



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**“DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO
DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO
SAN JOSÉ DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE
PIURA, JULIO 2020”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE:
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:
CRISANTO SAGUMA, PERCY VLADIMIR**

**ASESOR:
CHILON MUÑOZ, CARMEN**

PIURA – PERU

2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR:

CRISANTO SAGUMA, PERCY VLADIMIR

ORCID: 0000 - 0001 – 6745 - 0303

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, BACHILER EN
INGENIERIA CIVIL, PIURA, PERU.**

ASESOR:

CHILON MUÑOZ, CARMEN.

ORCID: 0000-0002-7644-4201

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD DE
INGENIERIA CIVIL, PIURA, PERÚ.**

JURADO

CHAN HEREDIA, MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-9315-8496

CORDOVA CORDOVA, WILMER

ORCID: 0000-0003-2435-5642

DR. ALZAMORA ROMAN ELMER ERNESTO

ORCID: 0000 – 0002 – 2634 - 7710

FIRMAS DEL JURADO EVALUADOR Y ASESOR

**MGTR. MIGUEL ANGEL CHAN HEREDIA
PRESIDENTE**

**MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA
MIEMBRO**

**DR. ELMER ERNESTO ALZAMORA ROMAN
MIEMBRO**

**MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ
ASESOR**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer al Padre celestial Jehová, por permitirme seguir con vida, ser mi guía y acompañarme en el camino de mi carrera profesional y personal.

En segundo lugar, agradecer a mis padres, Natividad Crisanto Palacios e Irma Saguma Correa, por la paciencia, valores que me inculcaron, consejos, orientación, apoyo moral y económico que me brindo en el transcurso de este proyecto de vida, por su sacrificio que hicieron, gracias a ellos y al altísimo.

DEDICATORIA

MI MADRE

Irma Saguma Correa, por su paciencia, consejos, apoyo moral y económico. Por siempre estar a mi lado brindándome toda su sabiduría, por siempre apoyarme en todo momento, gracias por siempre **MAMÁ.**

MIS HERMANOS

Por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

RESUMEN

El presente Diseño de la red de abastecimiento que proviene desde la captación llamada “**La Bejuquera**” la cual fue accedida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y posteriormente ensayadas por el laboratorio regional del agua y así comprobar sus condiciones si son idóneas para el consumo humano.

El objetivo del proyecto es brindar un **Diseño a la red de abastecimiento de agua al Caserío San José**, para mejorar la distribución del líquido elemento y de esta manera poder evitar las largas horas de recorrido y así obtener este líquido vital y darle una mejor calidad de vida a todos los pobladores. Se plantearon **objetivos específicos** con la finalidad de ejecutar el levantamiento topográfico para después realizar el diseño del mejoramiento de la red de abastecimiento de agua tomando como punto de partida la falla presentada en la línea de aducción. Se realizaron métodos analíticos, estadísticos, descriptivos entre otros.

La Metodología del proyecto de tesis se basa; investigación descriptivo y cualitativo, para la obtención de la información idónea referentes a sistemas de abastecimiento de agua y el planteamiento del diseño que dote del recurso hídrico a toda la población. El diseño será de tipo visual, no experimental, de corte transversal, nivel cualitativo.

El Proyecto está diseñado para 44 viviendas y contará con una caja de captación, línea de conducción, reservorio de 5 m³ de concreto armado, línea de aducción, una cámara rompe presión tipo 06, la tubería será PVC TIPO C-10 de 1” con esa medida se está cumpliendo con las velocidades del flujo del agua.

Se concluye que en su medida el proyecto beneficiará y mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío San José.

Palabras claves: Pobladores beneficiados, viviendas, red de conducción, red de distribución.

SUMMARY

This design of the supply network that comes from the catchment called "Tha Bejuquera" which was accessed by the National Water Authority (ANA) and subsequently tested by the regional water laboratory and thus check its conditions if they are suitable for the human consumption.

The objective of the project is to provide a Design to the water supply network to Caserío San José, to improve the distribution of the liquid element and in this way to avoid long hours of travel and thus obtain this vital liquid and give it a better quality of life to all the villagers. A design was proposed for the improvement of the water supply network, taking as a starting point the fault presented in the adduction line, which will be relocated for better fluidity and provision of water to the affected residents. Analytical, statistical, descriptive methods were carried out among others. The Methodology of the thesis project is based; Descriptive and qualitative research, to obtain the ideal information regarding water supply systems and the approach to the design that provides the entire population with water resources. The design will be visual, non-experimental, cross-sectional, qualitative level.

The Project is designed for 44 homes and will have a catchment box, conduction line, 5 m³ reservoir of reinforced concrete, adduction line, a type 06 pressure break chamber, the pipe will be PVC TYPE C-10 1" with that measurement is being fulfilled with the flow rates of the water.

It is concluded that to its extent the project will benefit and improve the quality of life of the residents of the San José village.

Key words: Benefited residents, housing, distribution network, better quality of life.

ÍNDICE

EQUIPO DE TRABAJO	ii
FIRMAS DEL JURADO EVALUADOR Y ASESOR	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
RESUMEN	vi
SUMMARY	7
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
2.1. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1.1. Antecedentes Internacionales.	2
2.1.2. Antecedentes Nacionales.	5
2.1.3. Antecedentes Locales.	9
2.2. BASES TEORICAS.....	14
2.3. MARCO CONCEPTUAL	17
2.3.1 CRITERIO DE SELECCIÓN.....	17
2.3.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	18
b. Población de Diseño:	19
A. Dotación:	20
e. Variaciones de consumo:	20
TABLA N°2 Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos.	23
TABLA N°2 Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulico.....	24
Tabla N° 03. Determinación de los volúmenes de almacenamiento.	26
2.3.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL.....	26
Imagen N°1	27

2.3.2.	COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	27
	Imagen N°2	28
2.3.2	LINEA DE CONDUCCION	28
	Imagen N°3	29
2.3.3.	RESERVORIO	29
	Imagen N°4	30
	Imagen N°5	30
2.3.4.	LINEA DE ADUCCION.....	31
	Imagen N°6.....	31
2.3.5.	CAMARA ROMPE PRESIÓN.....	32
	Tipos.....	32
	Imagen N°7	33
2.3.6.	CAMARA DE PURGA O VÁLVULA DE PURGA.....	33
	• Válvulas de purga de sedimentos:.....	33
	• Válvulas de purga de aire:	34
2.3.7.	VALVULA DE CONTROL.....	34
	Imagen N°8	35
I.	HIPOTESIS	36
3.1.	Hipótesis Nula:	36
3.2.	Hipótesis Afirmitiva o Alternativa:	36
	II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	37
2.1.	TIPO DE LA INVESTIGACION	37
2.2.	NIVEL DE LA INVESTIGACION	37
2.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACION	38
	Con lo expuesto líneas arriba el diseño se perpetrará de la siguiente manera:.....	38
2.4.	POBLACION DE MUESTRA	38
	UNIVERSO	38
	Población:	39
	Muestra:	39
2.5.	DEFINICION Y OPERACIÓN DE LA VARIABLE E INDICADORES	40
2.6.	TECNICA E INSTRUCCION DE RECOLECCION DE DATOS	41
2.7.	PLAN DE ANÁLISIS	42
2.8.	Matriz de Consistencia.	43
2.9.	PRINCIPIOS ETICOS	44

III. RESULTADOS.....	45
3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	45
3.1.1. VIAS DE ACCESO	47
3.1.2. CLIMA	47
3.1.3. VIVIENDAS.....	47
3.1.4. POBLACIÓN BENEFICIARIA	48
3.1.5. ACTIVIDAD ECONOMICA	48
3.2. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO	49
3.2.1. AGUA POTABLE	52
3.2.2. DESCRIPCIÓN TECNICA DEL PROYECTO	57
3.2.3. DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE USANDO EL SOFTWARE WATERCAD ...	61
3.2.4. INGRESO DE INFORMACIÓN AL MODELADO	73
RESERVORIO Y CAMARAS ROMPE PRESIÓN	73
GRAFICO N°30.....	74
Ingreso de las Viviendas a Modelar	75
INGRESO DE DEMANDA DE AGUA A LAS VIVIENDAS	77
VALIDACIÓN DE MODELAMIENTO	79
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	89
TABLA N°4 : REPORTE DE NODOS.....	90
TABLA N°5 : REPORTE DE NODOS.....	90
TABLA N°6: REPORTE DE TUBERIAS.	91
TABLA N°7: REPORTE DE TUBERIAS.	91
TABLA N°8: REPORTE DE CAMARA ROMPE PRESIÓN.	92
PERFIL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN.....	92
PERFIL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	93
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	96
ANEXOS.....	99
PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACION	106
EN EL MANATIAL LA BEJUQUERA	115
FUTURO RESERVORIO	115

CALICATA N°01 – RESERVORIO	117
CALICATA N° 01 - RESERVORIO	117
CALICATA N° 02 RED DE DISTRIBUCIÓN	118
CALICATA N°02 RED DE DISTRIBUCIÓN.....	118
CERTIFICADO DE LOS ESTUDIO DE SUELOS	120
PLANOS	130

I. INTRODUCCION

En el Perú, muchas personas no cuentan con un servicio de saneamiento, son 3.4 millones de personas sin agua el cual representa el 10.30% del total de la población, este problema es más grave en zonas de escasos recursos económicos. El problema del Caserío San José, radica en el ineficaz sistema de abastecimiento de agua que ya cumplió con su vida útil, este sistema ya no abastece a la población generando malestar al caserío y obligándolas a caminar largas horas para poder obtener el recurso hídrico.

Suscrito lo anterior **el problema ¿El diseño hidráulico de abastecimiento de agua potable mejorará la calidad de vida del Caserío San José?** Cabe resaltar que el **objetivo general** es diseñar el sistema hidráulico de agua potable del Caserío San José del Distrito de Las Lomas, Provincia de Piura, Departamento de Piura. En tal sentido contamos con **objetivos específicos: Ejecutar, Diseñar y Mejorar.**

La Metodología del proyecto de tesis se basa; investigación descriptivo y cualitativo, para la obtención de la información idónea referentes a sistemas de abastecimiento de agua y el planteamiento del diseño que dote del recurso hídrico a toda la población. El diseño será de tipo visual, no experimental, de corte transversal, nivel cualitativo

Además, **justificación** de la escasez del recurso hídrico que viene teniendo el Caserío San José y en consecuencia a ello se realizará un diseño hidráulico que solucionará la escases y necesidades hídricas de la población.

Se utilizó para el modelamiento del diseño hídrico los softwares AutoCAD y Watercad.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

A. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ, LOJA, ECUADOR – 2013”

(Alvarado E. Paola)¹

Según Alvarado, en el siguiente proyecto de tesis tuvo como objetivo el Estudio y diseño del sistema de agua potable San Vicente, Cantón de Gonzanama, Provincia de Loja, con la Justificación de la falta de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, debido a ello la comunidad de San Vicente no tiene una condición de vida de calidad.

La autora considera, que las Bases de Diseño, Constituye la fase más importante en todo proyecto de ingeniería que determina las dimensiones reales de las obras a diseñarse, para el efecto se debe establecer con exactitud la población actual, la población futura y el período de diseño de la obra. Un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de presentando características diferentes y que se diseñarán de acuerdo a la función que cumplen dentro del sistema.

A continuación, la autora incurre que, Para la elaboración del presente proyecto se utilizará el documento vigente preparado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), cuyo título es

“NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL”

para poblaciones con menos de 1 000 habitantes del año de 1995. En la elaboración de un proyecto de agua potable, tenemos tres elementos básicos que son:

- Período de diseño.
- Población de diseño.
- Caudal de diseño.

Finalmente, Alvarado concluye que, El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

B. “ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD EL CARMEN, PARROQUIA EL DORADO, CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA, PROVINCIA DE ORELLANA, ECUADOR - 2016”

(Arévalo C. Jonathan; Vizúete C. Dany)²

Según Arévalo C. Jonathan; Vizúete C. Dany, en la siguiente pesquisa el objetivo es el Estudio y Diseño del Sistema de Agua Potable para la Comunidad El Carmen, Riobamba, con la justificación de plantear el estudio y diseño del sistema de agua

potable, para contribuir con el desarrollo social, económico, turístico y brindar una mejor calidad de vida a la comunidad.

Los autores indican que, para cumplir con los objetivos de la pesquisa se deberá calcular las consiguientes medidas: Población de diseño, dotación de agua, caudales de diseño, estudio hidrológico e hidráulico de la cuenca. Inmediatamente de haber logrado las diferentes medidas de diseño proyectó una obra de captación por lecho filtrante, una estación de bombeo para enviar el agua a una planta de tratamiento convencional que posee procesos de aireación, floculación sedimentación, filtración y desinfección.

Concluye que, por medio de las encuestas realizadas a los habitantes se llegó a determinar que el 100% de la población de la comunidad en mención esta en alto riesgo de contraer enfermedades provocadas por el consumo de agua no potable.

C. “ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A BOMBEO PARA LA COMUNIDAD DE GAMPALA TOROBAMBA DE LA PARROQUIA SICALPA, CANTON COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, RIOBAMBA, ECUADOR – 2017”

(López R. Santiago)³

Según López, en la siguiente pesquisa el objetivo es el Estudio y Diseño del Sistema de Agua Potable a Bombeo para la Comunidad de Gampala Torobamba de la Provincia de Chimbazo, Riobamba, con la justificación que mediante un sistema de recolección de datos a

través de encuestas se obtuvo un porcentaje del 70% de la población no cuenta con este servicio de abastecimiento del recurso hídrico.

El autor, considera con los datos obtenidos procedió al cálculo de los siguientes parámetros: población de diseño, dotación de agua, caudales de diseño, cálculo de la bomba de impulsión, así como la elaboración de plano. en campo y los resultados obtenidos en gabinete se planteó el diseño del sistema y sus componentes.

A continuación, el autor concluye, que para el buen desarrollo del proyecto se debe seguir los parámetros indicados y la utilización de softwares como son: AutoCAD civil 3d, AutoCAD 2D, Watercad, entre otros.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

D. DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH – 2017.

(Zarate)⁴

En el presente proyecto de pesquisa el autor tuvo como objetivo, diseñar la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento, del sistema de abastecimiento de agua potable del

caserío Quihuay, con la justificación de la necesidad que tienen los pobladores de dotarse de una mejor calidad de agua y que el sistema presenta toda su infraestructura en pésimas condiciones, fallas en los componentes del sistema y debido a ello se presentan problemas de salubridad.

A continuación, el autor, concluye que para el diseño de la captación se tuvo en cuenta el reglamento del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento lo cual comprende una distancia entre el afloramiento de la fuente y la cámara húmeda de 1 metro. Para el diseño de la línea de conducción se tuvo como principio el libro de Roger Agüero Pittman y también el reglamento del ministerio de vivienda construcción y saneamiento, donde se obtuvo que, gracias a estas medidas se puede llegar a detallar todos sus componentes.

El autor recomienda que, para el diseño de la cámara captación, se reduzca el diámetro del orificio a 1", para que el número de orificios sea mayor y que la captación tenga un mantenimiento periódico. En las tuberías de la línea de conducción la excavación sea, 0.80m a 1.00m, y la colocación de una cama de apoyo; posteriormente se precisa la prueba hidráulica de todo el sistema de abastecimiento con todos sus componentes.

Según Zarate, recomienda capacitar a los pobladores con charlas informativas acerca del mantenimiento, reparo y la importancia de los componentes del sistema de abastecimiento de agua para que el tiempo de su vida útil sea extenso.

E. “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO”

Meza De la Cruz, Jorge⁵

Según Meza El Objetivo del presente proyecto es presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza. En primera instancia el diseño considerar toda estructura de concreto armado y lo denominó **Sistema Convencional**.

Detalla que, el diseño de consta: una cámara de captación, en un manantial con un caudal constante. La línea de conducción se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento un reservorio de concreto armado y para la red de tubería formando mallas.

A continuación, el autor concluye que, el diseño cumple con los requisitos que señala la norma técnica 99 peruana, así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”, En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de agua potable.

El diseño hidráulico y el análisis de costos aportan a la evaluación de la factibilidad técnico-económica de sistemas de agua potable en el ámbito rural y al objetivo de reducir la brecha en infraestructura en el país. Posteriormente precisa, el uso del software WATERCAD para el diseño hidráulico y el buen desarrollo del proyecto.

F. “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS DE CHAGUALITO Y LLURAYACO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHÉZ CARRIÓN APLICANDO EL MÉTODO DE SECCIONAMIENTO”

Díaz M, Tito; Vargas P. Cristhian⁶

Según los autores en el siguiente proyecto tiene como objetivo el Diseño del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Chagualito y Llurayaco, Distrito de Cochorco, Provincia de Sánchez Carrión aplicando el Método de Seccionamiento.

Los autores justifican que, en cuanto al abastecimiento de agua potable tomamos en cuenta la tasa de crecimiento anual, este dato confiable lo tomamos del INEI el cual nos da la población futura luego de hacer el último censo en el 2007 y proyectando el crecimiento de la población hasta el 2035.

Seguidamente los autores concluyen que se debe tomar en cuenta la norma S100 norma técnica de infraestructura sanitaria para poblaciones urbanas del reglamento nacional de construcción del Perú, y el uso del software EPANET para el modelado del diseño de las redes de aguas.

Recomiendan, realizar estudio definitivo del presente Proyecto debe realizarse teniendo en cuenta todos los componentes, con el objeto de asegurar el cumplimiento de los objetivos planteados, la ejecución del presente Proyecto se debe realizar, respetando el diseño hidráulico establecido y las normas vigentes y Tener unas charlas de capacitación con la comunidad para evitar conflictos sociales antes de la implementación del sistema de agua potable en los caseríos de Chagualito y Llurayaco.

2.1.3. Antecedentes Locales.

G. “REDISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, HUANCABAMBA, PIURA 2019”

Morante R. Carlos⁷

Según Morante, en el siguiente proyecto el objetivo es el Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Sónдор, Huancabamba. Justifica que la comunidad antes mencionada cuenta con un sistema de agua potable con una antigüedad de más de 30 años, teniendo ya el sobrepasado por mucho el periodo de diseño y vida útil.

Obtuvo el resultado del diagnóstico previo y con este determinó que la población actual es de 1857 habitantes y considerando un periodo de diseño del sistema de 20 años, determino que la capacidad de la mayoría de los elementos actuales era insuficiente, técnicamente decidió rediseñar y así satisface los nuevos requerimientos de

demanda actuales y futuros para una población de 2017 habitantes para el año 2039.

El autor, también describe los criterios para el diseño de los elementos de un sistema de abastecimiento rural de agua potable, lo desglosa así:

➤ **Fuentes de abastecimiento de agua**

- **Tipos de fuentes de agua.**
 - Agua de lluvia.
 - Aguas superficiales.
 - Aguas Subterráneas.
- **Captación de agua de manantiales.**

➤ **Línea de conducción**

- **Caudal de diseño.**
- **Carga disponible.**
- **Clases de tubería.**
- **Diámetros de tuberías.**
- **Estructuras complementarias.**
 - Válvulas de aire.
 - Válvulas de purga.
 - Cámaras rompe-presión.
- **Perdidas de carga y dimensionamiento.**
- **Golpe de ariete.**

- **Planta de tratamiento de agua potable.**
- **Regularización y almacenamiento**
 - **Consideraciones básicas**
 - Capacidad del reservorio
 - Tipos de reservorio.
 - Ubicación del reservorio.
 - **Componentes de reservorio.**
 - Tanque de almacenamiento
 - Cámara de válvulas.
 - Tubería de entrada.
 - Tubería de salida.
 - Tubería de limpieza.
 - Tubería de rebose.
 - By-Pass.

H. “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON – PIURA 2018”

Adriam M. Castillo⁸

Según Catillo, en el siguiente proyecto indica que el objetivo es realizar el Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado Santiago, Morropón. La pesquisa queda justificada

por la falta del líquido vital en el distrito a causa de ello lo pobladores se ven obligados a caminar largas hora para poder obtener el recurso hídrico.

La citada tesis divisa una salida técnica para la problemática que atraviesa el Centro Poblado de Santiago, consta en el diseño de la red de abastecimiento de agua potable esgrimando el método del sistema abierto de gravedad. Utilizó este método por la razón de que las viviendas se encuentran de manera dispersas unas de otras.

Los lineamientos que siguió en la elaboración de la tesis, concentran algunas pautas y objetivos que se desarrollaran en el primer capítulo. El segundo capítulo contempla aquellos fundamentos propios del proyecto como sus antecedentes, nombre del proyecto, ubicación geográfica y toda aquella información económica, socioeconómica y demás que fueren necesarias para el proyecto. En el tercer capítulo realizó toda aquella información técnica como conceptos básicos de sistemas de abastecimientos de agua potable, criterios de diseño, población futura y demás conceptos que se requieran tener en cuenta para la solución técnica de la presente tesis. El cuarto capítulo comprende la descripción y calculo técnico del sistema proyectado.

El autor, considera un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad; el cual contempla una captación, línea de conducción, línea distribución, reservorios los cuales solamente recibirán tratamiento superficial por encontrarse en buen estado, línea distribución, cámaras rompe presión, válvulas de purga de barro y de aire. Además de esto se verificó el sistema por el software WaterCad. En el quinto

capítulo se diseñó infraestructura adecuada para garantizar el funcionamiento del sistema de agua planteado como solución técnica.

C.- “DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO QUINTAHUAJARA_SAN MIGUEL DEL FAIQUE_HUANCABAMBA_PIURA_AGOSTO 2018”

Oliva C. Mario⁹

Según Oliva indica en su pesquisa que el objetivo del proyecto es realizar un diseño hidráulico de la red de agua potable en el caserío que no cuentan con una red de agua potable en Quintahuajara, Huancabamba, el diseño se basó en los principios de los principales métodos los cuales fueron; análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros.

Posteriormente el autor indica que el diseño tendrá 3 reservorios, siete válvulas rompe presión, válvulas de purga, tuberías de PVC “CALSE 10” 150 PSI con un diámetro de 22.9 y 29.4 mm.

A continuación, el autor concluye que la red agua potable para el caserío de Quintahuajara, se diseñó, haciendo uso de lo Softwares AutoCAD y WATERCAD. En este diseño se mejoró la distribución de la red haciendo uso de la mejor opción que pueda beneficiar a todas las viviendas del Caserío de Quintahuajara. Los pobladores se abastecerán del agua, logrando que este recurso llegue continuamente a sus viviendas sin tener que ir hasta las captaciones para adquirirla, teniendo una mejor calidad y un óptimo servicio del agua.

En el diseño se recomienda efectuar un mantenimiento constante en los puntos donde se han proyectado las válvulas de purga y así eliminar los sedimentos que se hallen en las tuberías de la red de distribución.

2.2.BASES TEORICAS

NORMA TECNICA DE DISEÑO RM - 192 – 2018 – MVCS: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL¹⁰

Enfoque

En el Perú, muchas personas no cuentan con un servicio de saneamiento, son 3.4 millones de personas sin agua el cual representa el 10.30% del total de la población, este problema es más grave en zonas de escasos recursos económicos. En ese sentido la Norma se orienta en agrupar las opciones tecnológicas de saneamiento que mediante un uso adecuado se transformen en servicios sostenibles, ello incurre en la familia o la comunidad su mantenimiento. Es por ello, que la opción tecnológica debe seleccionarse según criterios técnicos, económicos y culturales de tal forma de tal forma que garanticen su sostenibilidad.

Objetivo General

Precisar los diseños finales de las opciones tecnológicas de saneamiento, lo criterios para su selección, diseño y forma de implementación para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

Agregando al objetivo, parte de este se estaría brindando una solución

en la zonas o caseríos donde las personas son de escasos recursos, llevando una solución basada en sus necesidades y bajos recursos económica.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos más resaltantes son:

- Presentar la metodología para la adecuada selección de las opciones tecnológicas de saneamiento para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Mostrar los diseños finales de los componentes que conforman las opciones tecnológicas para el abastecimiento de agua potable a ser manejados en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción del tiempo que toma la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción de los costos de implementación de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

Aplicación

Las opciones tecnológicas desarrolladas en la presente norma y en los anexos que lo contemplen, son de uso obligatorio del Ingeniero Sanitario responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. Adicionalmente, para los casos en donde el Ingeniero Sanitario responsable del proyecto precise una opción tecnológica no comprendida en el presente documento, deberá sustentarla técnica y económicamente tomando de referencia los criterios técnicos incluidos para ser considerada.

En el desarrollo del reservorio apoyado, se logró diseñar de acuerdo a las normas que seguimos para el buen desarrollo del mismo.

En el Análisis Sísmico de las estructuras se efectuó con la norma Seismic Desing of Liquid-Containig Concrete Strutures (Diseño Sísmico De Estructuras Concreto liquido) ACI 350.03-06.

Los elementos de las estructuras de almacenamiento del suministro se diseñaron con el método de rotura con el uso de la norma NTE-060, el cálculo de las cargas con la norma E-020, diseñamos con la Norma E-050 que nos orienta el desarrollo de Suelos Y cimentaciones.

