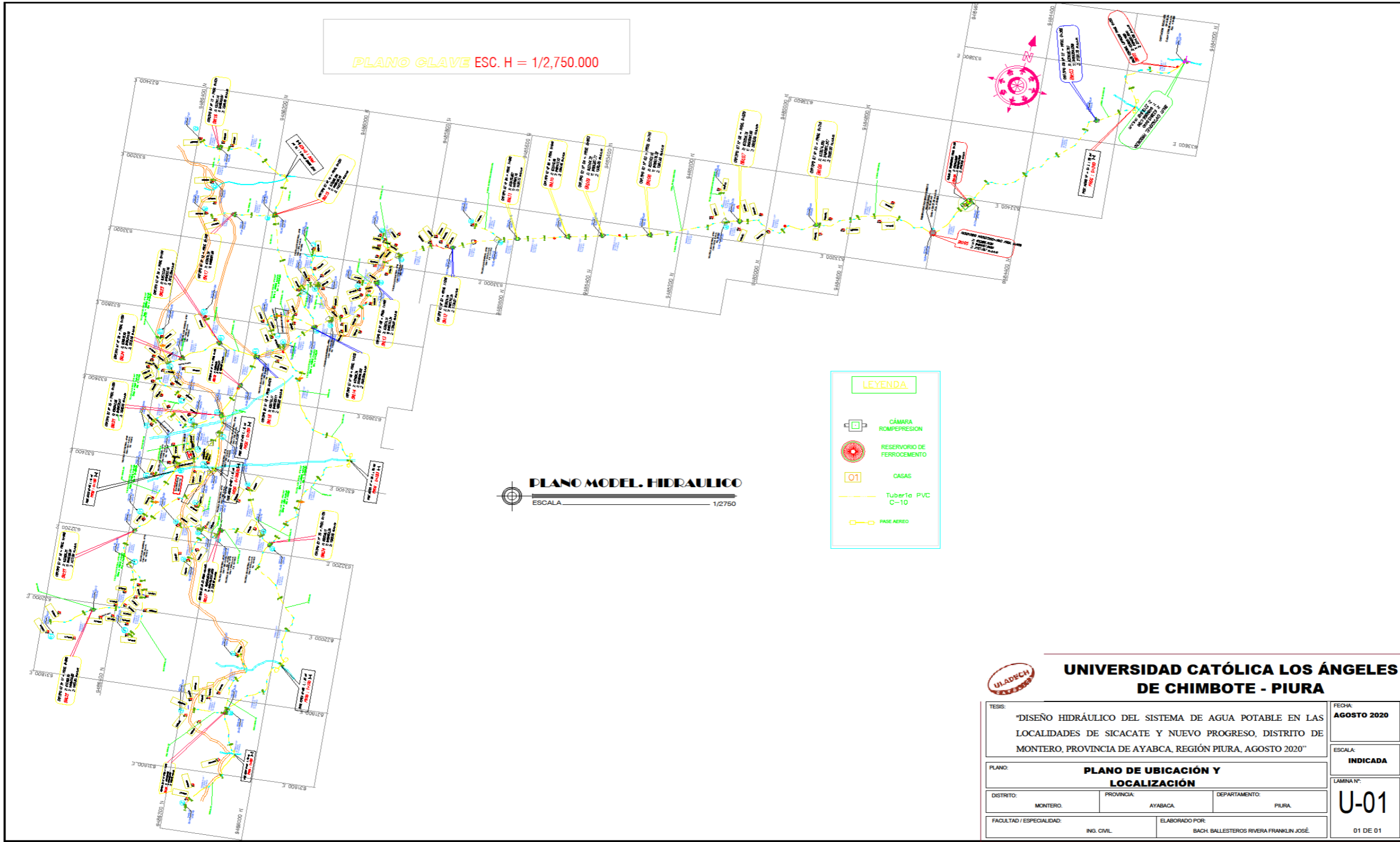
PROFESOR: MONTERO, PIURA, AYACUCHO, PIURA

ESTUDIANTE: MONTERO, PIURA, AYACUCHO, PIURA

PD-01

01 DE 01

PLANO CLAVE ESC. H = 1/2,750.000

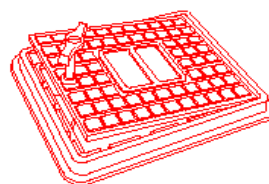
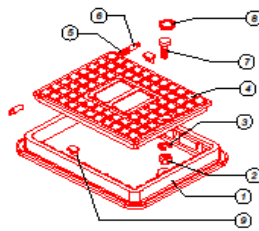