2.3.MARCO CONCEPTUAL

2.3.1 CRITERIO DE SELECCIÓN

RM - 192 – 2018 – VIVIENDA¹⁰ Para la selección y evaluación de los criterios, se debe de tomar en cuenta los criterios siguientes:

- Tipo de fuente
- Ubicación de la fuente
- Frecuencia de Intensidad de las lluvias
- Disponibilidad de agua anualmente

La calidad del agua es un criterio en el cual se consideran las aguas subterráneas únicamente requieren simple desinfección y las aguas superficiales filtración lenta antecedida de pre-filtración con grava. Los proyectos **deben de considerar un estudio de calidad de agua**, que permita identificar que otros indicadores de calidad deben ser removidos, para que el agua tratada sea apta para el consumo humano.

a. Tipo de fuente: Existen (3) tipos de fuente del líquido vital, para ser consumido por la población.

- Grupo N°1: Fuente Superficial ya sea lago, rio, canal o quebrada.
- Grupo N°2: Fuente Subterránea ya sea de manantial, galerías filtrantes y pozos
- Grupo N°3; Aquí están las fuentes pluviales: Lluvia y neblina.

b. Ubicación de la fuente: Es muy importante establecer la ubicación de la fuente para determinar si el sistema que abastecerá de agua se realizará por bombeo o gravedad agua. En este criterio se debe tomar

en cuenta los niveles de cota de la fuente, si la fuente estuviera a una cota inferior a la localidad, caserío, centro poblado, se realizará por bombeo y aquella que se encuentre en una cota superior a la localidad, caserío, centro poblado se realizara por gravedad.

- c. Frecuencia de las lluvias:** Es una fuente pluvial, se debe tener un registro pluviométrico de los últimos 10 años, con este registro se conseguirá saber si el volumen de agua de la fuente dotara de agua a cada vivienda.
- d. Disponibilidad de agua:** Se refiere a la fuente (Superficial, subterránea o pluvial) elegida dotara de un volumen de agua suficiente los 365 días del año.

2.3.2. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

2.3.2.1. Parámetros de Diseño

a. Periodo de diseño:

Se determina considerando los siguientes componentes:

- Vida útil de las estructuras y equipos
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional
- Economía en escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recopilación de información e inicio del proyecto, los periodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes.

Tabla N° 01. Periodos de diseño de infraestructura 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 (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: RM – 191-2018 – MVCS

b. Población de Diseño:

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

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

Dónde:

Pi: Población Inicial

Pd: Población Futura

R: Tasa de crecimiento anual (%)

T: Periodo de diseño en autor

Es significativo indicar:

- La tasa de crecimiento anual debe relacionarse a los periódicos
La tasa de crecimiento anual debe relacionarse a los periodos intercensales, del caserío a intervenir.
- E caso de no existir, se debe acoger la tasa de otra población con característica similares o en su defecto la tasa de crecimiento del distrito rural.
- En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe acoger una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario se solicita información al INEI.

A. Dotación:

Es la cuantía, el volumen del agua que cubre las necesidades diarias de consumo de cada persona.

- Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial; se asume una dotación de 301/hab.d Esta dotación se destinan en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos a esta prioridad se le debe de agregar el consumo del personal.

e. Variaciones de consumo:

- Consumo máximo diario (Q_{md})
Considera un valor de 1.3 del consumo promedio diario anual Q_p de esta manera:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd: Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/Hab.d

Pd: Población de diseño en habitantes (hab)

2.3.2.2. Tipo de fuentes de Abastecimiento de agua

a. Criterios para le determinación de la fuente

La Fuente de abastecimiento se debe elegir de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para el consumo humano
- Caudal de diseño según la dotación requerida
- Menor costo de implementación del proyecto
- Libre disponibilidad de la fuente

b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que el volumen del agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario.

c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del lugar de la captación y del centro poblado, los sistemas pueden requerir de una caseta de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o planta de tratamiento de agua potable (PTAP). Se debe procurarse evitar considerar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento, se llega a considerar si es la única solución.

c. Calidad de abastecimiento:

Para verificar la necesidad de una PTAA, debe tomarse en muestra de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia del tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe **cumplir con lo establecido en el reglamento de calidad del agua para el consumo humano (DIGESA – MINSA) y sus modificaciones.**

Además, debe de tenerse en cuenta la clasificación del cuerpo de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que precisan si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se afirman los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, define:

- Tipo A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfecciones (fuente subterránea o pluvial)

- Tipo A2: Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial)

2.3.2.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes Hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas.

Los criterios de estandarización se detallan continuación:

TABLA N°2 Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos.

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

Fuente: RM – 191-2018 – MVCS

TABLA N°2 Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulico.

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m ³	$V_{cist} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 20)$	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Cisterna		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	$V_{res} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15) \text{ o } (>15 - 20) \text{ o } (>35 - 40)$	Población final y dotación	Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	$V_{res} (m^3) = (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15)$	Población final y dotación	
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14.2	Sistema de Desinfección			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para la protección y seguridad de la infraestructura
15	Línea de Aducción			Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	$Q_{md} (l/s) = (\text{menor a } 0,50) \text{ o } (>0,50 - 1,00) \text{ o } (> 1,00 - 1,50)$		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Fuente: RM – 191-2018 – MVCS

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- Efectuar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- Establecer el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N°03 Determinación del Q_{md}

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

Fuente: RM – 191-2018 – MVCS

- En la Tabla N° 03, se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- En el caso de depósitos de almacenamiento como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 04. Determinación de los volúmenes de almacenamiento.

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

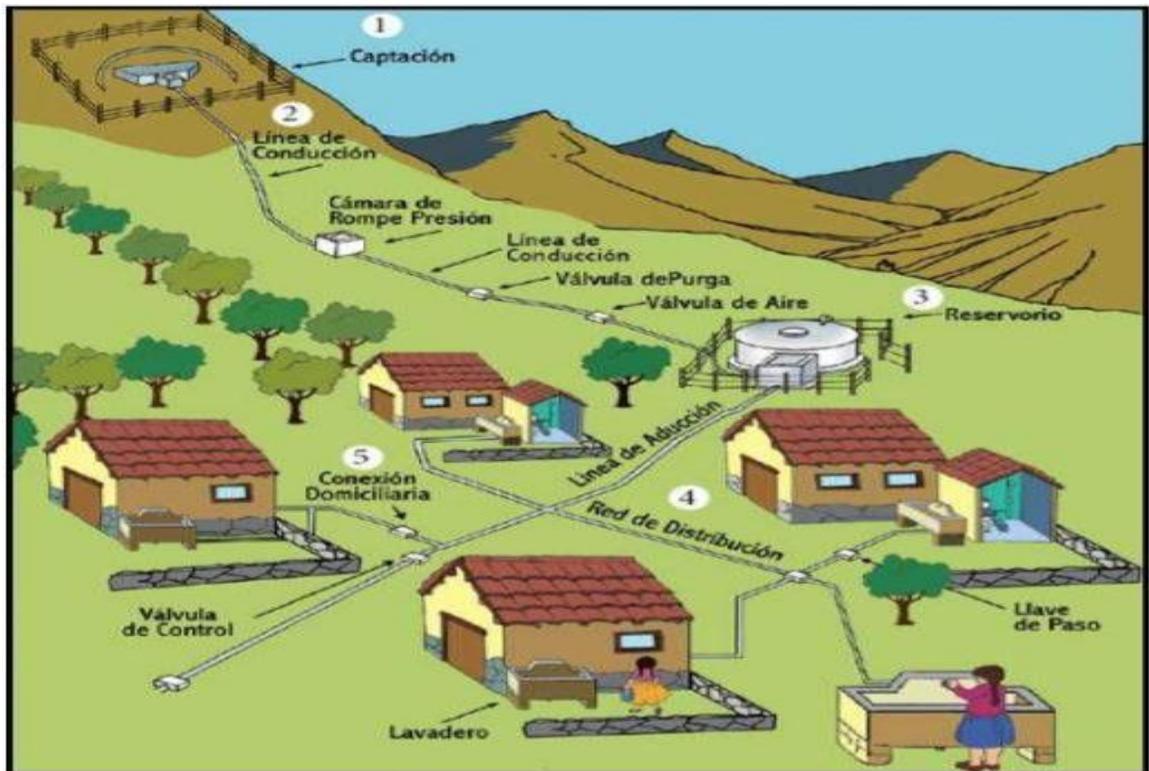
Fuente: RM – 191-2018 – MVCS

De repercutir un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.3.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL

Según Trujillo. W11 Es aquel sistema que conduce agua para consumo humano por efectos de la gravedad o peso propio del agua, desde una captación de manantial o humedal natural ubicado en la parte alta de la localidad hacia las viviendas, a través de los diferentes componentes del sistema de agua potable. Este sistema consta de cinco componentes principales: Captación, Línea de conducción, Reservorio, Red de distribución y Conexiones domiciliarias.

Imagen N°1



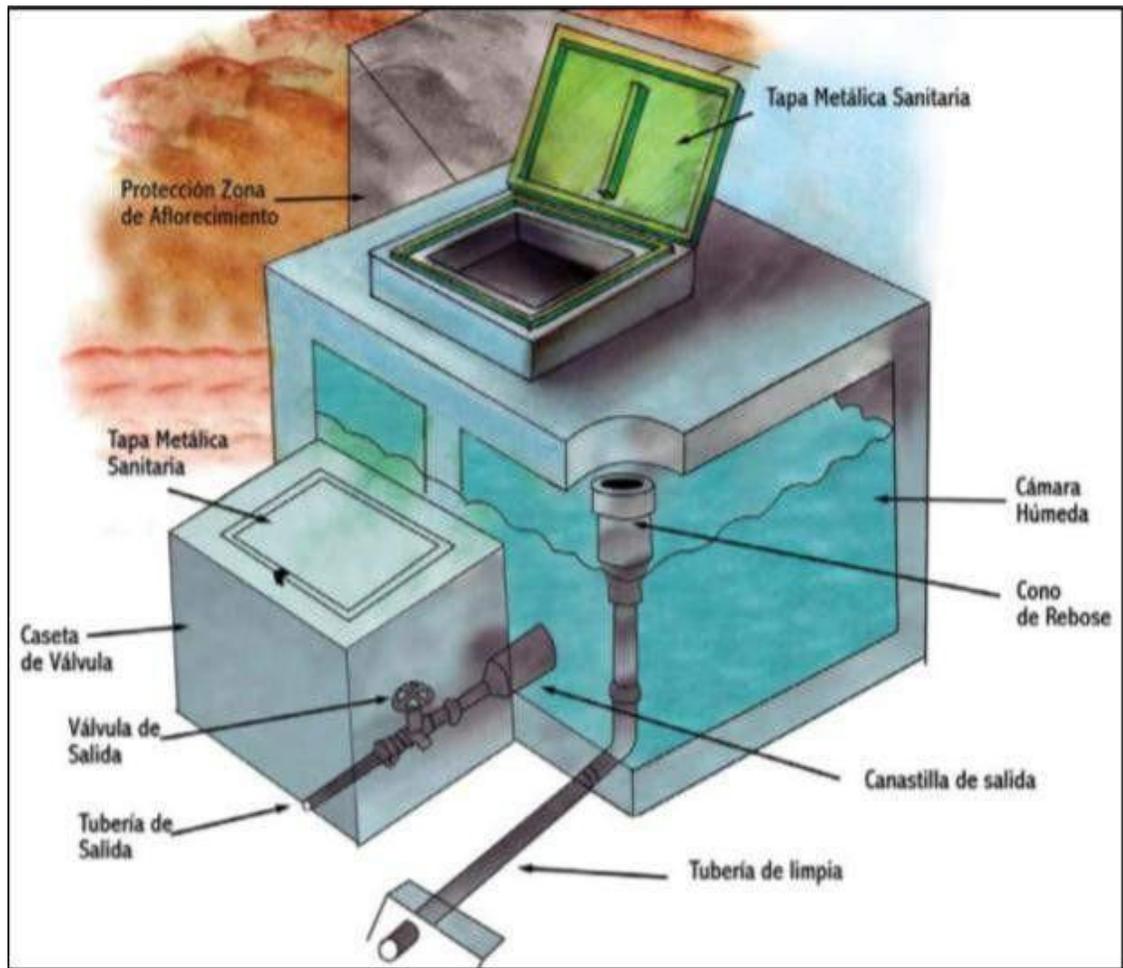
Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”

2.3.2. COMPONENTES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.3.2.1. CAMARA DE CAPTACION

Seleccionada la fuente donde emergerá y suministrara de agua a la población, es uno de los principales componentes del sistema. La construcción de una estructura (cámara) la que se encargara de captar el agua para posteriormente ser distribuida en toda la población.

Imagen N°2



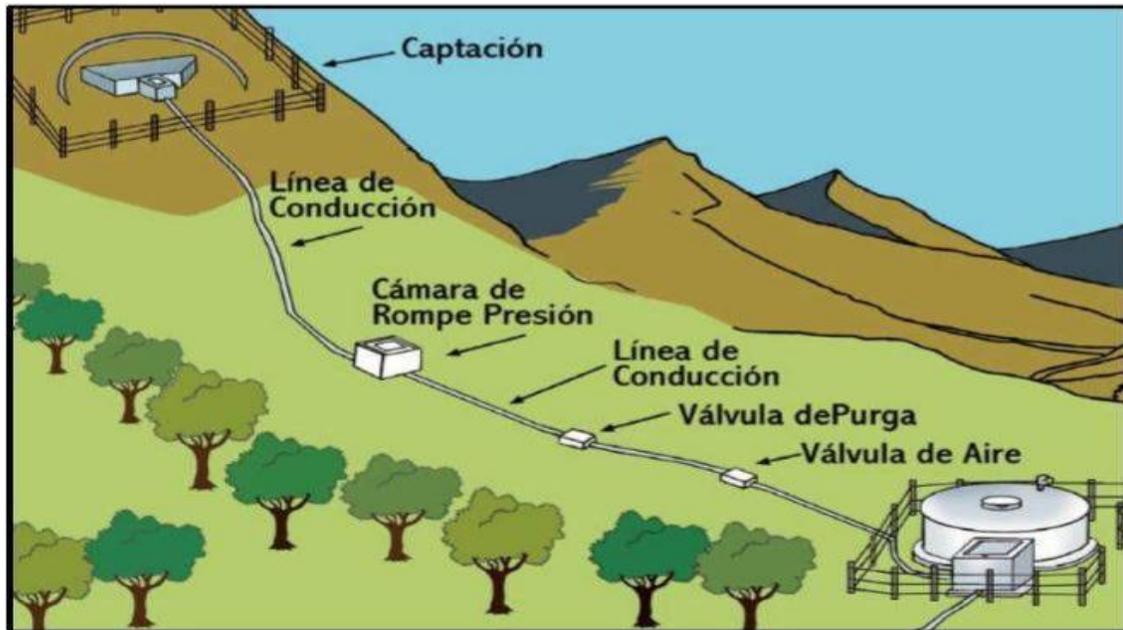
Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”

2.3.2 LINEA DE CONDUCCION

Es el conjunto compuesto por tubería PVC y accesorios, tiene la función de conducir el recurso hídrico proveniente de la cámara de

captación y ser depositada en el tanque de almacenamiento o reservorio de concreto armado.

Imagen N°3



Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”

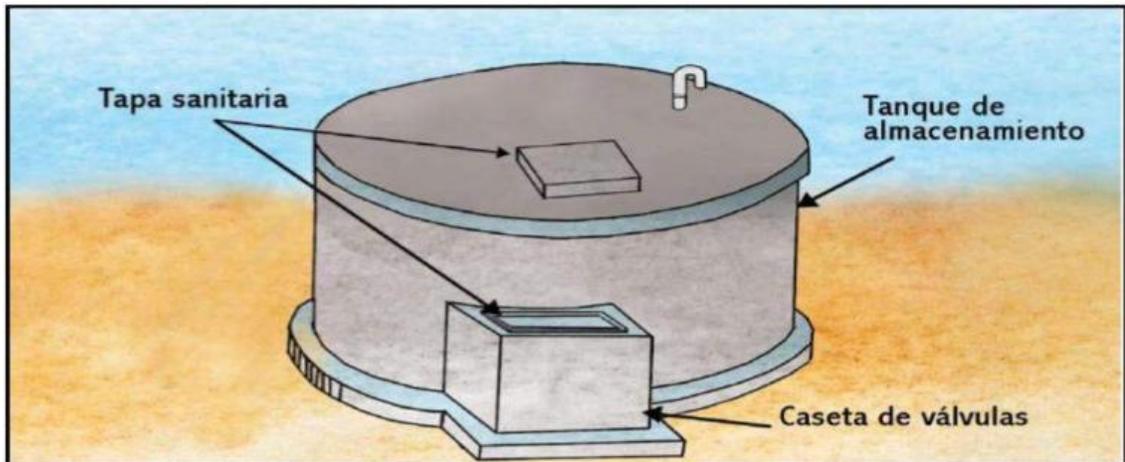
2.3.3. RESERVORIO

Son estructuras de concreto armado (concreto + acero) que tiene la función de almacenar agua para posteriormente distribuirla y así garantizar la integridad y salud de la comunidad, también alimenta la red de distribución para llegar hasta cada uno de las casas de todos los pobladores.

Esta estructura deberá tener mantenimientos periódicamente para que su vida útil sea duradera, es una estructura de vital para el sistema de

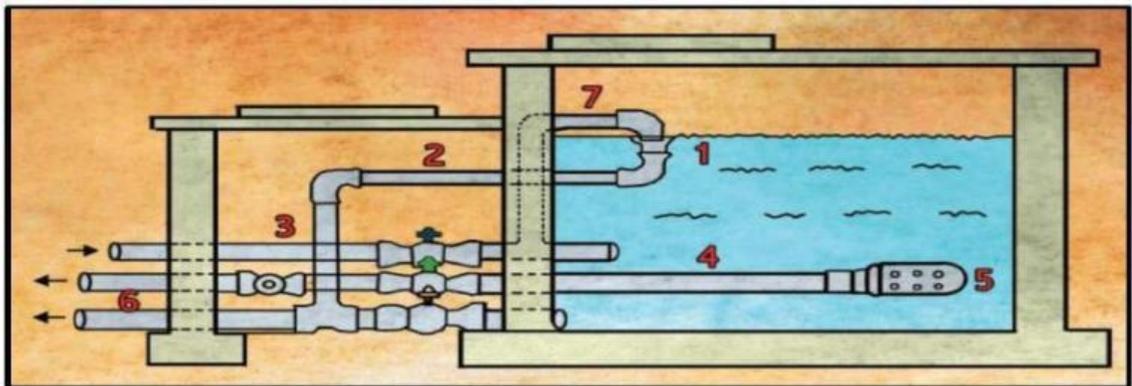
agua, ya que si no se logra mantener su integridad estructural y presenta fallas causara perdida en la propiedad, causar enfermedades.

Imagen N°4



Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez "Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad"

Imagen N°5

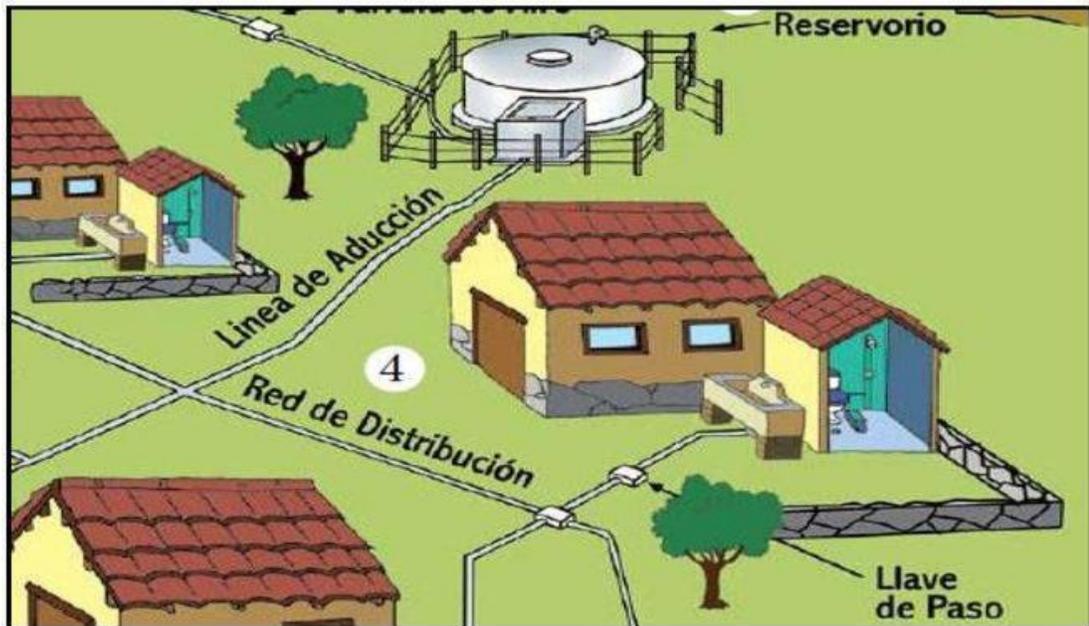


Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez "Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad"

2.3.4. LINEA DE ADUCCION

Según la ing. **Ing. Camila Rojas**, es de suma importancia conocer la definición de línea de aducción como el tramo de tubería que sale del sitio de reserva hacia las viviendas y que conduce la cantidad de agua que se consume en ese momento. La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales.

Imagen N°6



Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”

2.3.5. CAMARA ROMPE PRESIÓN

Son estructuras pequeñas, su función principal es de reducir la presión hidrostática a cero u la de la atmosfera local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías, existen 2 tipos para la línea de conducción y la red de distribución.

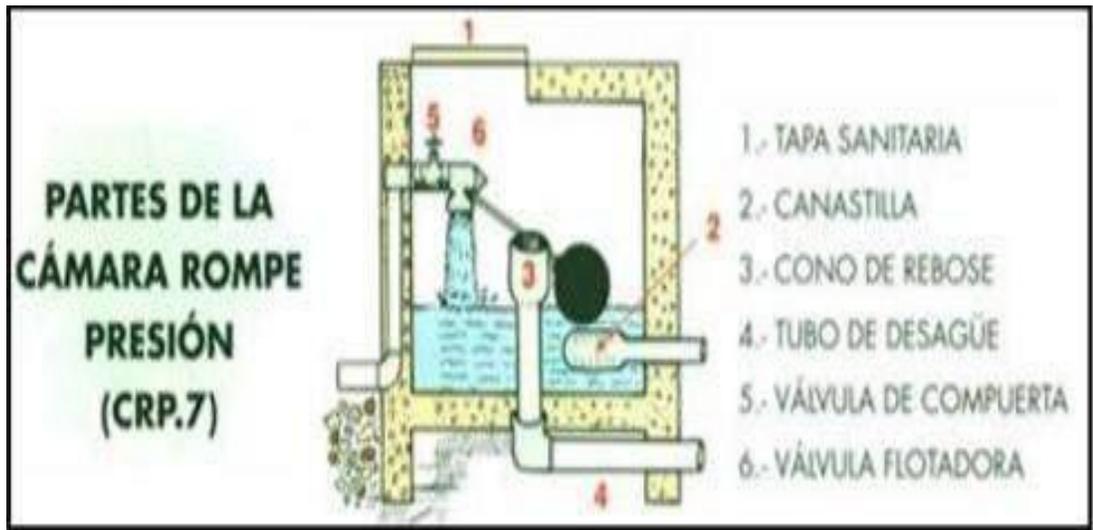
Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superficiales a la máxima que pueden soportar una tubería. En esa situación, es necesario la construcción de cámaras rompe presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tubería de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

Tipos

CRP Tipo 6.- Es empleada en la línea de conducción cuya función es únicamente de reducir presión en la tubería.

CRP Tipo 7.- Para utilizarla en la red de distribución, además es reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora.

Imagen N°7



Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”

2.3.6. CAMARA DE PURGA O VÁLVULA DE PURGA

Existen dos tipos de cámaras de pura o válvulas, son los siguientes:

- **Válvulas de purga de sedimentos:**

Los dispositivos operativos denominados en nuestro medio como “válvulas de purga”, deben ser instaladas lateralmente en todos los puntos bajos de las líneas principales (no deben ubicarse entramos planos), donde haya posibilidad de obstrucción de la sección del flujo por acumulación de sedimentos, facilitando así las labores de mantenimiento y operatividad en limpieza de la tubería.

La derivación se hace por medio de una te cuyo diámetro mínimo estará en función al diámetro de la línea principal.

- **Válvulas de purga de aire:**

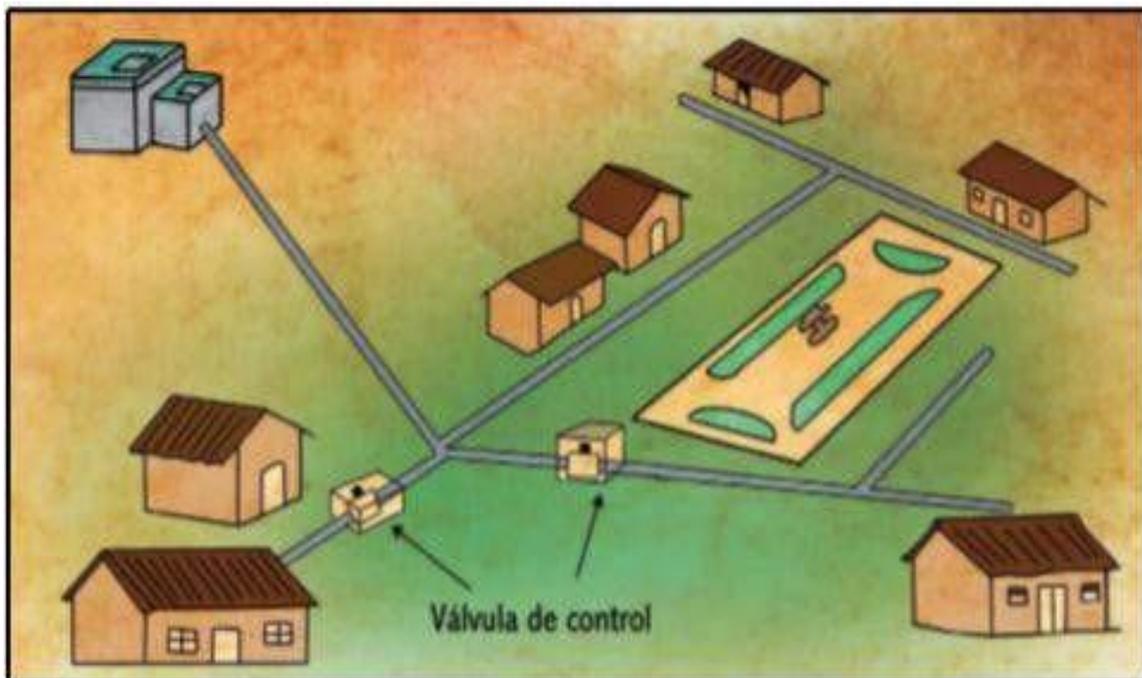
Los dispositivos denominados en nuestro medio como “válvulas de aire”, estas deben de ubicarse en los puntos más altos de la línea de conducción, su función es la expulsión o admisión de aire, esta función la realizara siempre y cuando la presión en dicho punto no sea muy alta o menor que la presión atmosférica:

- Expulsar el aire contenido dentro de las tuberías durante su llenado.
- Expulsar el aire que tiende a acumularse en los puntos más altos durante el funcionamiento de la red.
- Admitir aire en caso de operación de una válvula de purga de sedimentos que pudiera crear presiones negativas en la tubería.

2.3.7. VALVULA DE CONTROL

Además, de los elementos vistos anteriormente, se pueden instalar válvulas de control al comienzo y al final de la conducción. Mediante estas válvulas de podrá interrumpir el funcionamiento sin originar perdidas de aguas en caso de roturas.

Imagen N°8



Fuente: Ing. Cesas Trujillo Vasquez "Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad"

I. HIPOTESIS

3.1.Hipótesis Nula:

Un proporcionado plan de abastecimiento de agua de calidad apta para el consumo humano, no cubre toda la solución de contrarrestar y/o disminuir los escases de agua y las enfermedades que se genera hídrica como son; hepatitis, la cólera entre otras en el Caserío de San José del distrito de Las Lomas, Provincia de Piura, departamento de Piura.

3.2. Hipótesis Afirmativa o Alternativa:

“DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO

2020” soluciona los escases de agua, brinda mejor calidad de agua y una mejor salud del caserío.

II. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

La presente inventiva para el desarrollo del proyecto de tesis se basa, en la obtención de la información idónea referentes a sistemas de abastecimiento de agua y el planteamiento del diseño que dote del recurso hídrico a toda la población.

2.1. TIPO DE LA INVESTIGACION

El proyecto que se realizó acoge los contextos metodológicos de una exploración de tipo aplicada lo cual se requiere entender los fenómenos o aspectos de la realidad y estado actual. Este tipo de investigación es de tipo no experimental, porque el estudio se basa en la percepción de los acontecimientos sucedidos en el propio caserío.

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 con sus componentes y obras de arte más beneficiosa para el caserío, de aspecto cualitativo, debido a que predominan el estudio de los datos, ello consta en la medición y la cuantificación de los mismos.

2.2. NIVEL DE LA INVESTIGACION

El diseño de proyecto se dará de tipo visual personalizada y directa descriptivo, cualitativo. Se ejecutará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable del caserío San José.

2.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Se moldeo un diseño el cual tuvo como sustento a los principales métodos, ellos fueron: Análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo.

El proyecto se desarrolló, con una propuesta de un diseño que donde se distribuirá de la forma más viable el agua potable aplicando esta propuesta beneficiaríamos a los pobladores con el recurso hídrico indispensable.

El presente diseño se basa en la recopilación de padrones de las viviendas situadas en el caserío las cuales se beneficia, recopilación de datos y de los pobladores dela caserío, indagación de información, análisis y buen planteamiento in situ para desarrollar un diseño de calidad.

Con lo expuesto líneas arriba el diseño se perpetrará de la siguiente manera:



2.4. POBLACION DE MUESTRA

UNIVERSO

El universo está constituido por la geografía accidentada del caserío y de su sistema de abastecimiento de agua.

Población:

El proyecto considero a los pobladores del Caserío San José, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Muestra:

Los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales son deficientes, la muestra de la investigación está conformada por el sistema de agua potable en el caserío San José, se consiguió mediante la técnica del muestreo de prueba como un método probabilístico donde la probabilidad de elección de la muestra se descarta acorde con criterio o valoración.

El diseño será de tipo visual, no experimental, de corte transversal, nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño se ejecutará metódicamente en el caserío San José.

2.5. DEFINICION Y OPERACIÓN DE LA VARIABLE E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL Y OPCIONAL	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable independiente: Diseño Hidráulico de la red de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Variable dependiente: Calidad de vida Del caserío San José.</p>	<p>El sistema de abastecimiento de agua potable tiene la función de transportar el agua en las mejores condiciones a una población en general cumpliendo con sus necesidades, este sistema está compuesto por los siguientes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Captación. -Línea de conducción. -Reservorio. -Línea de Aducción. -Cámara Rompe Presión. -Red de Distribución. 	<p>Hipótesis Nula: Un proporcionado plan de abastecimiento de agua de calidad apta para el consumo humano, no cubre toda la solución de contrarrestar y/o disminuir la escases de agua en el caserío de San José del distrito de Las Lomas.</p> <p>Hipótesis Afirmativa o Alternativa: “DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSÉ DEL DISTRITO DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020” soluciona la escases de agua, brinda mejor calidad de agua y una mejor salud del caserío.</p>	<p>-Diseño hidráulico del sistema de agua potable de calidad.</p> <p>-Ejecución del sistema completo con todos sus componentes de agua potable de calidad.</p> <p>-Ámbito social y socioeconómico en el lugar donde se realizará el diseño.</p>	<p>-El tipo de diseño, la forma como se desarrollará y los resultados que se obtendrá.</p> <p>-El caudal se diseñó con el número de población beneficiada</p>

2.6. TECNICA E INSTRUCCION DE RECOLECCION DE DATOS

A medida que se avanza con el proyecto se realizaron visitas coordinadas al caserío donde se realizará el proyecto, en estas visitas se obtendrá una información seleccionada de campo que posteriormente será procesada en gabinete teniendo como guía la norma RM – 192 – 2018 – MVCS, con la información recopilada se obtendrá una alternativa para la ejecución del sistema de agua potable que permitirán aliviar los escasos de agua. Posteriormente se realizaron reuniones con toda la población respecto al proyecto, también se fijó la cuota familiar y se comprometieron a realizar mantenimientos periódicos a todo el sistema y mantenerlo operativo.

Seguidamente, se realizaron diversas actividades como: Levantamientos topográficos y se aplicaron encuestas en todo el caserío.

Los instrumentos con los que se trabajó fueron:

- ESTACIÓN TOTAL.
- GPS.
- CAMARA FOTOGRAFICA.
- LAPTOP PARA PROCESAR EL DISEÑO DEL SISTEMA.
- WINCHA.
- WINCHA
- CUADERNO DE NOTAS.

2.7. PLAN DE ANÁLISIS

El plan de análisis es de vital importancia ya que en el podemos seguir un orden estratégico para el desarrollo correcto del proyecto y este estará comprendido de la siguiente manera:

- Ubicación del caserío donde se realizará el proyecto.
- Ubicación de la fuente.
- Estudio del agua (Análisis físico – Químico)
- Determinación del caudal necesario de la fuente.
- Padrón de usuarios (cantidad de pobladores)
- Diseño de la red de agua potable en el software WaterCad.
- Elaboración de planos en el software AutoCAD.
- Planos en general.

2.8. Matriz de Consistencia.

TITULO: DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020				
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Caracterización del problema: El caserío de San José perteneciente al Distrito de Las Lomas, Ubicada en la Provincia de Piura, con una cantidad de 340 habitantes, dicha localidad tiene una red de abastecimiento de agua obsoleta que no cumple con las necesidades de la población.</p> <p>En ese sentido, se realizará un diseño hidráulico de abastecimiento de agua para así darles una mejor calidad de vida a toda la población.</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño hidráulico de abastecimiento de agua potable solucionará los escasos de agua que sufre el caserío de San José?</p>	<p>Objetivo General: “DISEÑAR EL SISTEMA HIDRAULICO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE SA JOSÉ DEL DISTRITO DE LAS LOMAS”</p> <p>Objetivo Específico: -Ejecutar el levantamiento topográfico del caserío y el área a intervenir. -Diseñar la red y línea de conducción del sistema de agua potable. -Mejorar el abastecimiento de agua a las viviendas.</p>	<p>Hipótesis Nula: Un proporcionado plan de abastecimiento de agua de calidad apta para el consumo humano, no cubre toda la solución de contrarrestar y/o disminuir la escases de agua y las enfermedades que se genera por causa hídrica como son; hepatitis, la cólera entre otras en el caserío de San José del distrito de Las Lomas, Provincia de Piura, departamento de Piura.</p> <p>Hipótesis Afirmativa o Alternativa: Con el “Diseño Hidráulico De Abastecimiento Del Sistema De Agua Potable Del Caserío San José del Distrito De Las Lomas, Provincia De Piura, Departamento De Piura, Julio 2020” soluciona la escases de agua, brinda mejor calidad de agua y una mejor salud del caserío.</p>	<p>Variable independiente: -Diseño de la red de abastecimiento de agua potable</p> <p>Variable Dependiente: -calidad de vida Del caserío San José.</p>	<p>La presente inventiva para el desarrollo del proyecto de tesis se basa, en la obtención de la información idónea referentes a sistemas de abastecimiento de agua y el planteamiento del diseño que dote del recurso hídrico a toda la población.</p> <p>Universo: El universo está dado por todos los sistemas de agua potable del departamento de Piura.</p> <p>Población: La población es todo el sistema de abastecimiento de agua potable del distrito de Las Lomas, provincia de Piura.</p> <p>Muestra: La muestra es el Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de San José del distrito de Las Lomas, Provincia de Piura, departamento de Piura. El diseño será de tipo visual, no experimental, de corte transversal, nivel cualitativo y cuantitativo. El diseño se ejecutará metódicamente en el caserío San José.</p>

2.9. PRINCIPIOS ETICOS

Sin duda alguna como responsable del desarrollo de este proyecto, se debe saber que se desarrollara de una manera transparente con responsabilidad y honestidad.

Los principios éticos, se establecen en realizar un correcto desarrollo de nuestra profesión estando al servicio de la sociedad, en este caso estar al servicio de la comunidad del caserío San José brindándoles una solución al problema que se les suscitó siendo este la escases del recurso hídrico a consecuencia de una ineficiente red de agua potable.

Cabe resaltar que los datos obtenidos en el presente proyectos son inéditos, reales y veraces.

Para el desarrollo de la investigación se citó libros, proyectos de investigación, textos entre otros, en ese sentido toda la información antes mencionada y sin ser alterada respetando la originalidad y la propiedad intelectual de los autores, ayudo al correcto desarrollo del proyecto

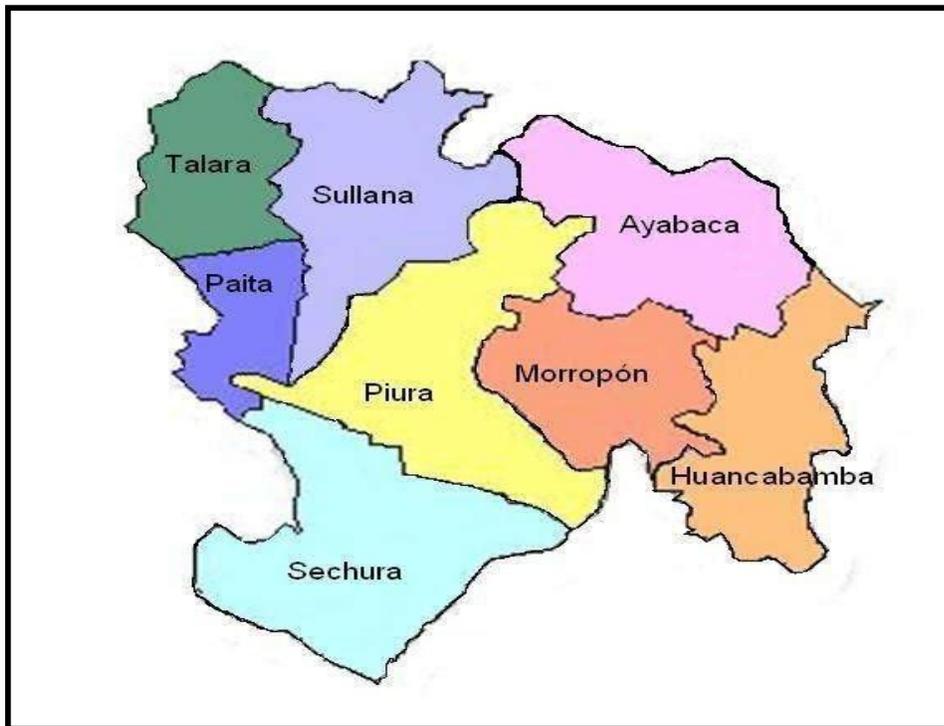
III. RESULTADOS

3.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La zona del proyecto se ubicada en:

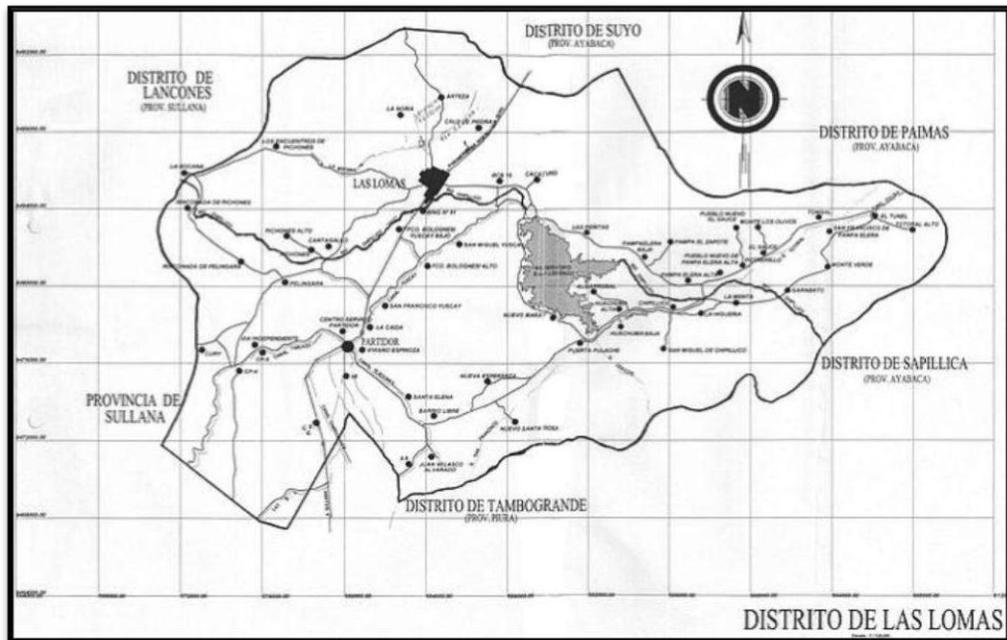
- LOCALIDAD : CASERIO SAN JOSE DE LAS LOMAS
- ZONA : RURAL
- DISTRITO : LAS LOMAS
- PROVINCIA : PIURA
- DEPARTAMENTO : PIURA
- REGIÓN : PIURA

GRAFICO N°9 MAPA DEL DEPARTAMENTO DE PIURA



FUENTE: Municipalidad Provincial de Piura.

GRAFICO N°10 MAPA DEL DISTRITO DE LAS LOMAS



FUENTE: munilaslomas.gop.pe

GRAFICO N°11 UBICACIÓN DEL CASERIO SAN JOSÉ LAS LOMAS



FUENTE: Google Maps

3.1.1. VIAS DE ACCESO

La vía de comunicación para llegar hasta el caserío San José carretera asfaltada Piura – Las lomas, Las lomas – San José. Se presentan a continuación el cuadro de distancias para llegar al caserío San José.

CUADRO N° 1 Vías de Acceso

TRAMO	KILOMETROS	TIPO DE VIA	TIEMPO
Piura – Las lomas	80 KM	Asfaltada	88 min
Las lomas – San José	16 KM	Asfaltada	36 min

FUENTE: Elaboración Propia

3.1.2. CLIMA

En la localidad de San José por lo general el clima es variado, fresco en la estación de invierno y cálido en la estación de verano, con temperatura que ascienden a 17° C y 32°C.

Altitud promedio de este caserío es de **391** m.s.n.m

3.1.3. VIVIENDAS

En las construcciones sobresalientes de las viviendas el material sobresaliente es el adobe, la madera y calaminas (87%) lo demás es de ladrillos y montero (13%); así mismo sobresalen las viviendas de niveles y de un solo nivel.

El 99.0% de las viviendas cuentan con el servicio del suministro eléctrico. El 38.7% de las mismas cuentan con letrinas construidas de ángulos de acero y calamina simple, todas las antes mencionadas están en un mal estado de conservación, y por tal motivo los pobladores se ven en la obligación de hacer sus necesidades fisiológicas a campo abierto.

3.1.4. POBLACIÓN BENEFICIARIA

La población Beneficiaria será la que está directamente afectada y según el empadronamiento realizado es de 176 habitantes distribuidos en 44 lotes que constituyen 4 miembros por vivienda.

3.1.5. ACTIVIDAD ECONOMICA

El caserío San José cuenta con 176 habitantes que mayormente se dedican a la actividad agropecuaria, ganadera y la pesca eventual. Estas actividades generan muy bajos ingresos por los precios de los productos, es por eso que la mayoría de las familias es de escasos recursos económicos y viven en condiciones de pobreza.

El 100% de la población tiene como sostén principal la agricultura, dependen de esta actividad que les deja una remuneración poco generosa.

Los cultivos que mayormente siembran son:

- Arroz
- Maracuyá
- Maíz
- Arroz
- Yuca

En cuanto a la producción ganadera la mayor producción está enfocada en el ganado caprino y de menos producción la del ganado vacuno. El jornal diario de trabajo esta valorizado en S/40.00 nuevos soles, y la escases de trabajo es latente, ello no permite mejorar los ingresos familiares.

3.2. LINEAMIENTOS PARA EL DISEÑO

En esta fase se conocen los lineamientos basados en los cálculos que se realizaron en una hoja de Excel y posteriormente ejecutar la realización y modelado de la red de agua potable en el caserío San José usando el programa *WATERCAD*.

5.1.1 NUEVO ARCHIVO

Al iniciar el manejo del software *WATERCAD* se seguirá lineamientos para el modelamiento de la red de agua, se tendrá que organizar minuciosamente los registros con la información correcta y vaciarlos al software, ello admitirá poder utilizar los comandos que contiene el software *WATERCAD*, siguiendo estos lineamientos obtendremos el óptimo desarrollo de la red de agua potable.

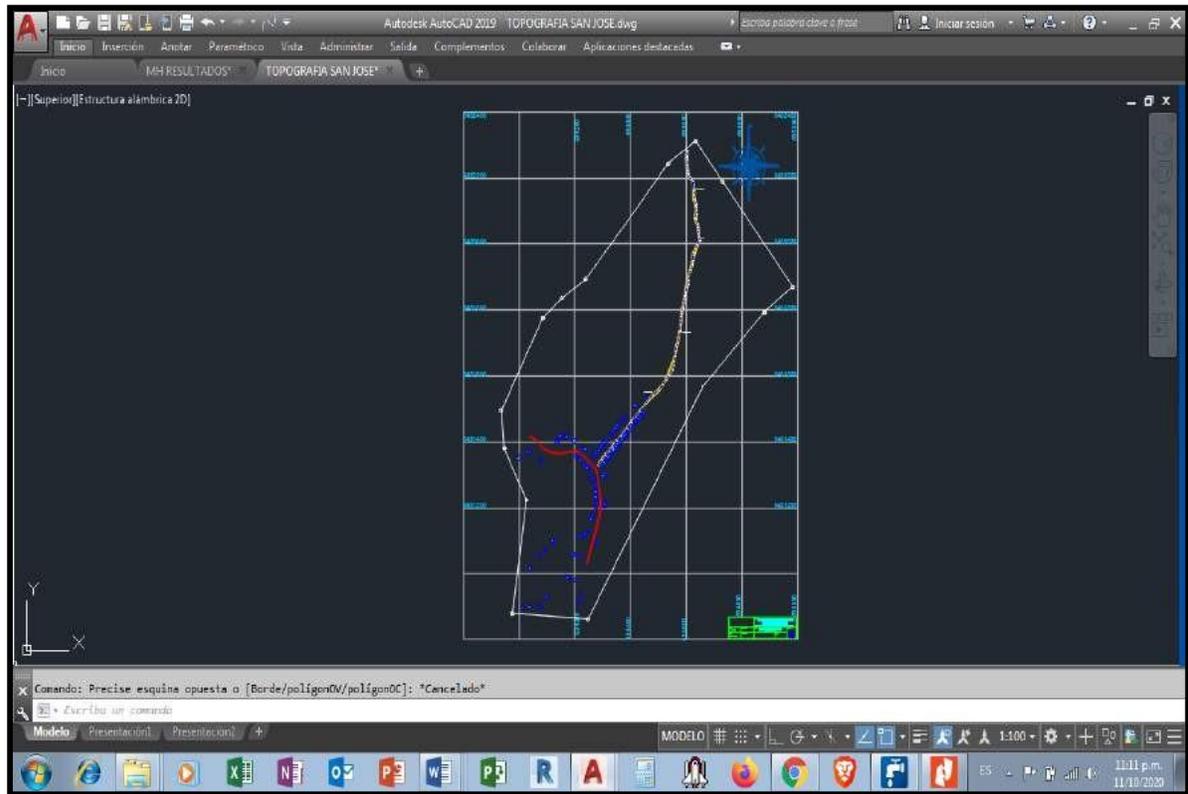
Siguiendo el proceso, se debe pasar la data de *AutoCAD* a una extensión “**dxf**” una vez los archivos estén con esta extensión podrán ser compatibles con el software y encontrara la información en ellos.

A continuación, se detallan los archivos que serán cambiados a la extensión “**dxf**”:

- Plano topográfico
- Plano del diseño de la red.
- Plano de plantillas.

Cabe resaltar que, el plano de topografía se aprovechará para adherir las curvas de nivel al programa *WATERCAD*, el programa procesará la información adherida en el para después brindarnos las elevaciones respectivas de los nodos.