PLANO MODEL. HIDRAULICO
 ESCALA 1/2750

LEYENDA

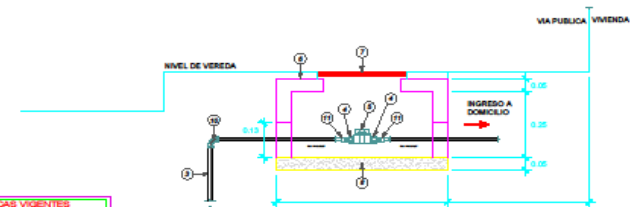
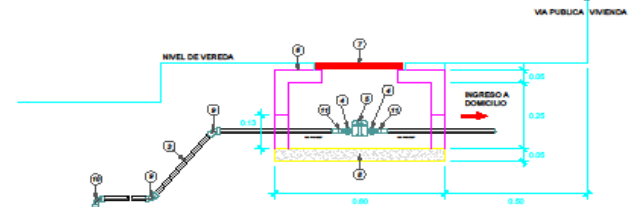
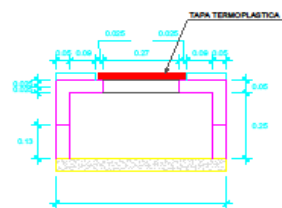
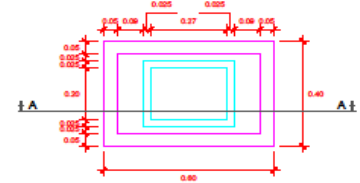
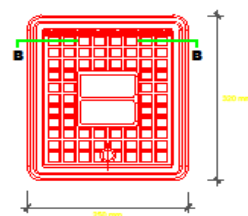
- CÁMARA ROMPEPRESION
- RESERVOIRIO DE FERROCEMENTO
- CASAS
- Tubería PVC C-10
- FASE AEREO

			UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA		
			TESIS: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE SICACATE Y NUEVO PROGRESO, DISTRITO DE MONTERO, PROVINCIA DE AYABACA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2020" FECHA: AGOSTO 2020		
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN			ESCALA: INDICADA		
DISTRITO: MONTERO		PROVINCIA: AYABACA		DEPARTAMENTO: PIURA	
FACULTAD / ESPECIALIDAD: ING. CIVIL			ELABORADO POR: BACH. BALLESTEROS RIVERA FRANKLIN JOSÉ		
			LAMINA N°: U-01 01 DE 01		



COMPONENTES

1. MARCO CON TUERDA	: PPR
2. TUERDA HEXAGONAL	: BRONCE
3. ANILLO RESORTE	: BRONCE
4. TAPA PARA SIFONERA	: PPR
5. RESORTE PARA TAPA	: AC. RESORTE
6. PINES PARA TAPA	: ACERO TROPICALIZADO
7. PERNO ESPECIAL	: BRONCE
8. TAPETA DESCARTABLE	: PP
9. SEPARADOR	: PP

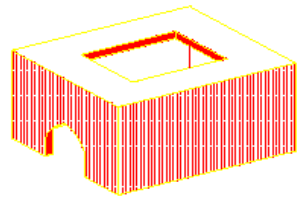
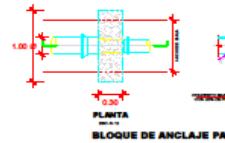
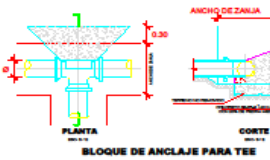
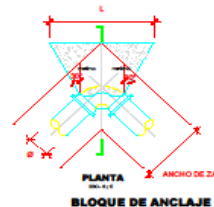


MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO DE 1/2" Y 3/4" CON VISAGRA

Número general del modelo	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO		H	Piso	Aprox. Rp
	A	B			
Código	Anchura exterior An				
MT700.01.100	1/2" - 3/4"	275 a 1	205 a 1	15 5/8"	25 5/8"

CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES

DESCRIPCION DE MATERIALES	NORMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
RESINAS PLASTICAS Y POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993
PERFILES Y TUBERIAS DE POLIETILENO	ISO 10270 - 1993



IDEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
1	TUBERIA PVC RED DE DISTRIBUCION	PEA.	1
2	TEE PVC C-10 O REDUCCION A 1/2"	PEA.	1
3	TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1/2"	M.	279.84 M.
4	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 1/2"	PEA.	2
5	VALVULA DE PAGO DE PVC DE 1/2"	UNID.	1
6	CAJA PREF. DE AGUA DE 240 x 150 x 100 MM	UNID.	1
7	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA	UNID.	1
8	SOLADO E-0.05 M.C.H 1-10	ML.	0.24
9	CODO PVC SAP C-10 DE 1/2" X 45°	PEA.	2
10	CODO PVC SAP C-10 DE 1/2" X 90°	PEA.	1
11	ADAPTADOR UPR SAP C-10 DE 1/2"	PEA.	2

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - PIURA

INSTITUTO DE INGENIERIA Y CIENCIAS DE LA CONSTRUCCION

PLANO DE DETALLE DE **CONEXION DOMICILIARIA**

CD-01