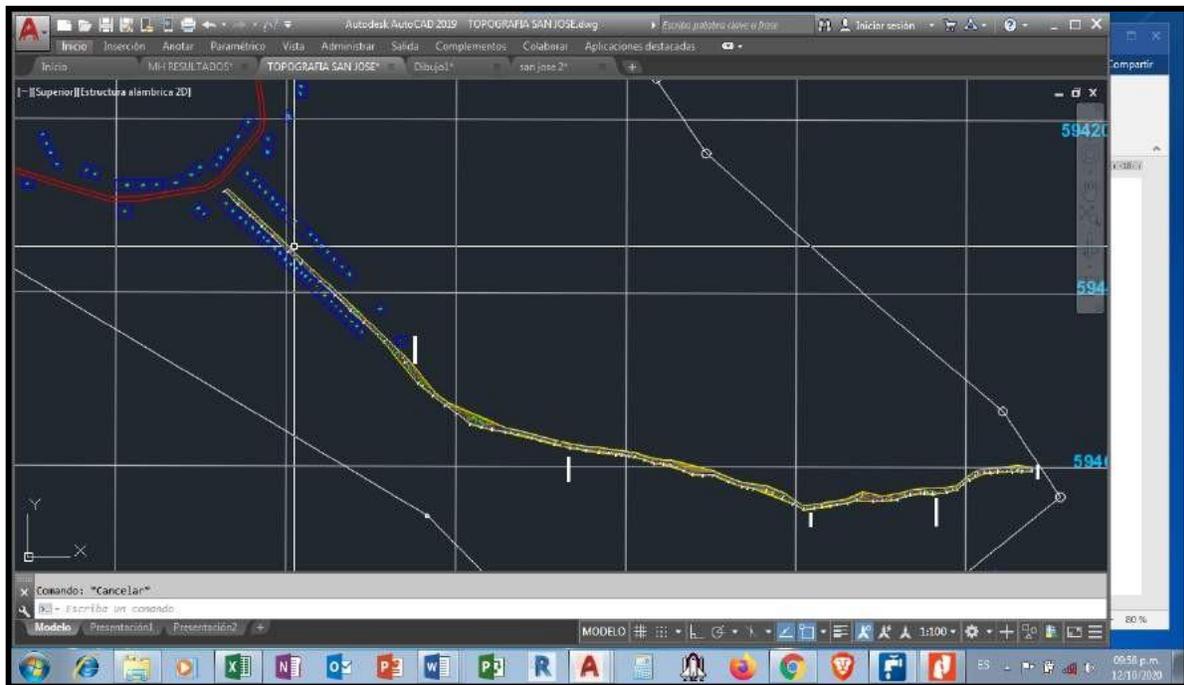
GRAFICO N° 12: TOPOGRAFIA



FUENTE: Software AutoCAD

Por otro lado, para poder apreciar los nodos y tramos de tubería en la red de agua se deberá utilizar el plano del diseño de la red e ingresarlo al software *WATERCAD* este será de mucha utilidad.

GRAFICO N°13: DISEÑO DE LA RED DE AGUA



FUENTE: Software AutoCAD

Cabe resaltar que antes de realizar el ingreso de la data de diseño de agua potable, se realizó un modelamiento en el programa AutoCAD usando el comando de “Layer’s” con nombre del diseño. Se debe ser cuidadoso en este punto e impedir que la línea se concentre nodo con nodo usando la **Polilinea** para evitar cortes y el programa no lo tome como nodo

3.2.1. AGUA POTABLE

- **CALCULO DEL DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE PREVIOS AL DISEÑO**
- **CALCULO DE LA POBLACION FUTURA Y DOTACION DE AGUA**

Con la información brindada del **CENSO 2017** y la población actual (2020), empadronada por el suscrito que nos arroja una cantidad de 176 pobladores que presenta una tasa de crecimiento de 0.05% según el INEI, se determinó la población futura.

CUADRO N°2: Población favorecida

POBLACION FAVORECIDA – CASERIO SAN JOSE					
COD. DE PERIODO	NOMBRES Y APELLIDOS	TIPO DE CODIGO	CANTIDAD DE VIVIENDAS	NUMERO DE HABITANTES	
CANTIDAD				44	244
TOTAL POBLACION DEL CASERIO SAN JOSE				44	244

FUENTE: Propia

TABLA N°5: Cálculo de la Población.

B. NUMERO DE VIVIENDAS	
Número de viviendas actuales que se proyectan con UBS	44 viv.
C. DENSIDAD POBLACIONAL	
La densidad poblacional para la localidad es Dp:	4.52
D. POBLACION ACTUAL (Pa)	
La población actual del ámbito del proyecto, se ha definido por número de viviendas y la densidad en hab/vivienda	
$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$	Pa = 199 hab UBS C/AH
$Pa = N^{\circ}viv. * Dp$	

FUENTE: Propia, Cálculo en hoja de Excel.

POBLACIÓN FUTURA

Al realizar el cálculo de la población futura, se aplica un método aritmético según la siguiente formula:

TABLA N°6: POBLACIÓN FUTURA.

F. POBLACIÓN FUTURA (Pf)	
El calculo de la poblacion futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula	
$Pf = Pa * (1 + r * Pd)$	Pa = 206 hab UBS C/AH

FUENTE: Propia, Cálculo de la Población Futura.

DONDE:

Pf: Población Futura (Habitantes)

Pa: Población Actual (%)

Pd: Periodo de Diseño (Años)

DOTACIÓN DE AGUA

Se debe tener en cuenta que para realizar el cálculo de la dotación de agua y para el consumo Per-cápita del mismo potable/habitante/día se debe seguir los lineamientos según el Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma OS. 100), además de ello también la norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural, la dotación promedio diaria anual por habitante, se establecerá en base a los valores correctos: según ámbito

TABLA N°7: TABLA DE DOTACIÓN.

G. DOTACIÓN (d)			
Según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)			
Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento			
REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO	CON ARRASTRE HIDRÁULICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero mutuo. En caso de omitir cualquier de estos elementos, se deberá justificar la dotación a utilizar.

FUENTE: Propia, hoja de cálculo.

Consumo Promedio Diario

Se consideró los coeficientes tomando como referencia la Norma de diseño Opciones técnicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, y también el abasto de agua potable por enlaces domiciliarias, los factores de variaciones de consumo, referido al promedio diario anual de la demanda, se consideró los coeficientes siguientes:

TABLA N°8: CONSUMO PROMEDIO.

H. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Q_m)	
$Q_{m1} =$	0.191 l/s
$Q_m = \left(\frac{P_f \cdot d}{86,400 \text{ s/dia}} \right)$	

FUENTE: Propia, hoja de Excel

➤ **Detalle de la Formula:**

Q_m : Consumo Promedio Diario (l/s)

P_f : Población Futura.

D : Dotación (l/hab/día)

Consumo Promedio Diario Anual Total (Q_{mt})

Al concluir con el cálculo del consumo diario, se realiza una sumatoria de todas las cantidades de los consumos de los habitantes y centros comunales.

La suma total se define en la siguiente formula:

$$Q_{mt} = Q_m + Q(1 + 2 + 3 + 4)$$

➤ **Detalle de la fórmula:**

Q_{mt} : Consumo Diario Anual Total

Q_m : Consumo Diario Anual.

Q : Consumo Diario de los habitantes y centros comunales.

$$Q_{mt} = 0.191 \text{ l/s}$$

Caudal Promedio

Después de haber obtenido el cálculo del consumo diario anual, se procederá a calcular el Caudal Promedio, el cálculo se detalla en la siguiente tabla:

TABLA N°9: CAUDAL PROMEDIO.

J. CAUDAL PROMEDIO (Qp) (Qproducción l/s)	
Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.	
$Q_p \left(\frac{l}{s} \right) = \frac{\text{dotación} \left(\frac{l}{\text{hab} \cdot \text{dia}} \right) \cdot \text{población diseño (hab)}}{86400}$	$Q_p = 0.191 \text{ l/s}$

FUENTE: Propia, hoja de Excel.

Consumo Máximo Diario (Qmd)

Se debe tomar en cuenta el valor 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de la siguiente manera:

TABLA N°10: CONSUMO MAXIMO DIARIO.

K. CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd)	
Según RM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.	
$Q_{md} \left(\frac{l}{s} \right) = 1.3 \cdot Q_p \left(\frac{l}{s} \right)$	$Q_{md} = 0.248 \text{ l/s}$
	$Q_{md} = 0.500 \text{ l/s}$

FUENTE: Propia, hoja Excel.

Se tomará el valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de la siguiente forma

TABLA N°11: CONSUMO MAXIMO HORARIO.

L. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Q_{mh})			
Según FM 192-2018-VIVIENDA no existen pérdidas físicas.			
$Q_{mh} \left(\frac{l}{s} \right) = 2.0 \cdot Q_p \left(\frac{l}{s} \right)$		$Q_{mh} =$	0.382 l/s

FUENTE: Propia, hoja de Excel.

3.2.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

5.1.2.1 Sistema de agua potable Caserío San José Captación “EL HIGUERON”

En el período de recolección de pesquisas básicas, observamos que el recurso hídrico proviene de una fuente que está ubicada en la parte alta a 15 minutos del caserío San José llamada “LA BEJUQUERA” esta captación es un manantial de agua definida por ser de ladera, también cuenta con afloramiento, se presenta el aforo del caudal:

CUADRO N°3: Aforo de caudal, captación y ubicación.

DESCRIPCIÓN	AFORO DE CAUDAL	UBICACIÓN/COORDENADAS UTM
MANATIAL LA BEJUQUERA	0.46 lt/seg	E: 594597.310
		N:9482271.020

FUENTE: Propia.

AFORO DE CAPTACIÓN

CUADRO N°4: Cálculo de Aforo en el Manantial.

LA BEJUQUERA		
ITEM	TIEMPO (seg)	AFORO (lt/seg)
T1	13.200	0.423
T2	13.500	0.410
T3	13.500	0.400
CAPACIDAD (lt)	5.57	0
CAUDAL (lt/sg)	0.440	0

FUENTE: Propia.

Al realizar la pre evaluación de los elementos del sistema de agua potable se consideró como referencia los censos del INEI del año 2007, se coge el informe de la tasa de crecimiento de la población del Distrito de Las lomas – Caserío San José.

Línea de Conducción – Captación “La Bejuquera” al Reservorio

Tomando en cuenta lo indicado anteriormente, se diseña la línea de conducción la cual va a conducir un caudal de 0.5 Lt/s, seguido a ello la línea de conducción comprende tuberías de PVC con los diámetros que no son constantes que varían de diámetro entre 1” – 3/4” en el recorrido de todo su tramo.

TABLA N°12: LINEA DE CONDUCCIÓN.

01.20.00 REPORTE DE TUBERIAS											
REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD Y81 - LINEA DE CONDUCCION											
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería	Obs.
Inicial	Final										
CAPTACION -01	CRPT6-01	0.500	507.29	29.4	0.74	PVC	150	0	38.69	C-10	Nuevo
CRPT6-01	J-3	0.500	39.08	29.4	0.74	PVC	150	0	11.51	C-10	Nuevo

01.30.00 PERFIL HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION											
PADRON_S1		SA1	Cond y Ad_S1	REDES_SA1							

FUENTE: Propia, hoja de Excel.

Reservorio Tipo Apoyado

En el cálculo del volumen que se realizó para el diseño del Reservorio se aplicó la siguiente formula tomando los siguientes datos:

$$\begin{aligned}
 \text{Vol. Almacenamiento} &= \text{Vol. Regulación} \\
 &= 0.25 * Q_p * 86400/1000
 \end{aligned}$$

➤ **DETALLE DE LA FORMULA:**

VA : Volumen de Almacenamiento.

VR : Volumen de Regulación.

Qp : Caudal Promedio.

Además, el reservorio será de tipo apoyado y se construirá usando material de concreto armado, su ubicación es la siguiente:

CUADRO N°5: UBICACIÓN DE RESERVORIO

ELEMENTO	COORDENADAS UTM
RESERVORIO	N: 9481826.323
	E: 594580.058

FUENTE: Propia.

TABLA N°13: VOLUMEN DEL RESERVORIO APOYADO.

M. VOLUMEN DEL RESERVORIO	
El volumen de almacenamiento será del 25% de la demanda promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad será como mínimo del 30% de Q_p .	
Suministro de Agua Continuo	25%
Suministro de Agua Discontinuo	30%
$\text{Vol. Almacenamiento} = \text{Vol. Regulación}$ $= 0.25 \cdot Q_p = 86400/1000$	
V.Res. =	4.1 m ³

FUENTE: Propia.

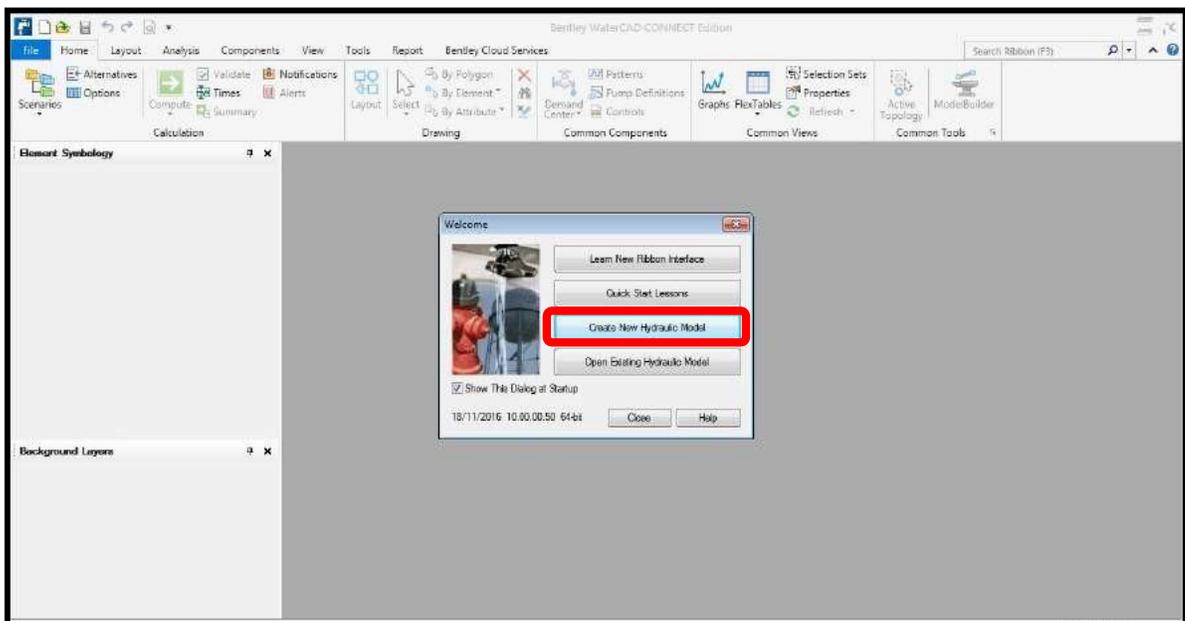
Redes de distribución

En el sistema de distribución se idea establecer redes, con todos los tramos de tubería de ¾” y que este fabricada de un material de PVC tipo C-10. En distintos tipos de diseños de redes se presentan ropturas de tuberías, esto debido al no considerar Cámaras Rompe Presión, en este proyecto se tomó en cuenta ese punto y por lo tanto se construirán **CRP TIPO VII**, válvulas de purga de ¾”.

3.2.3. DISEÑO DE LA RED DE AGUA POTABLE USANDO EL SOFTWARE WATERCAD

Al momento de realizar el modelado de la red de agua se ingresa al software presionando un clic en el icono del acceso directo, luego se da un clic en Crear Nuevo Modelo Hidráulico (Create New Hydraulic Model). En ese sentido se procederá a realizar los lineamientos para el desarrollo de un buen modelamiento.

GRAFICO N°14: INICIO DEL MODELAMIENTO DE LA RED.



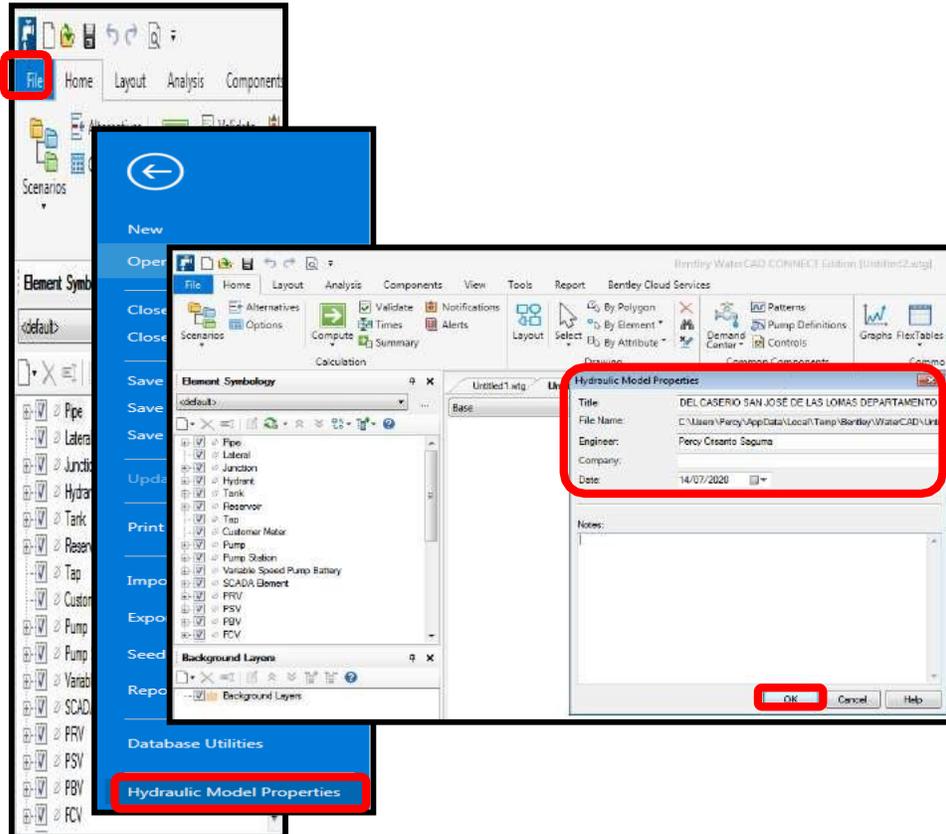
FUENTE: SOFTWARE WATERCAD.

Seguiremos los siguientes pasos para una buena configuración del modelado, a continuación, se detallan:

➤ Título o Nombre del Proyecto a Modelar

Luego de que hayamos realizado los pasos anteriores, se presiona clic en la opción **FILE**, en esta opción se encuentra **HYDRAULIC MODEL PROPERTIES** presionamos clic en esta opción. Posteriormente aparece una lumbrrera (ventana) de propiedades, con diferentes opciones del modelado del proyecto, solo colocale el titulo o nombre del proyecto y el responsable del mismo, luego daremos clic en **OK** para culminar ese proceso.

GRAFICO N°15: TITULO O NOMBRE DEL PROYECTO.



FUENTE: software WATERCAD

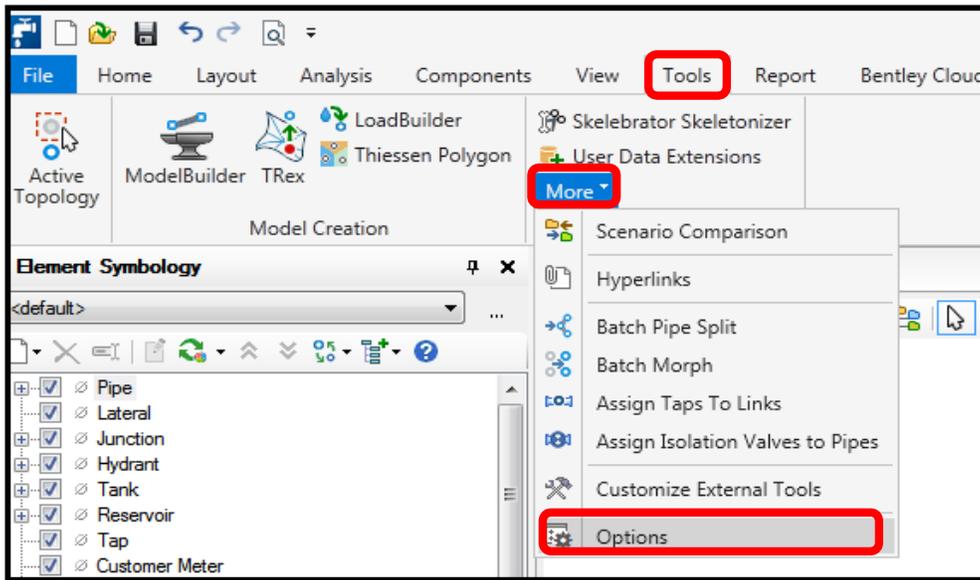
➤ **Establecemos y Configuramos las Unidades**

El Software por defecto (Default) viene configurado con el sistema de unidades americano y nosotros utilizaremos el sistema de unidades internacionales, el proceso para realizar la configuración se describe a continuación:

Para realizar la configuración se presiona clic en la opción **TOOLS (Herramientas)**, una vez aparezca una ventana se presiona clic en **MORE (Más)** dentro de la nueva ventana se selecciona **OPTIONS (Opciones)**, aparecerá una venta en la cual tendremos que seleccionar la opción **UNITS (Unidades)**, posteriormente debajo de “units” aparecerá la opción **RESET DEFAULTS (Restablecer Predeterminados)** que tendremos que darle clic para posteriormente seleccionar el Sistema de Unidades Internacional “**SI**”.

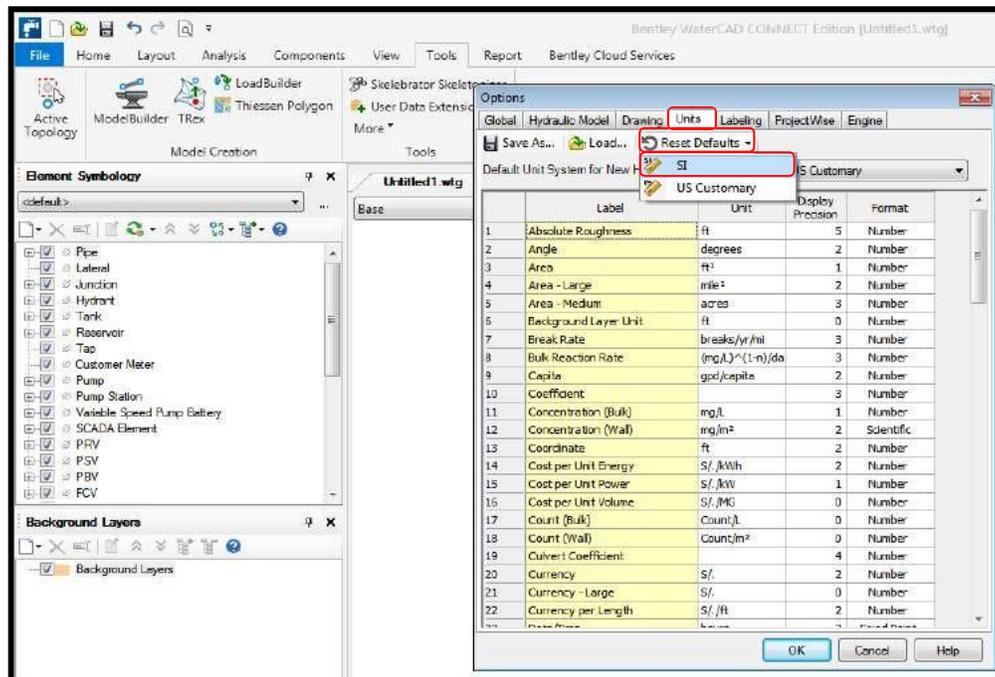
Luego visualizaremos un recuadro donde estará configurado con el Sistema Americano (**US Customary**) en esta opción cambiaremos la configuración al Sistema Internacional “**SI**”, después de haber seguido todos los pasos antes mencionados se presiona clic en la opción **OK** así estaremos terminando este proceso.

GRAFICO N°16: 1° PASO. CONFIGURACIÓN DE UNIDADES



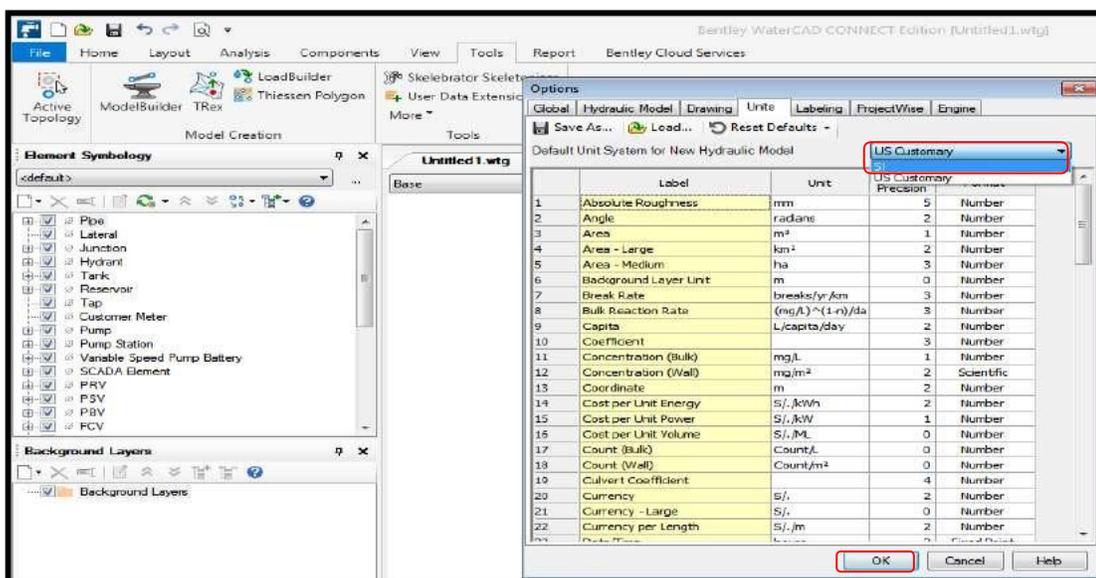
FUENTE: SOFTWARE WATERCAD

GRAFICO N°17: 2° PASO. CONFIGURACIÓN DE UNIDADES



FUENTE: SOFTWARE WATERCAD

GRAFICO N°18: PASO N°3. CONFIGURACIÓN DE UNIDADES

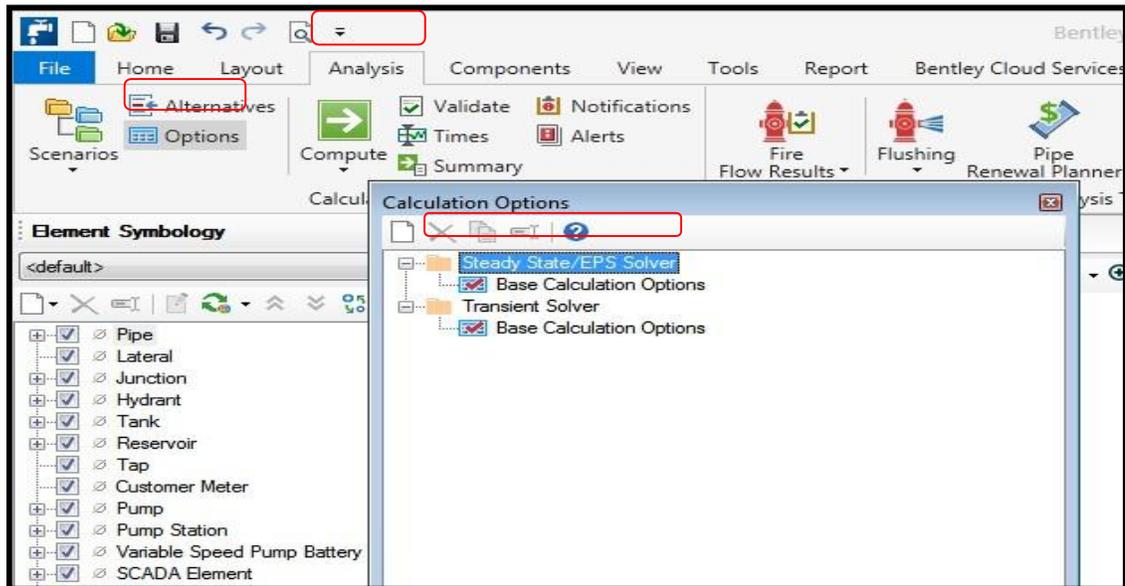


FUENTE: SOFTWARE WATERCAD

➤ Precisar la ecuación disipada de carga y fluido

Los lineamientos se precisarán en la opción **ANALYSIS**, una vez seleccionada, aparecerá una ventana en ella estará la opción **OPTIONS (Opciones)**, seguidamente visualizamos 2 carpetas las cuales son: **STEADY STATE/EPS SOLVER** y **TRANSIENT SOLVER**, ambas carpetas contienen calculadoras “**BASE CALCULATION OPTIONS (Opciones de Cálculo Base)**”, pero nosotros trabajaremos con la carpeta **STEADY STATE/EPS SOLVER**, en esta carpeta se establecerá parámetros de pérdida de carga y el flujo.

GRAFICO N°19: ECUACIÓN DE PERDIDA DE CARGA Y FLUIDO

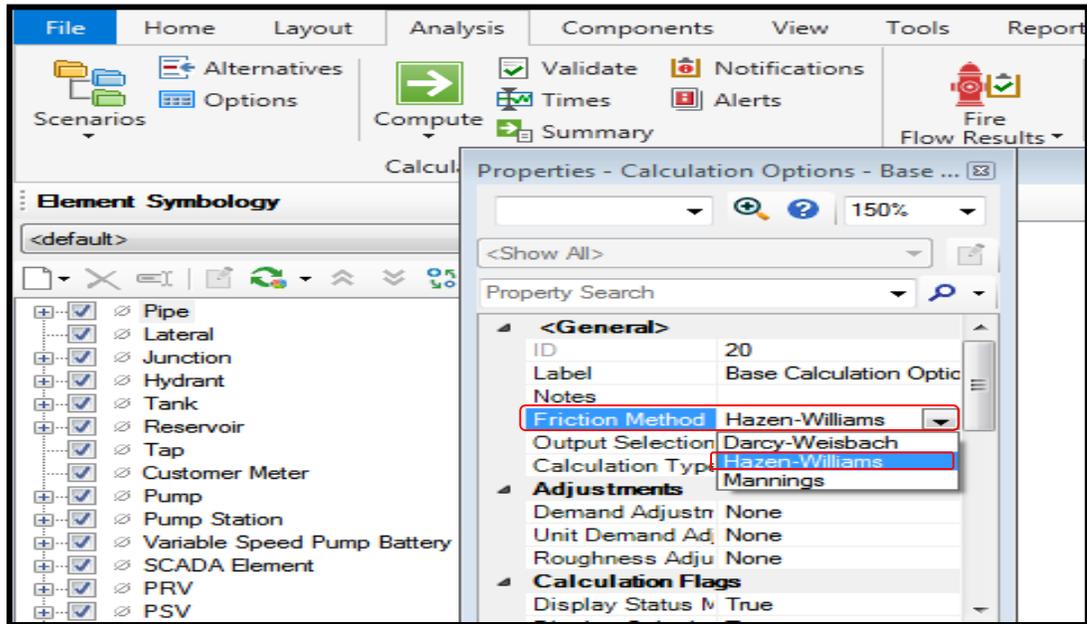


FUENTE: SOFTWARE WATERCAD

Presionando doble clic en la calculadora de la opción **STEADY STATE/EPS SOLVER** nos aparecerá un cuadro de las propiedades, entonces, buscamos la opción llamada **FRICCIÓN METHOD (Método de Fricción)** al darle clic asomarán ecuaciones, seleccionamos la de disipada de carga a manipular en el modelamiento de la red de agua potable, la ecuación será la de **Hazen Williams**.

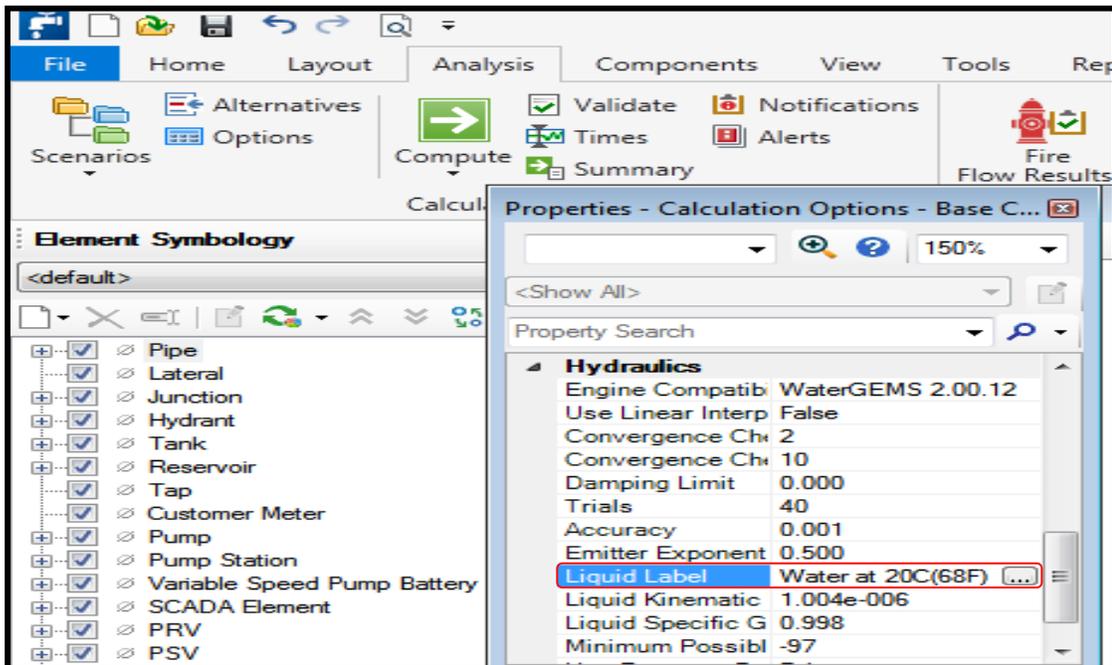
Otras de las opciones que se modificará será la de **LIQUID LABEL (Etiqueta de Líquido)**, aquí seleccionaremos el fluido a modelar, por defecto el software nos muestra el fluido que se va a modelar, el fluido será agua, en una temperatura de 20°C y con estos datos realizaremos el modelamiento de la red.

GRAFICO N°20: ECUACIÓN DE PERDIDA DE CARGA Y FLUIDO



FUENTE: Software WaterCAD

GRAFICO N°21: ECUACIÓN DE PERDIDA DE CARGA Y FLUIDO



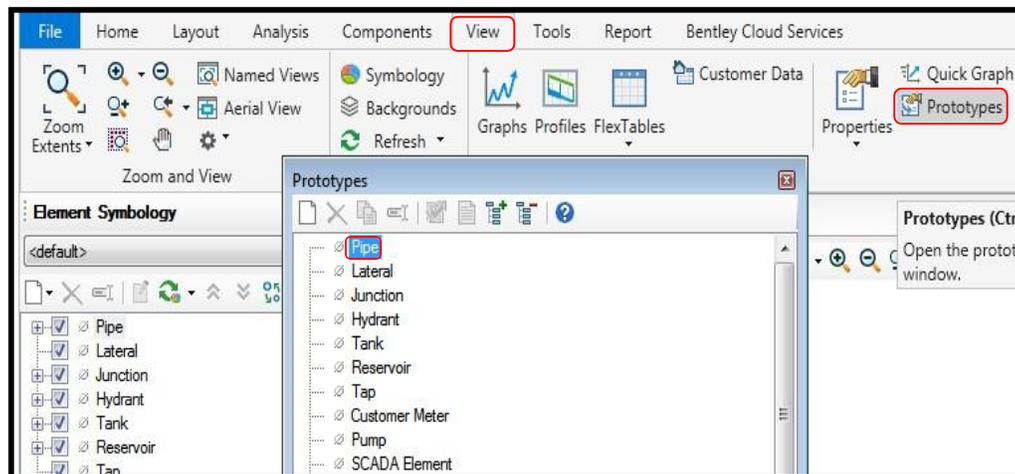
FUENTE: Software WaterCAD

➤ Delimitar Características para el realizado del Modelado

En el software por defecto vienen las características que vendrían hacer los prototipos, estos tienen distintos elementos que con ellos forman la red de distribución, se tendrá que definir un nuevo prototipo modificando las características que viene por defecto, eligiendo el tipo de material y también el diámetro que poseerán las tuberías a modelar.

Consecuentemente, se selecciona la opción **VIEW (Ver)** dentro de ella seleccionamos la opción **PROTOTYPES**, visualizaremos toda la lista de elementos que conforman la red.

GRAFICO N°22: DELIMITACIÓN DE CARACTERISTICAS



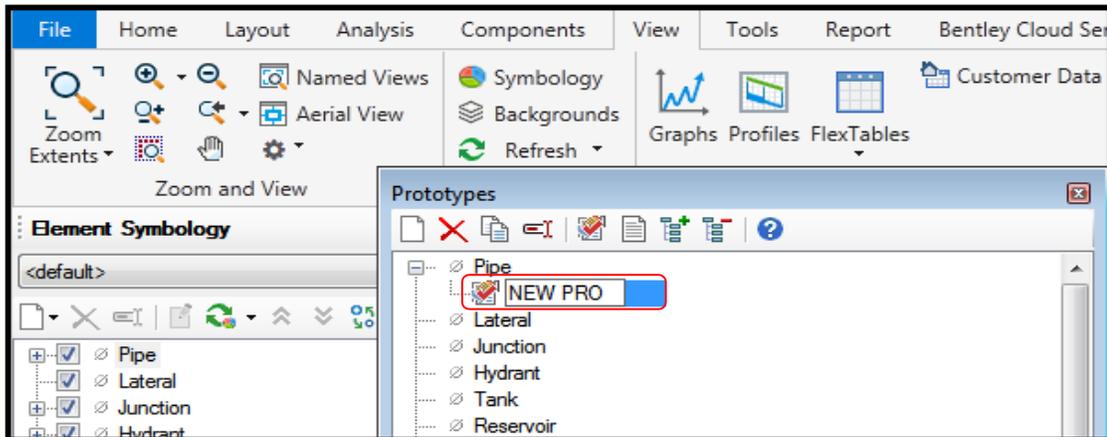
FUENTE: Software WaterCAD

De las opciones que aparecen en **PROTOTYPES**, elegimos la opción **PIPE**, luego creamos un prototipo dentro de la opción, el prototipo a crear se llamará **NEW PRO**.

Una vez creado el nuevo prototipo ingresamos a sus propiedades y cambiamos las medidas de las tuberías que viene por defecto, las medidas

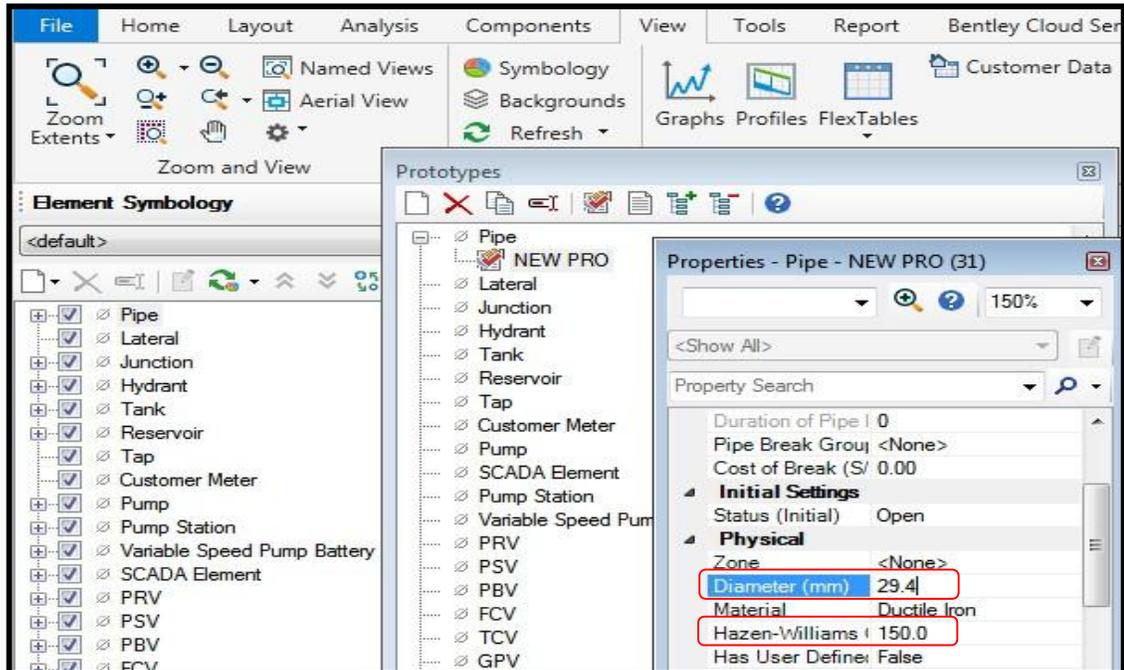
a cambiar son de 152.4 mm de diámetro a 29.4 mm de diámetro que se empleara en el modelado. Los materiales serán de PVC un Hazen Williams de coeficiente 150 (C=150), estos serán los valores a utilizar.

GRAFICO N°23: DELIMITACIÓN DE CARACTERISTICAS



FUENTE: Software WaterCAD

GRAFICO N°24: DELIMITACIÓN DE CARACTERISTICAS



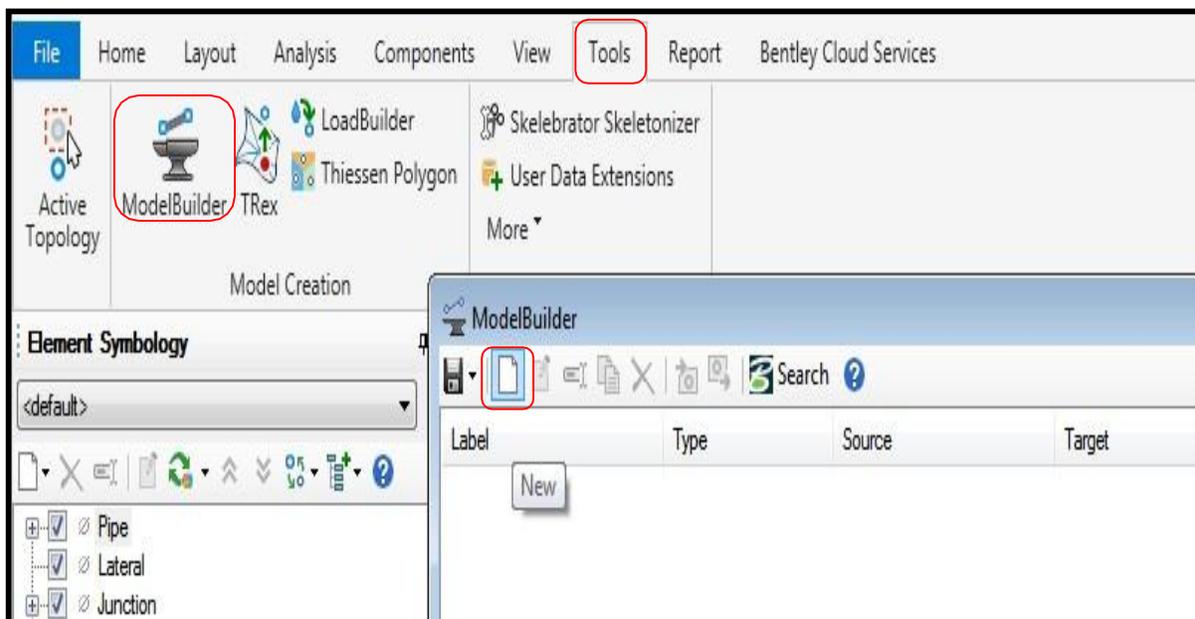
FUENTE: Software WaterCAD

➤ **Transformación de Planos**

Ahora bien, una vez realizados los procedimientos anteriores, tenemos todo el proceso preparado para integrar los planos y trabajarlos en el software WATERCAD y modelar la red. Debemos convertir los planos a un formato DFX para ello se utiliza la opción MODELBUILDER (Constructor de modelos), para encontrar esta opción debemos ir a TOOLS.

En esta opción se crea el modelado utilizando la opción la MODELBUILDER WIZARD.

GRAFICO N°25: TRANSFORMACIÓN DE PLANOS



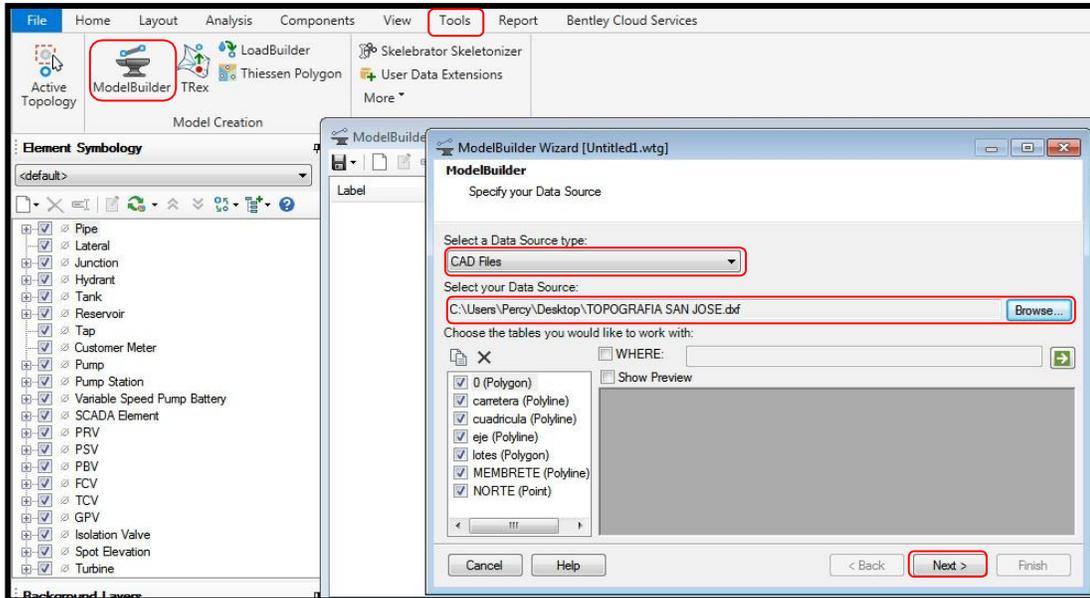
FUENTE: Software WaterCAD

En esta parte del proceso saldrá una ventana donde seleccionaremos el tipo de base de datos que ingresaremos. Archivo a ingresar será un archivo CAD.

En seguida se selecciona el archivo a integrar en la ventana **BROWSER**, visualizamos el archivo y se abrirá.

Realizado el proceso anterior surgirán las capas que esta la data CAD, en este proyecto se seleccionará la capa que tiene por nombre “**Topografía San José**” con esta capa se trabajará el modelamiento, luego de ser seleccionada le damos clic en NEXT.

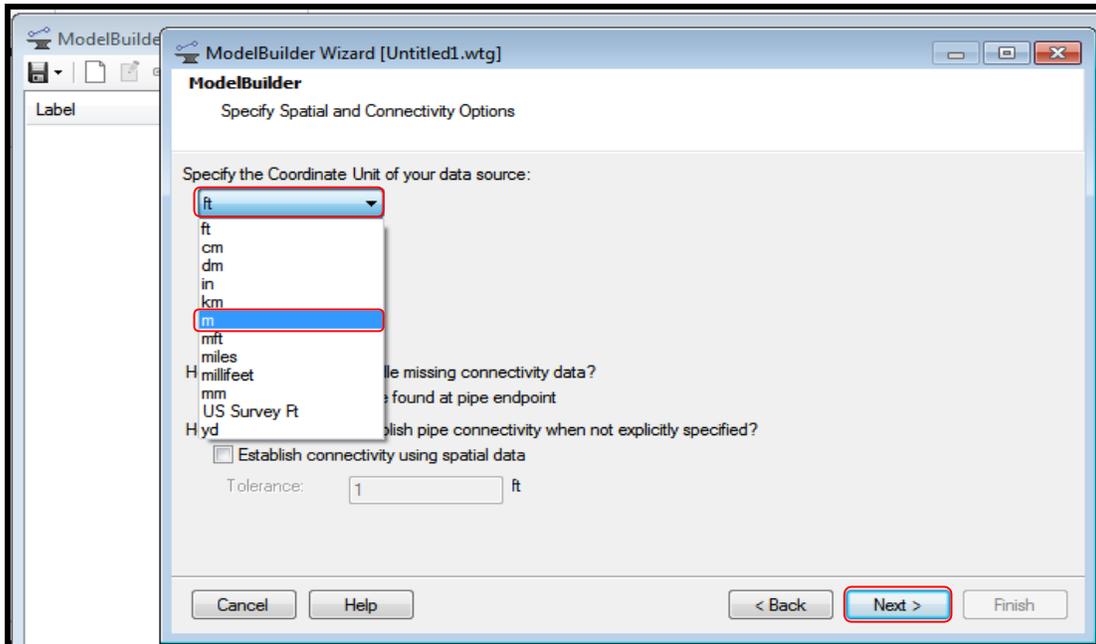
GRAFICO N°26: TRANSFORMACIÓN DE PLANOS



FUENTE: Software WaterCAD

Siguiendo con el proceso, se selecciona la unidad con la cual se va a trabajar, pues nosotros trabajaremos con la unidad en metros (**m**)

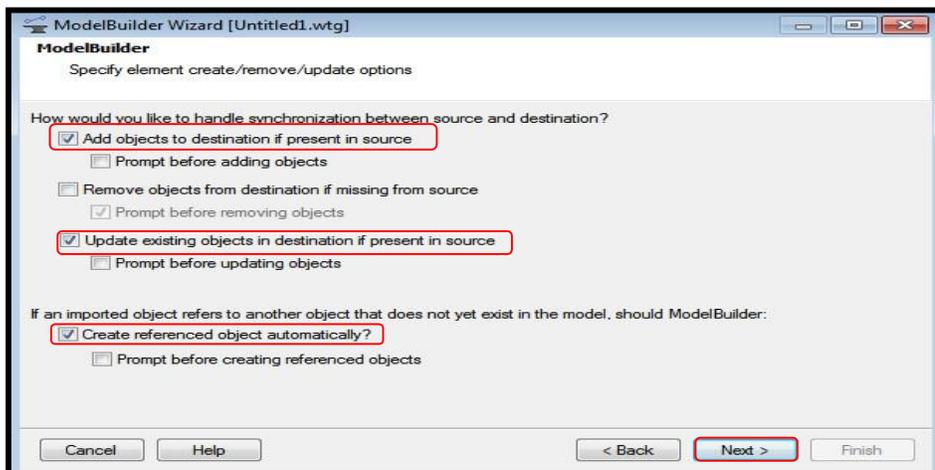
GRAFICO N° 27: TRANSFORMACIÓN DE PLANOS



FUENTE: Software WaterCAD

Se presentan las ventanas de los detalles de creación de los elementos del modelo. Seleccionamos el siguiente y le damos clic en NEXT.

GRAFICO N° 28: TRANSFORMACIÓN DE PLANOS

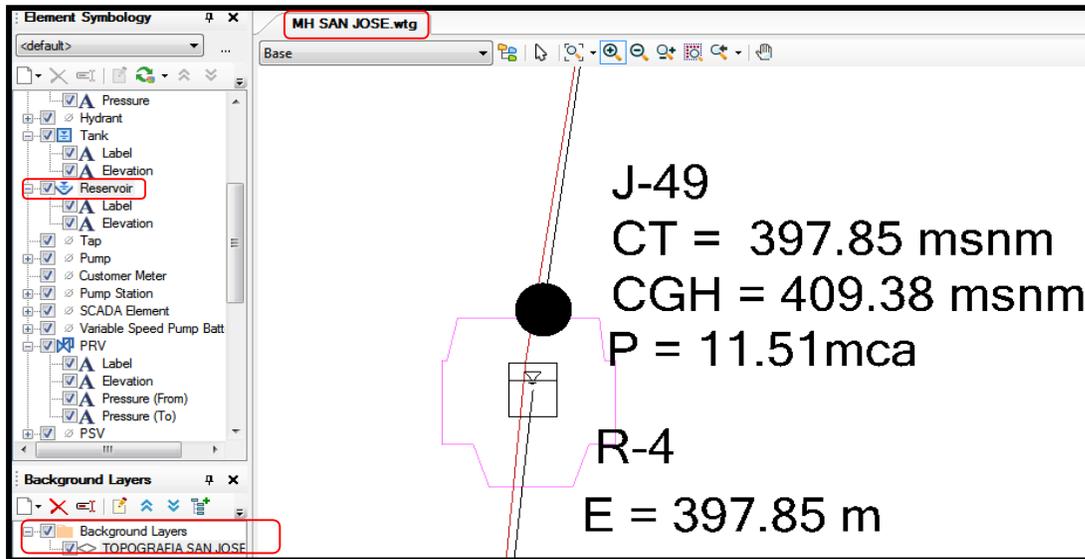


FUENTE: Software WaterCAD

3.2.4. INGRESO DE INFORMACIÓN AL MODELADO RESERVOIRIO Y CAMARAS ROMPE PRESIÓN

Al ingresar el reservorio lo primero que debemos hacer es situar el reservorio eligiendo su dibujo y transportándolo a un nodo del modelado donde iniciará la red y por ende donde se ejecutará el reservorio.

GRAFICO N°29: RESERVOIRIO



FUENTE: Software WaterCAD

Elaborado el procedimiento anterior e ingresado el reservorio iniciaremos a establecer alguna de sus propiedades, solo se modificará el diámetro y el tipo de material a usar.

TABLA N°14: CARACTERISTICAS DEL RESERVOIRIO.

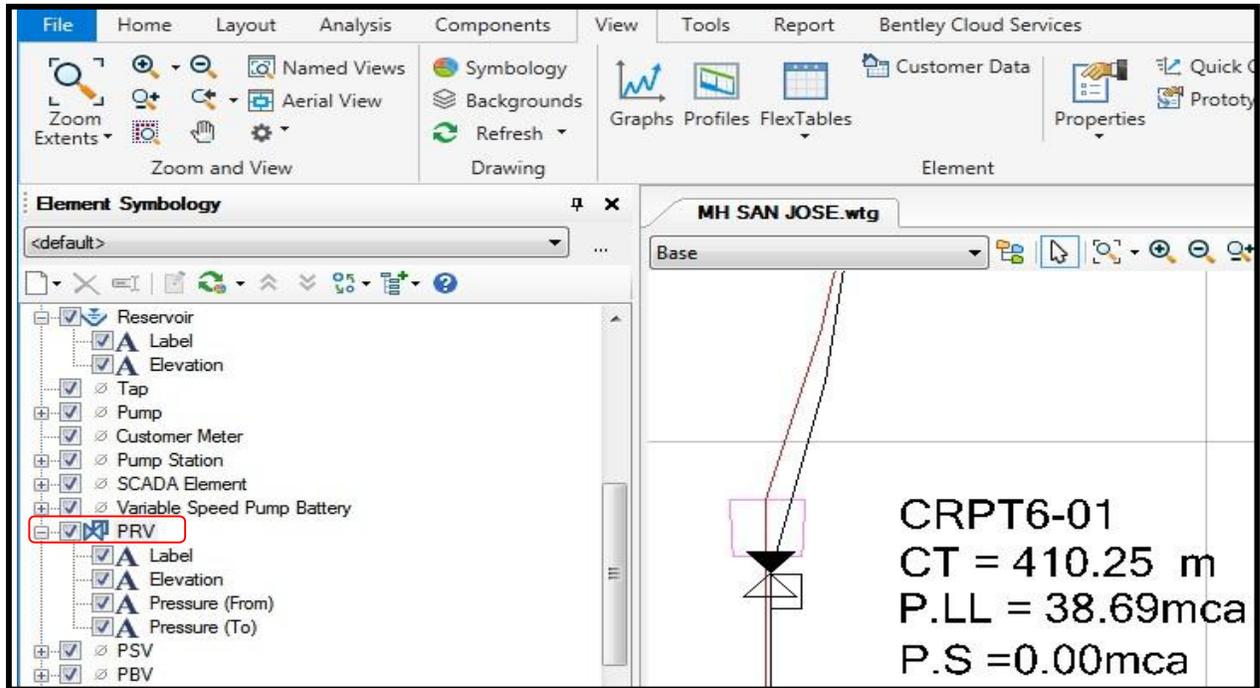
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería	Obs.
Inicial	Final										
RESERVOIRIO - 01	J-1	0.466	244.73	29.4	0.69	PVC	150	1.45	16.76	C-10	Nuevo

FUENTE: Software WaterCAD

De igual forma se ingresará la cámara rompe presión tipo 6, el procedimiento a realizar será de instalar la válvula, eligiendo el comando PVR y llenándolo a

un nodo del modelado en la cual se encuentra la cámara rompe presión de la red.

GRAFICO N°30



FUENTE: Software WaterCAD

TABLA N°15: CAMARAROMPE PRESIÓN.

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 6 (CRPT-6)									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRPT6-01	410.25	0.500	29.4	449.02	410.25	38.69	0.00	594,584.00	9,481,796.00

FUENTE: Software

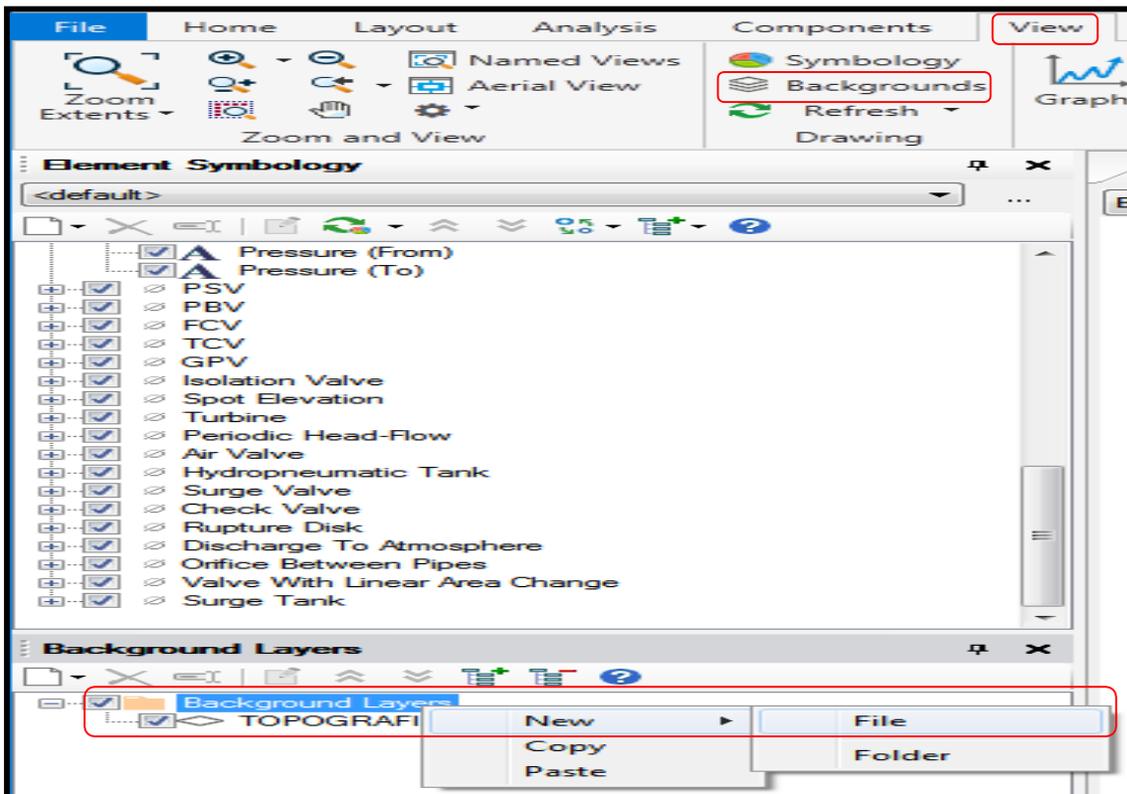
Ingreso de las Viviendas a Modelar

En este proceso realizaremos la creación de una plantilla con el fin de saber la ubicación de las viviendas beneficiadas.

Primero, elegimos la elección **VIEW**, después elegimos la opción **BACKGROUND LAYERS**. Ejecutado lo anterior procedemos a visualizar en la parte inferior un del lado izquierdo una ventana, justo ahí podemos ingresar la planilla creada.

Al momento que ingresaremos la plantilla le daremos anti-clic encima la carpeta **BACKGROUND LAYERS**, entonces damos clic en la elección **NEW**, finalmente elegimos la opción **FILE**.

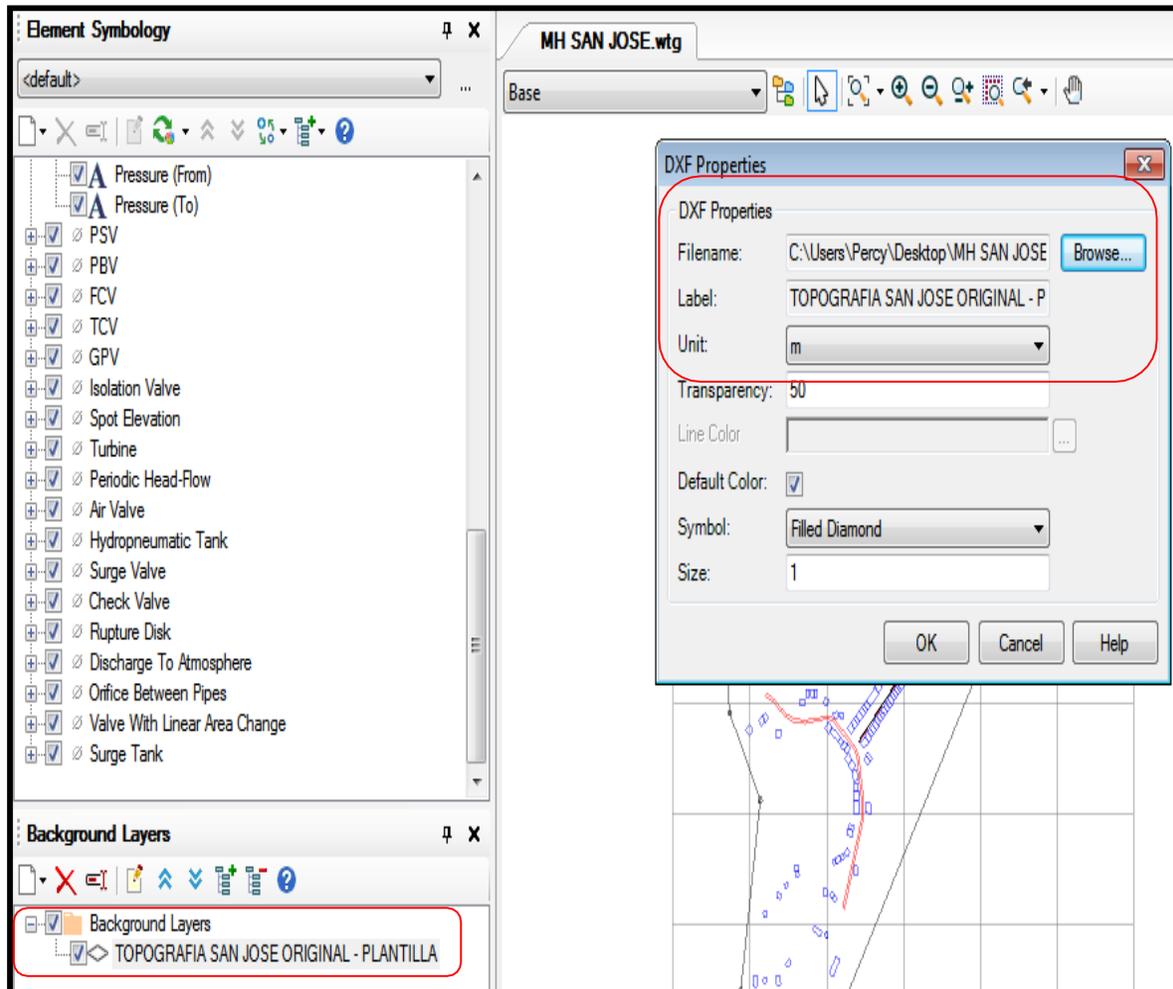
GRAFICO N°31: INGRESO DE LAS VIVIENDAS A MODELAR



FUENTE: Software WaterCAD

Realizado el procedimiento anterior, nos aparecerá la ventana que contiene la data en formato DXF, lo elegimos y presionamos abrir, se apertura una ventana más en ella se modifica la opción UNIT y lo pasamos a unidades metros (m), finalmente le damos clic en OK.

GRAFICO N°32 INGRESO DE VIVIENDAS A MODELAR



FUENTE: Software WaterCAD

INGRESO DE DEMANDA DE AGUA A LAS VIVIENDAS

Existen 2 procesos para realizar el ingreso de la demanda a las viviendas que serán beneficiadas, los procesos a continuación:

El primer proceso es entrando a las propiedades en la opción DEMAND (BASE) (L/S).

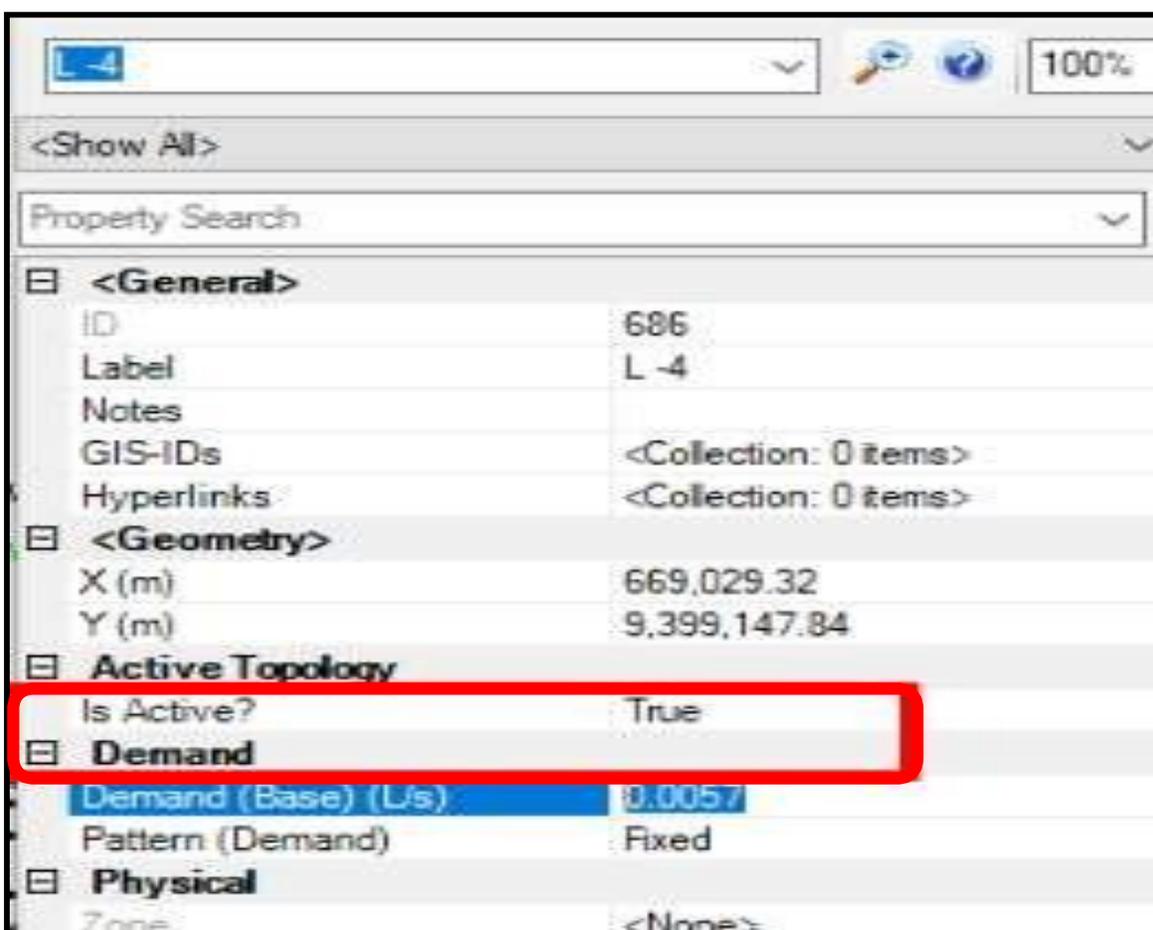


GRAFICO N°33: INGRESO DE DEMANDA A LAS VIVIENDAS

El segundo proceso, se realiza ingresando al cuadro de las viviendas favorecidas.

Visualizamos el cuadro en la opción de VIEW, seguido a PLEX TABLE dándole clic aquí saltará una ventana, en ella indagamos en la listado CUSTOMER METER TABLE, aquí presionamos doble clic y aparecerá la ventana de las viviendas favorecidas.

GRAFICO N°34: INGRESO DE DEMANDO A LAS VIVIENDAS

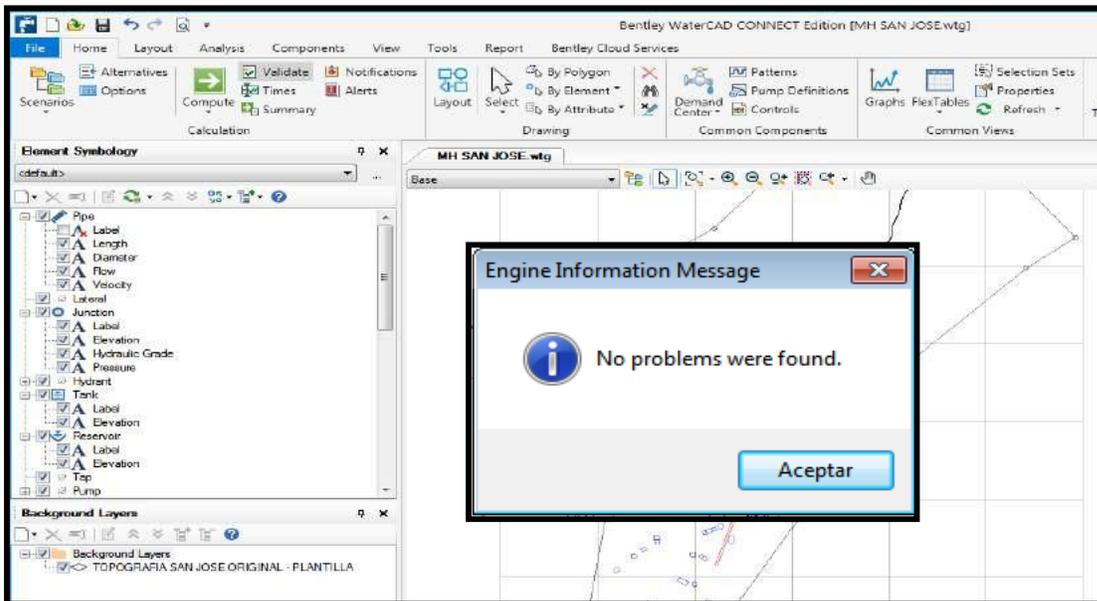
	ID	Label	Associated Element	Demand (L/s)	Pattern (Demand)
682:	682	L -1	J-18	0.0057	Fixed
683:	683	L -2	J-18	0.0057	Fixed
684:	684	L -3	J-18	0.0057	Fixed
686:	686	L -4	J-9	0.0057	Fixed
687:	687	L -5	J-9	0.0057	Fixed
688:	688	L -6	J-6	0.0057	Fixed
689:	689	L -7	J-6	0.0057	Fixed
690:	690	L -8	J-19	0.0057	Fixed
691:	691	L -9	J-19	0.0057	Fixed
692:	692	L -10	J-19	0.0057	Fixed
693:	693	L -11	J-19	0.0057	Fixed
694:	694	L -12	J-19	0.0057	Fixed
695:	695	L -13	J-19	0.0057	Fixed
696:	696	L -14	J-11	0.0057	Fixed
697:	697	L -15	J-11	0.0057	Fixed
698:	698	L -16	J-11	0.0057	Fixed
699:	699	L -17	J-5	0.0057	Fixed
700:	700	L -18	J-14	0.0057	Fixed
701:	701	L -19	J-14	0.0057	Fixed
702:	702	L -20	J-14	0.0057	Fixed
703:	703	L -21	J-17	0.0057	Fixed
704:	704	L -22	J-17	0.0100	Fixed

FUENTE: Software WaterCAD

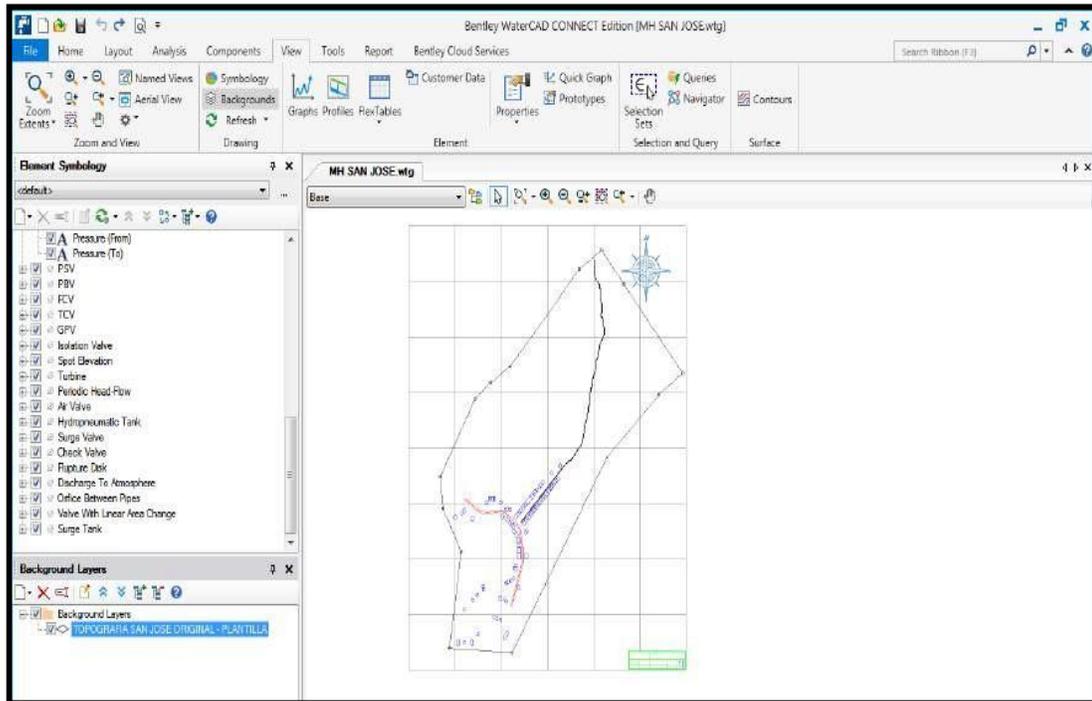
5.1.6. VALIDACIÓN DE MODELAMIENTO

La forma de comprobar si el modelamiento realizado es el correcto debemos validar el desarrollo completo del modelado que hemos realizado; para realizar ese proceso seleccionamos la opción VALIDATE, y nos aparecerá una ventana que dirá “**NO PROBLEMS WERE FOUND**” (**No Hubo Problemas**) con esto confirmamos que nuestro modelamiento está **OK**.

IMAGEN N° 35: VALIDACIÓN DEL MODELAMIENTO



FUENTE: Software WaterCAD



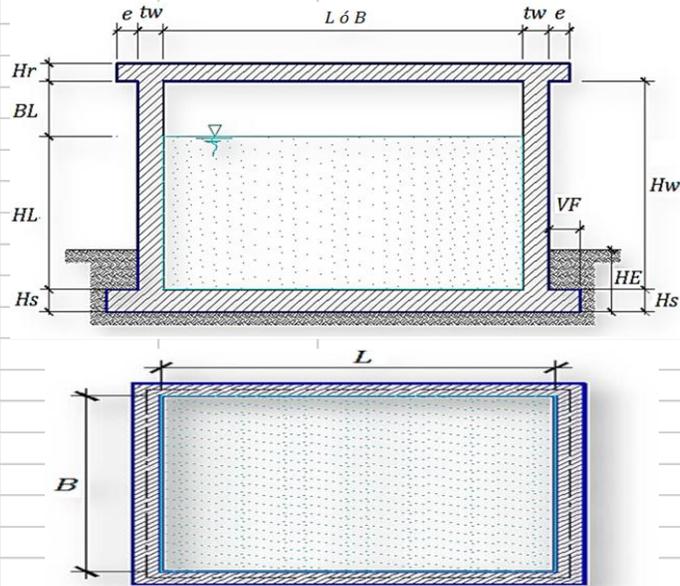
MEMORIA DE CÁLCULO

RESERVORIO APOYADO R-01 (5m³)

Diseño estructural de Reservorio Rectangular Apoyado

I) PARAMETROS DE DISEÑO

1.1 Geometria



L=	1.90	m	Longitud interior de reservorio
Hl =	1.40	m	Altura Efectiva de agua
L/Hl=	1.36		Relacion Longitud/Altura del agua
Hl/L=	0.74		Relacion Altura del agua/Longitud
He=	1.00	m	Altura enterrada
Hw=	1.80	m	Altura Total del muro
We=	0.20	m	Espesor del muro
Ce=	0.15	m	espesor losa de techo
H _z =	0.35	m	Espesor de fundacion
v=	0.20	m	Volado de fundacion
Vol=	5.05	m ³	Volumen maximo del reservorio

1.2 Materiales

f'c=	210	kg/cm ²	Resistencia del concreto
γ _{co} =	2,400	kg/m ³	Peso especifico del concreto
f _y =	4,200	kg/cm ²	Fluencia del acero
E _{sc} =	2.19E+05	kg/cm ²	Modulo de elasticidad del concreto
E _{sa} =	2.00E+06	kg/cm ²	Modulo de elasticidad del acero
n=	9.14		Relacion de modulos E _{sa} /E _{sc}

II) ANALISIS (SEGÚN METODOLOGIA DEL APENDICE ACI 320.3-01)

2.1 Analisis sismico estatico

$$\varepsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0 \quad \text{Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)}$$

Ww=	7,257.60	kg	Peso del muro
Wr=	2,250.00	kg	Peso de losa de techo
Wlr=		kg	Carga viva reducida sobre techo
ε=	0.79		Coefficiente de masa efectiva
We=	7,984	kg	Masa efectiva

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

WI=	5,054.00	kg	Masa total del liquido almacenado
Wi/WI=	0.70		
Wc/WI=	0.35		
Wi=	3,552	kg	Peso Equivalente de la Componente Impulsiva Wi
Wc=	1,777	kg	Peso Equivalente de la Componente Convectiva Wc

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L} \right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]} - 1/8$$

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (\gamma_c / g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3$$

mi	95.3	kg*s^2/m2	Masa impulsiva del liquido
mw	88.1	kg*s^2/m2	masa del muro
m	183.4		masa total po unidad de ancho
hw	0.9		Altura sobre la base del muro al C.G. del muro
h	0.71		altura resultante
k	48910440	kg/m2	rigidez de la estructura
Cw=	0.168	kg	Coef. Para det. Frecuencia Fund. Tanque- liquido (Cw)
CI=	0.772		Coef. Para det. Frecuencia Fund. Tanque- liquido (CI)
Esc=	21,458.89	Mpa	Modulo de Elasticidad del Concreto
pc=	2.40	kN.s2/m4	Densidad del concreto
wi=	716.48	rad/s	Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva
Ti=	0.01	s	Periodo natural de vibración correspondiente a Ti

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi\sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \sqrt{L}$$

λ=	5.515		
ωC=	4.001	rad/s	Frecuencia de vibración natural componente convectiva
TC=	1.570	seg	Periodo Natural del primer modo convectivo

Cálculo de los factores de amplificación espectral Ci y Cc, según ACI 350.3-01 sección 4.2:

C_i shall be determined as follows

For T_i ≤ 0.31 s,

$$C_i = \frac{2.75}{S} \quad (9-31)$$

For T_i > 0.31 s,

$$C_i = \frac{1.25}{T_i^{0.5}} \leq \frac{2.75}{S} \quad (9-32)$$

C_c shall be determined as follows

For T_c ≥ 2.4 s,

$$C_c = \frac{6.0}{T_c^2} \quad (9-33)$$

In practice, T_c will usually be greater than 2.4 s. In situations where T_c < 2.4 s, C_c may be approximated using the equation

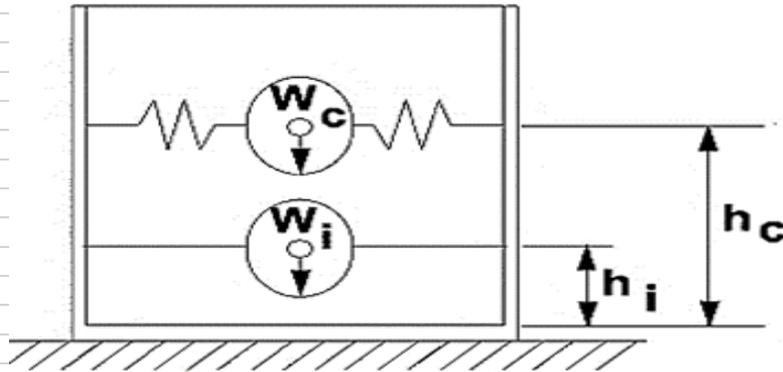
$$C_c = 1.5 \times \frac{1.25}{T_c^{2/3}} = \frac{1.875}{T_c^{2/3}} \leq \frac{2.75}{S}$$

S=	1.20	Coficiente representativo de las características del Suelo
Ci=	2.29	Factor de amplificación espectral para el mov. Horizontal
Cc=	1.39	Factor de amplificación espectral para el mov. Horizontal

Cálculo del desplazamiento máximo del líquido contenido (d_{max}), según ACI 350.3-01 sección 7.1:

(a) $d_{max} = (L/2) (ZSI \times C_c)$ rectangular
 (b) $d_{max} = (D/2) (ZSI \times C_c)$ circular

Z=	0.35	Factor de zona
I=	1.50	Factor de importancia
d_{max} =	0.83 m	Desplazamiento del líquido contenido



h_i/HI =	0.375	
h_i =	0.53 m	Altura al centro de Gravedad de la Comp. Impulsiva
h_c/HI =	0.677	
h_c =	0.95 m	Altura al centro de Gravedad de la Comp. Convectiva

Cálculo de las fuerzas laterales dinámicas, según ACI 350.3-01 sección 4.1.1:

$$P_w = ZSIC_i \times \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}} \quad (4-1)$$

$$P_i = ZSIC_i \times \frac{W_i}{R_{wi}} \quad (4-3)$$

$$P_w' = ZSIC_i \times \frac{\epsilon W_w'}{R_{wi}} \quad (4-1a)$$

$$P_c = ZSIC_c \times \frac{W_c}{R_{wc}} \quad (4-4)$$

$$P_r = ZSIC_i \times \frac{W_r}{R_{wi}} \quad (4-2)$$

Z=	0.35	Factor de zona
I=	1.50	Factor de importancia
S=	1.20	Coficiente representativo de las características del Suelo
R_{wi} =	4.00	Coef. De modificación de respuesta fuerzas impulsivas
R_{wc} =	1.00	Coef. De modificación de respuesta fuerzas convectivas}
$\epsilon.W_w$ =	5,733.50 kg	Peso efectivo del muro del tanque
W_r =	2,250.00 kg	Peso de la cupula del tanque
W_i =	3,551.82 kg	Peso Equivalente de la Componente Impulsiva W_i
W_c =	1,776.71 kg	Peso Equivalente de la Componente Convectiva W_c
Ci=	2.29	Factor de amplificación espectral para el mov. Horizontal
Cc=	1.39	Factor de amplificación espectral para el mov. Horizontal
P_w =	2,069.44 Kg	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro
P_r =	812.11 Kg	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa
P_i =	1,281.98 Kg	Fuerza lateral impulsiva
P_c =	1,553.42 Kg	Fuerza lateral convectiva

ESPECTRO DE SISMO SEGÚN ACI 350.3-01 Y NORMA E-030
Para el Cálculo de las Fuerzas Inerciales y Componente Impulsivo

CATEGORIA DEL ESTANQUE		A	I	1.5	1.- ZONIFICACION	
ZONA SISMICA		4	Z	0.35	FACTORES DE ZONA	
TIPO DE SUELO		S3	TP	1.00	ZONA	Z
			TL	1.60	4	0.45
			S	1.20	3	0.35
					2	0.25
					1	0.10
MATERIAL DE ESTRUCTURA		CONCRETO ARMADO				
TIPO DE ESTRUCTURA		Base Articulada o Fija, Enterrada (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)				
Rwi		4				
Rwc		1				

$S_a = \frac{ZISC_i \cdot x_g}{R_{wi}} \quad (\text{Aceleración Espectral})$ $C_i = 2.75/S; \quad T_i \leq 0.31s$ $C_i = 1.25/T_i^{2\beta} \leq 2.75/S; \quad T_i > 0.31s$	$S_a = \frac{ZISC_c \cdot x_g}{R_{wc}} \quad (\text{Aceleración Espectral})$ $C_c = 6.0/T_c^2; \quad T_i > 2.40s$ $C_c = 1.875/T_c^{2\beta} \leq 2.75/S; \quad T_i \leq 2.40s$
--	--

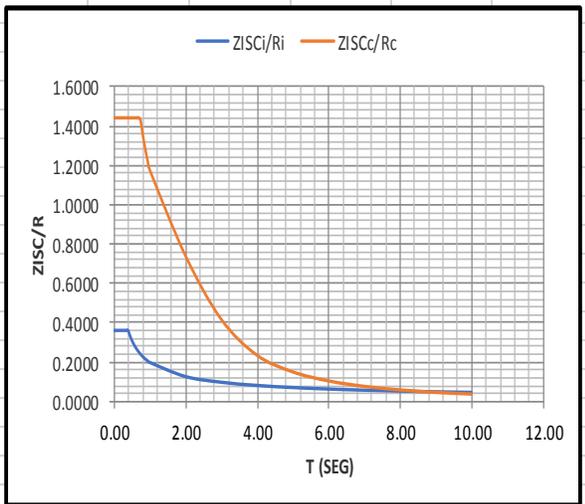
T (s)	Ci	ZISCi/Rwi	Cc	ZISCc/Rwc
0.00	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.02	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.04	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.06	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.08	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.10	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.12	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.14	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.16	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.18	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.20	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.25	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.30	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.35	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.40	2.29	0.3609	2.29	1.4438
0.45	2.13	0.3353	2.29	1.4438
0.50	1.98	0.3125	2.29	1.4438
0.55	1.86	0.2933	2.29	1.4438
0.60	1.76	0.2768	2.29	1.4438
0.65	1.67	0.2624	2.29	1.4438
0.70	1.59	0.2497	2.29	1.4438
0.75	1.51	0.2385	2.27	1.4310
0.80	1.45	0.2285	2.18	1.3707
0.85	1.39	0.2194	2.09	1.3164
0.90	1.34	0.2112	2.01	1.2672
0.95	1.29	0.2037	1.94	1.2223
1.00	1.25	0.1969	1.88	1.1813
2.00	0.79	0.1240	1.18	0.7441
3.00	0.60	0.0946	0.67	0.4200
4.00	0.50	0.0781	0.38	0.2363
5.00	0.43	0.0673	0.24	0.1512
6.00	0.38	0.0596	0.17	0.1050
7.00	0.34	0.0538	0.12	0.0771
8.00	0.31	0.0492	0.09	0.0591
9.00	0.29	0.0455	0.07	0.0467
10.00	0.27	0.0424	0.06	0.0378

2.- FACTOR DE IMPORTANCIA		
CATEGORIA	USO DEL ESTANQUE	FACTOR I
A	ESTANQUES QUE CONTIENEN MATERIAL PELIGROSO	1.50
B	ESTANQUES USABLES DESPUES DEL TERREMOTO	1.25
C	OTROS	1.00

3.- CONDICIONES GEOTECNICAS				
FACTOR DE SUELO "S"				
ZONA	S0	S1	S2	S3
4	0.80	1.00	1.05	1.10
3	0.80	1.00	1.15	1.20
2	0.80	1.00	1.20	1.40
1	0.80	1.00	1.60	2.00

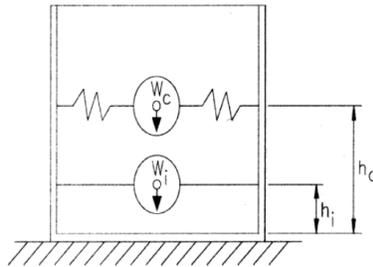
PERIODOS "Tp" Y "TL"				
	S0	S1	S2	S3
TP	0.30	0.40	6.00	1.00
TL	3.00	2.50	2.00	1.60

4.- SISTEMAS ESTRUCTURALES	
SISTEMA ESTRUCTURAL	R0
Base Articulada o Fija, Enterrada (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)	4
Base Articulada o Fija, No Enterrada (1.1, 1.2, 2.1, 2.2)	2.75
Base Flexible Anclado, Enterrado (2.3(1))	4.5
Base Flexible Anclado, No Enterrado (2.3(1))	4.5
Base Flexible No Anclada, Enterrado (2.3(2), 2.3(3))	2.75
Base Flexible No Anclada, No Enterrado (2.3(2), 2.3(3))	2
Tanque Elevado	3



Modelamiento de la Masa Impulsiva y Convectiva:

Se tomarán los criterios desarrollados por Housner, G. W. que se puede encontrar en "Dynamic Pressure on Fluid Containers", Technical Information (TID) Document 7024, Chapter 6, and Appendix F, U.S. Atomic Energy Commission, 1963. Este modelo nos da buena aproximación en comparación a modelos más refinados como el que presenta Graham y Rodriguez, (1952).



Wi (kg)=	3551.82	hi(m)=	0.525
Wc(kg)=	1776.71	hc(m)=	0.948

Se construyó un modelo tridimensional y se asignó un nudo central para asignar el peso del componente impulsivo, 3.55 ton a una altura 0.53 m. Los nudos al nivel de hi se modelaron para que tengan un mismo desplazamiento y simular la masa Wi en movimiento con las paredes del tanque.

La componente convectiva se modeló con el peso 1.78 ton a una altura de 0.95 m.

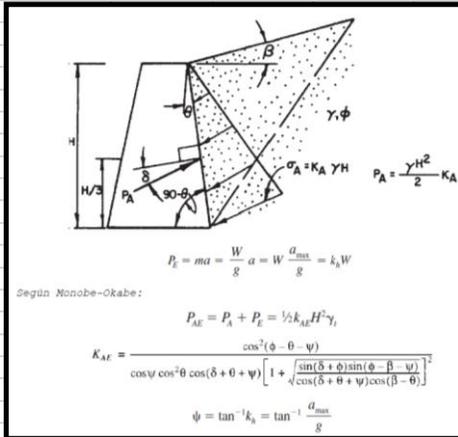
Este peso irá unido a las paredes del tanque con 4 resortes, que tendrán una rigidez de: 5.450 ton/m

$$K = 45 * \left(\frac{Wc}{WL}\right)^2 * \left(\frac{HL}{D}\right)^2 * \left(0.5 * \frac{WL}{HL}\right)$$

K (ton/m)= 5.45

2.3 Analisis dinamico del suelo

La masa del suelo que interviene en un sismo se calculará por el método de la fuerza pseudoestática. El Peso para el cálculo de la masa de suelo actuante se considerará para un largo igual al diámetro del reservorio dividido en el área tributaria de cada tramo del muro. Se modelará a una altura de 0.3 H de la base del muro.



Ys=	1,530 kg/m3	Peso específico del suelo
He=	1.00 m	Prof. a la que esta enterrada el reservorio
θ=	0.00 °	Angulo de Inclinación del muro
φ=	17.62 °	Angulo de fricción del terreno
δ=	13.22 °	Ángulo de Fricción entre el Muro y el Suelo
β=	0.00 °	Pendiente de Inclinación del Suelo
a max=	0.30 g	
ψ=	16.70 °	
Kae=	1.000	
σA=	1529.65 kg/m2	Presion del suelo sobre el muro
Pae=	1453.17 kg	Peso por masa de suelo
Pb=	524.50 kg	Peso que interactua ZISCI/Rwi
σdms=	0.79 kg/cm2	Esfuerzo admisible según EMS
winkler=	1.82 kg/cm3	Modulo de reaccion del suelo

2.4 Cargas por Peso Propio, Cargas Vivas, Presión del Agua y Empuje Activo del suelo

Las cargas por peso propio serán las que aporten los muros del reservorio y el techo. Como sobrecarga de diseño se asignará una carga mínima de : 100 kg/m2 sobre la cúpula del reservorio. La presión del agua se modelará aplicando en todo el contorno de las paredes del reservorio al igual que las fuerzas provenientes del empuje activo del suelo. Ambas hasta la altura en que se encuentren, 1.40 m para el agua y 1.00 m para el suelo.

2.5 Resumen del Analisis Estructural

La Cortante Basal será igual a la suma de las fuerzas inerciales del reservorio, más las fuerzas que promueven las componentes impulsiva y convectiva, más la fuerza producida por la masa de suelo; la combinación de estas fuerzas se hará con el criterio de la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados.

$$V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_s^2} \quad (4-5)$$

$$M_w = P_w \times h_w \quad (4-6)$$

$$M_r = P_r \times h_r \quad (4-7)$$

$$M_i = P_i \times h_i \quad (4-8)$$

$$M_c = P_c \times h_c \quad (4-9)$$

$$M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2} \quad (4-10)$$

ANALISIS ESTATICO

V=	4,938.70 Kg	Cortante Total en la base
hw=	0.900 m	Altura al c.g. del Muro
hr=	1.875 m	Altura al c.g. de la losa de cobertura
hi=	0.525 m	Altura al c.g. de la Com p. Impulsiva
hc=	0.948 m	Altura al c.g. de la Com p. convectiva
hz=	0.333 m	Ubicac. de la fuerza de empuje de suelo
Mw=	1,862.49 kg-m	Momento por aceleración del M uro
Mr=	1,522.71 kg-m	Momento por aceleración de la losa de techo
Mi=	673.04 kg-m	Momento por Fuerza Lateral Impulsiva
Mc=	1,472.67 kg-m	Momento por Fuerza Lateral Convectiva
Mb=	174.83 kg-m	Momento por Fuerza Lateral del suelo
M=	4,481.93 kg-m	Momento Total en la base
Wt=	14,561.60 kg	Peso total
V/Wt=	33.92%	Porcentaje del peso del V en la base
L=	4.20 m	Perimetro de la pared del tanque

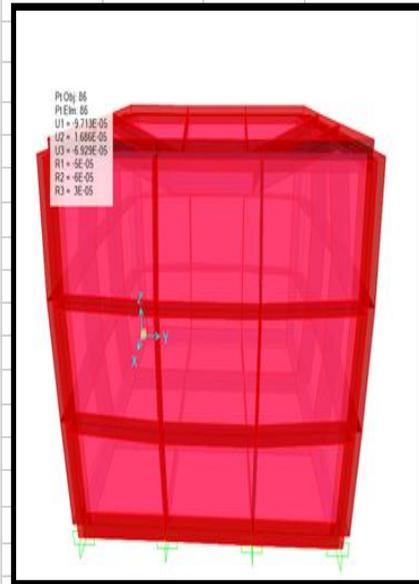
Nivel	Wi (ton)	hi (m)	Pi.hi (ton-m)	Fi (ton)	Wi=Fi/L
Masa efectiva	7.98	1.175	9.379	3.454	0.822
Masa convec.	1.78	0.948	1.684	0.620	0.148
Masa impul.	3.55	0.525	1.865	0.687	0.163
Masa suelo	1.45	0.333	0.484	0.178	0.042
		TOTAL	13.412	4.939	

ANALISIS DINAMICO

Ve=	3,950.96	Kg	Cortante total en la base al 80% del análisis estático
Vd=	355.48	m	Cortante Total en la base de Análisis Dinámico
Ve*0.80>Vd	Ok		

DESPLAZAMIENTO MAXIMO

d=	0.28	cm	Desplazamientos en dirección de análisis
h=	1.80	m	Altura a a que se ubica el punto
Δ=	0.0062222		Deriva
Δmax=	0.0070000		Deriva maxima>Deriva Ok



III) DISEÑO DE LAS PARTES DEL RESERVORIO

3.1 Factores de Mayoración de Carga y Reducción de Resistencia. Según ACI 350M-01 y RNE E-060

Factores de mayoracion de carga

Combinación	CM	CV	CS	CE	CL
Comb. 1	1.40	1.70			
Comb. 2	1.25	1.25	1.00		
Comb. 3	1.25	1.25	-1.00		
Comb. 4	0.90		1.00		
Comb. 5	0.90		-1.00		
Comb. 6	1.40	1.70		1.70	
Comb. 7	0.90			1.70	
Comb. 8	1.40	1.70			1.40

Donde:

- CM= Carga muerta
- CV= Carga viva
- CS= Carga de sismo
- CE= Carga por empuje del suelo
- CL= Carga por presion hidrostática

Factores de reduccion de resistencia

Flexión sin carga axial	0.90
Carga axial y carga axial con flexión:	
(a) Carga axial de tracción con o sin flexión	0.90
(b) Carga axial de compresión con o sin flexión	
Elementos con refuerzo en espiral según 10.9.3	0.75
Otros elementos	0.70
Para elementos en flexocompresión ϕ puede incrementarse linealmente hasta 0,90 en la medida que ϕP_n disminuye desde $0,1 f'c A_g$ ó ϕP_b , el que sea menor, hasta cero.	
Cortante y torsión	0.85
Aplastamiento en el concreto (excepto para zonas de anclajes de postensado)	0.70
Zonas de anclaje de postensado	0.85
Concreto estructural simple (flexión, compresión, cortante y aplastamiento)	0.65

3.2. Diseño de la losa de techo del Reservoirio.

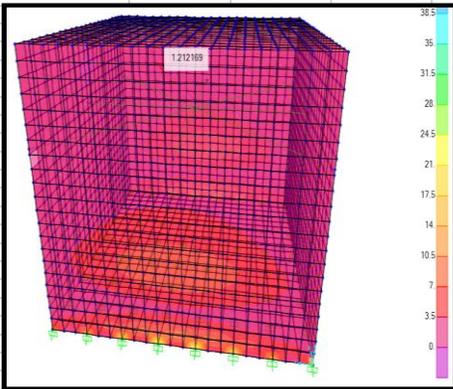
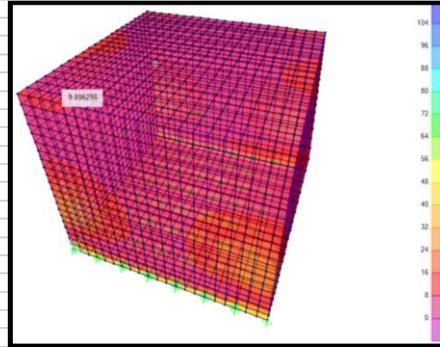
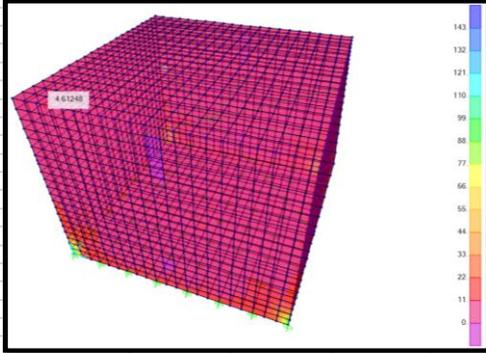
3.2. Diseño de la losa de techo del Reservorio.

Dirección vertical (meridional)

f'c=	210	kg/cm2		
fr=	28.98	kg/cm2		
e=	15	cm		
Ancho Trib.=	100	cm		
ρmin=	0.0035			
As min=	5.25	cm2		
F22=	4.61	Ton/m		
σc=	3.07	kg/cm2 <	28.98	Ok
Φ=	1/2	pulg		
Nº Var.=	5			
Distribucion=	@ 0.20 m			
As=	6.33	cm2		

Dirección horizontal (radial)

f'c=	210	kg/cm2		
fr=	28.98	kg/cm2		
e=	15	cm		
Ancho Trib.=	100	cm		
ρmin=	0.0035			
As min=	5.25	cm2		
F11=	9.86	Ton/m		
σc=	6.57	kg/cm2 <	28.98	Ok
Φ=	1/2	pulg		
Nº Var.=	5			
Distribucion=	@ 0.20 m			
As=	6.33	cm2		



3.3. Diseño de la pared rectangular

Se realizara el diseño de la pared rectangular en el estado elástico agrietado:

Donde:

$$As = \frac{M}{fs \times j \times d} \quad fs = 0.6 \times fy \quad j = 1 - \frac{k}{3} \quad k = \frac{1}{1 + \frac{fs}{n \times fc}}$$

Refuerzo Vertical

M22=	1.21	Ton-m/m
fs=	2520.00	kg/cm2
fc=	94.50	kg/cm2
n=	9.14	
k=	0.3426	
j=	0.8858	
We=	20.00	cms
r=	2	cms
As=	0.301	cm2
Asmin=	4.500	cm2
Φ=	1/2	pulg
Nº Var.=	4	
Distribucion=	@ 0.25 m	
As=	5.07	cm2

Refuerzo horizontal

M11=	5.21	Ton-m/m
fs=	2520.00	kg/cm2
fc=	94.50	kg/cm2
n=	9.14	
k=	0.3426	
j=	0.8858	
We=	20.00	cms
r=	2	cms
As=	1.297	cm2
Asmin=	3.600	cm2
Φ=	1/2	pulg
Nº Var.=	3	
Distribucion=	@ 0.33 m	
As=	3.80	cm2

3.4. Diseño de la losa de fondo

Se realizara el diseño de la losa rectangular en el estado elástico agrietado:

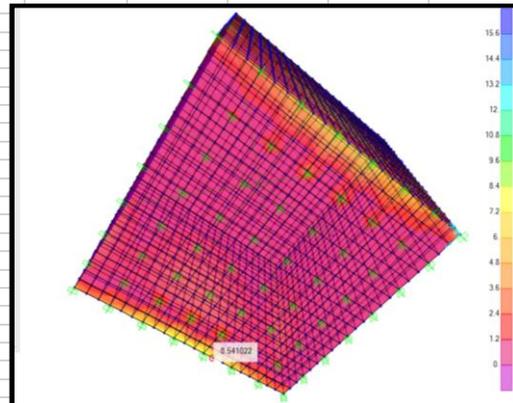
Donde:

Refuerzo Vertical

M22=	15.34	Ton-m/m
fs=	2520	kg/cm2
fc=	94.5	kg/cm2
n=	9.14	
k=	0.34261404	
j=	0.88579532	
We=	20	cms
r=	2	cms
As=	3.81785063	cm2
Asmin=	4.5	cm2
Φ=	0.5	pulg
Nº Var.=	4	
Distribucion=	@ 0.25 m	
As=	5.06707479	cm2

Refuerzo horizontal

M11=	8.54	Ton-m/m
fs=	2520	kg/cm2
fc=	94.5	kg/cm2
n=	9.14	
k=	0.34261404	
j=	0.88579532	
We=	20	cms
r=	2	cms
As=	2.1254527	cm2
Asmin=	3.6	cm2
Φ=	0.5	pulg
Nº Var.=	3	
Distribucion=	@ 0.33 m	
As=	3.80030609	cm2



3.3. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En relación con una parte culminada del proyecto, nos enfocamos en verificar los datos y para ello es necesario exportar dichos datos al Software de Excel y con ello obtendremos una hoja del programa, donde se muestran los resultados para modelar la red de agua potable del caserío San José del Distrito de Las lomas.

Realizamos el cálculo del aforo de captación en el manantial llamado la Bejuquera, aplicamos el método volumétrico, dicho método se basa en el llenado de agua a un recipiente graduado y controlado por cronometro, este proceso se realiza 3 veces.

En la hoja de Excel se presenta un cuadro con datos de los nodos y con ellos las elevaciones, el grado hidráulico, los caudales y presiones de las viviendas intervenidas. Además, la presión estática está en el rango de no ser mayor de 75% de la presión de trabajo, adherido a ello se encuentra la línea de distribución que no debe ser mayor a 50 m.c.a.

Otro de los componentes que tenemos en el diseño es el reservorio tipo apoyado con un volumen de almacenamiento que será el 25% del promedio anual (**Qp**), cuyo volumen es de 5m³.

Trabajaremos con la clase de tubería C-10 en la línea de conducción, aducción y distribución para no tener ningún inconveniente con las presiones que se ejercerán y si la presión llegara a pasar los 50 m.c.a (Metro Columna de Agua) no sucederá ningún inconveniente debido a que la tubería C-10 está diseñada para resistir presiones de 70 m.c.a.

Para evitar algún daño en las tuberías se instalará una cámara rompe presión tipo-06 (CRPT-06).

TABLA N° : REPORTE DE NODOS.

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V81 - LINEA DE CONDUCCION					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH20)	Observación
CAPTACION - 01	397.85				
CRPT6 - 01	410.25	0.500	449.02	38.69	
J-3	397.85	0.500	409.38	11.51	

FUENTE: Propia

TABLA N° : REPORTE DE NODOS.

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V81 - SISTEMA DE REGULACION 01 - RED DE DISTRIBUCION - SAN JOSE					
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (l/s)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH20)	Observación
J-1	377.75	0.466	394.55	16.76	
J-2	365.25	0.466	388.89	23.60	

FUENTE: Propia

TABLA N°: REPORTE DE TUBERIAS.

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD Y81 - LINEA DE CONDUCCION											
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería	Obs.
Inicial	Final										
CAPTACION-01	CRPT6-01	0.500	507.29	29.4	0.74	PVC	150	0	38.69	C-10	Nuevo
CRPT6-01	J-3	0.500	39.08	29.4	0.74	PVC	150	0	11.51	C-10	Nuevo

FUENTE: Propia

TABLA N°: REPORTE DE TUBERIAS.

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V81 - RED DE DISTRIBUCION											
Tramo		Caudal (l/s)	Longitud (m)	Diametro (Milímetros)	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams C	Presión Inicial (mH2O)	Presión Final (mH2O)	Clase de Tubería	
Inicial	Final										
RESERVORIO - 01	J-1	0.466	244.73	29.4	0.69	PVC	150	1.45	16.76	C-10	
J-1	J-2	0.466	290.87	29.4	0.69	PVC	150	16.76	23.60	C-10	

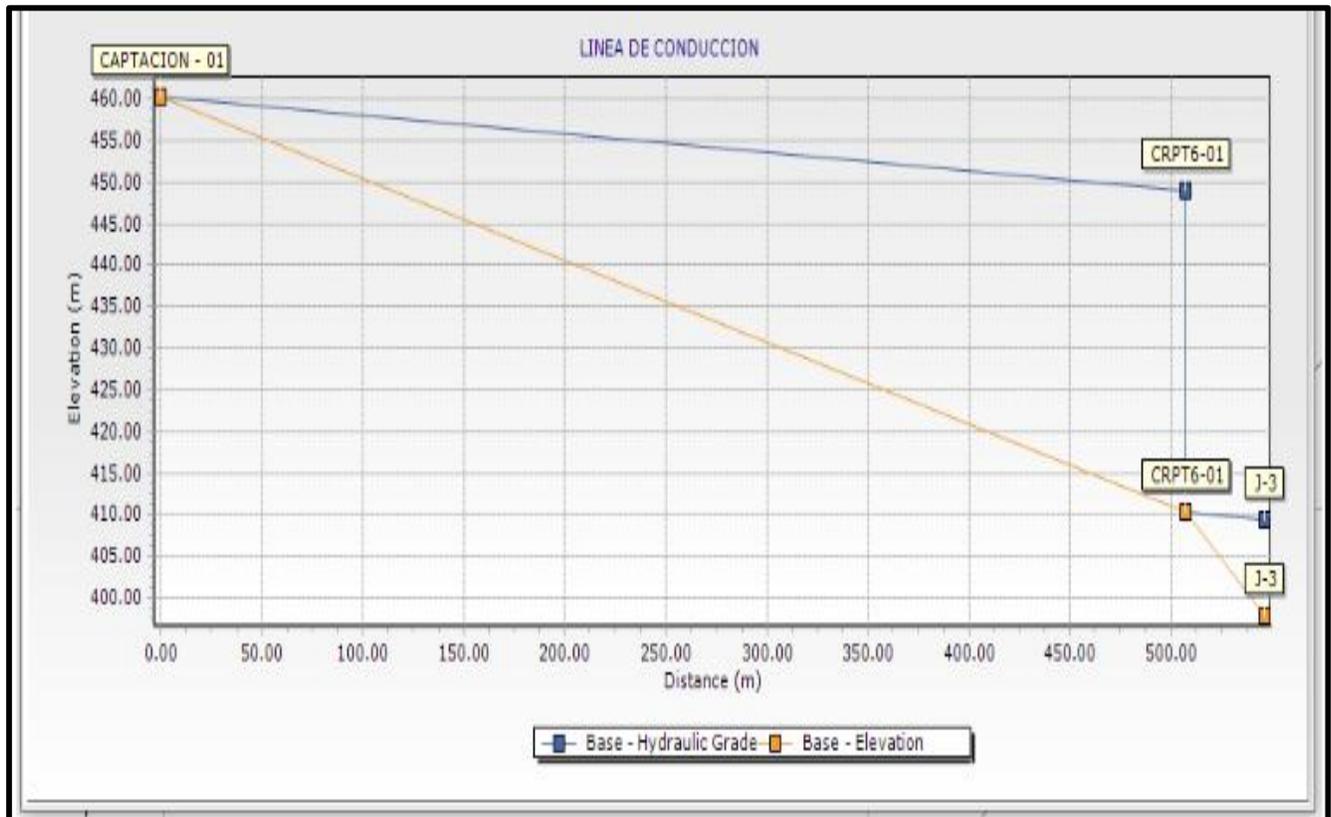
FUENTE: Propia.

TABLA N°: REPORTE DE CAMARA ROMPE PRESIÓN.

REPORTE DE CAMRAS ROMPE PRESIÓN TIPO 6 (CRPT-6)									
CRP	Elevación	Caudal (l/s)	Diametro (Valvula) (mm)	Gradiente Hidráulica Ingreso (m)	Gradiente Hidráulica Salida (m)	Presión Dinamica Ingreso (m)	Presión Dinamica Salida (m)	Este (m)	Norte (m)
CRPT6-01	410.25	0.500	29.4	449.02	410.25	38.69	0.00	594,584.00	9,481,796.00

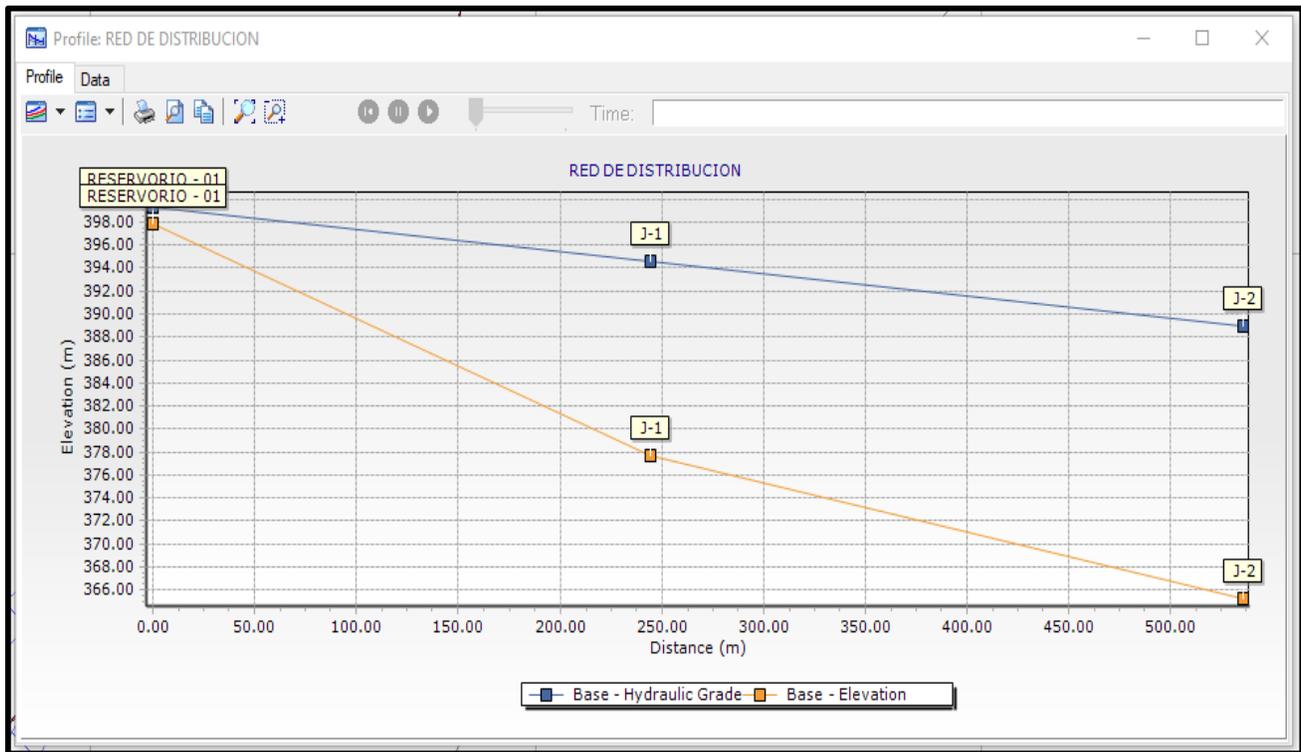
FUENTE: Propia

PERFIL DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN.



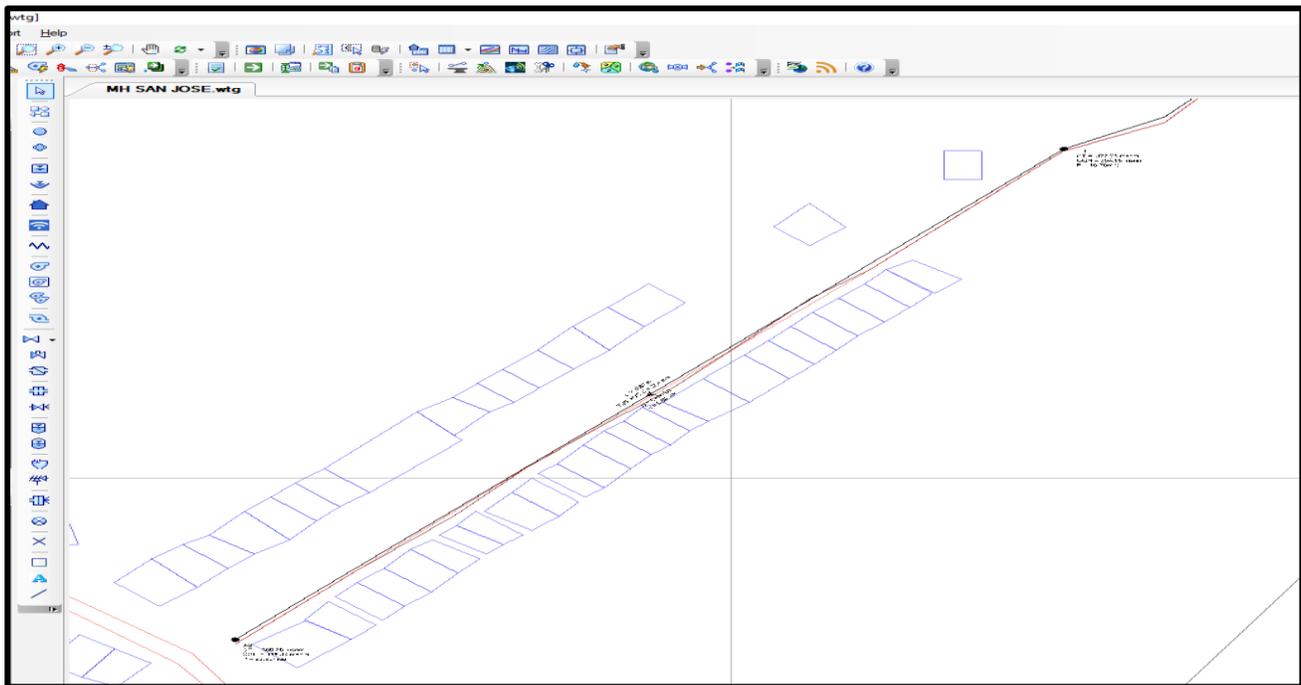
Fuente: Propia

PERFIL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: Propia

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: Propia

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados brindados por el programa *WaterCAD* se finiquita lo siguiente:

- Nuestra línea de conducción tiene una longitud de 546.37 metros, una presión de 38.69 m.c.a y un diámetro de 29.4 mm el material que emplearemos será de tubería PVC C-10.
- Se ejecutara el levantamiento topografico de 1084.89 metos lineales en toda el area que comprende el proyecto.
- La red de distribución tiene un diámetro de 29.4 milímetros que vendría hacer 1” y una longitud de 535.6 metros, se utilizará tubería de PVC C-10.
- Mejora el abastecimiento de agua a las viviendas
- Tenemos unas velocidades máximas y mínimas, la primera es de 0.74 m/s y la segunda es de 0.69 m/ estando dentro de lo permitido en la norma.
- Las presiones resultantes son mínimas y máximas, la primera de ellas se encuentra en 38.69 m.c.a y la siguiente esta en 11.51 m.c.a, debido a ello utilizaremos tubería PVC C-10.
- El diseño alberga una cámara rompe presión tipo 06, debido a las bajas velocidades se diseñó solo una cámara rompe presión.
- El reservorio tendrá un volumen de 5 m³ de acuerdo a los resultados dados por el software y será construido de concreto armado.
- No hubo presencia de nivel freático, asimismo el suelo es estable.
- El índice de plasticidad varia en ambas calicatas de 6% a 19% y están dentro del rango.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que a continuación se darán tendrán que ser realizadas para optimizar y alargar la vida útil del sistema de la red de agua potable, se detalla:

- Realizar un Análisis Físico, Químico y Bacteriológico a la fuente hídrica anualmente.
- Concientizar a los usuarios a cuidar el recurso hídrico.
- En la ejecución de las cimentaciones del reservorio serán dimensionadas para que apliquen al terreno una carga no mayor.
- La profundidad de la cimentación deberá encontrarse a 1.50 compactados a partir del terreno natural, posteriormente se coloca una capa de 0.30 cm esto servirá como capa aislante.
- En todas las construcciones de concreto armado del proyecto se deberá colocar un solado de concreto simple de 0.10 cm.
- Formar una directiva o una JASS para que se realice un mantenimiento periódico al sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- . Alvarado E. Paola (Ecuador 2013) “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ” [citado 16 de marzo 2020]
<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6543>
- 2. Arévalo C. Jonathan; Vizúete C. Dany (ECUADOR 2016) “ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD EL CARMEN, PARROQUIA EL DORADO, CANTÓN FRANCISCO DE ORELLANA, PROVINCIA DE ORELLANA - ECUADOR” [citado 16 de marzo]
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1916>
- 3. López R. Santiago (ECUADOR 2017) “ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A BOMBEO PARA LA COMUNIDAD DE GAMPALA TOROBAMBA DE LA PARROQUIA SICALPA, CANTON COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, RIOBAMBA, ECUADOR – 2017”
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3571>
- 4. Carranza A. Juan (ANCASH 2017) “DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO, DEL SIATEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA EL CASERIO DE QUIHUAY, DISTRITO MACATE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH” [citado 16 marzo 2020]
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16303>
- 5. Meza De la Cruz, Jorge (LIMA 2010) “DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA,

ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO” [citado 16 marzo 2020]

<http://hdl.handle.net/20.500.12404/188>

- **6. Díaz M, Tito; Vargas P. Cristhian (TRUJILLO – 2015) “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LOS CASERÍOS DE CHAGUALITO Y LLURAYACO, DISTRITO DE COCHORCO, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRIÓN APLICANDO EL MÉTODO DE SECCIONAMIENTO” [citado 16 marzo 2020]**

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>

- **7. Morante R. Carlos (SONDOR 2019) “REDISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE SONDOR, HUANCABAMBA” [citado marzo 2020]**

<https://hdl.handle.net/11042/4330>

- **8. Adriam M. Castillo (MORROPON -2018) “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO SANTIAGO, DISTRITO DE CHALACO, MORROPON” [citado marzo 2020]**

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>

- **9.- Mario C. Oliva (PIURA – 2018) “DISEÑO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO QUINTAHUAJARA_SAN MIGUEL DEL FAIQUE, HUANCABAMBA, PIURA” [citado marzo 2020]**

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7955>

- **10.- NORMA TECNICA DE DISEÑO Y OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO DE SISTEMAS EN EL AMBITO RURAL**

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

- **11.- Ing. Camila Rojas. Optimizacion De La Linea De Aducion**

<http://ingcamilarojas.blogspot.com/2012/03/linea-de-aduccion.html>

- **12.- Ing. Cesar Trujillo Vasquez “Creación Del Sistema De Agua Potable Y Disposición De Excretas En El Caserío De Pasambara, Distrito De Quiruvilca, Provincia De Santiago De Chuco, La Libertad”S**

http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/2072237881_Manual%20de%20Operaci%C3%B3n%20Y%20Mantenimiento.pdf

- **13.- Reglamento Nacional de edificaciones archivo julio 2020**

<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

- **14.- Instituto Nacional de Estadística e Informática Censo 2017. Sistema de consultas de resultados censales.**

<http://censo.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/>

- **15.- Ministerio del Ambiente, Parametros y rangos consolidados. Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM.EI peruano 2017**

<https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-014-2017-minam/>

ANEXOS

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LAS LOMAS
DEPARTAMENTO DE CATASTRO URBANO
Jr. Grau N° 374 Las Lomas Teléfono 073-472070 472311

Las-Lomas 14 de Agosto de 2020

CERTIFICADO DE UBICACIÓN

Expediente N° 202002166

Conste por la presente para los fines y trámites correspondientes del proyecto Elaboración de Tesis: "PROYECTO HIDRAULICO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSE DE LAS LOMAS."; para obtención de Título de Ingeniero Civil a favor de PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA, identificado con DNI N° 47357584

Que, el Departamento de Catastro Urbano certifica que, de acuerdo a las coordenadas señaladas en el expediente presentado:

CASERIO SAN JOSE: LATITUD: -4.691746; LONGITUD: -80.149895

Se verificó, que dichas ubicaciones se encuentran en los caseríos que son **Jurisdicción Rural** del Distrito de Las Lomas, Provincia y Departamento de Piura.



LITA MARIA ORTIZ QUISPE
Departamento de Catastro



CERTIFICADO DE LOS ANALISIS DEL AGUA



**GOBIERNO REGIONAL
PIURA**

**DIRECCION REGIONAL DE SALUD PIURA
DIRECCION DE LABORATORIO DE SALUD PUBLICA**

INFORME TÉCNICO N° 0122-2020-GOB.REG.PIURA-DRSP-43002012

PIURA, 05 DE OCTUBRE 2020

Solicitante Dirección Legal Muestra Procedencia Código de Muestra Fecha de Recepción Fecha de Ejecución Ensayo Plan de Muestreo Envase Rotulado F. de Producción F. de Vencimiento	Ing. Carlos Eduardo ORDINOLA VIEYRA Dirección Ejecutiva de regulación y Fiscalización Sanitaria - DIRESA - PIURA AGUA SUPERFICIAL DISTRITO DE LAS LOMAS 0212 10 DE SETIEMBRE 2020 15 DE SETIEMBRE 2020 Muestra Prototipo (1200 ml. Aprox.) Frascos de polietileno, con tapa rosca, en cadena de frío. Agua Superficial, AS. Provincia/Distrito/Localidad: Piura/Las Lomas/San José - Sector Chipillico. Fecha y hora de Muestreo: 09.09.20 /06:15am. Nombre Muestreador: Sr. Percy Vladimir Crisanto Saguma PVICA. Dirección Ejecutiva de Regulación y Fiscalización Sanitaria-DERFS SEMANA 52 10 DE SETIEMBRE 2020 15 DE SETIEMBRE 2020
---	---

RESULTADOS

DETERMINACIONES FISICO-QUIMICAS	RESULTADO	ESPECIFICACION	REFERENCIA	CONFORMIDAD	
Color escala (Pt/Co) UCV	8	Máx. 15	D.S.N°004-2017-MINAM Categoría 1 Sub Categoría A1	CONFORME	
Conductividad us/cm	11.4	Max. 1500		CONFORME	
Cloruros mg/L	15	Max. 250		CONFORME	
Dureza Total mgCaCO3/l	23.3	Máx. 500		CONFORME	
Ph	6.9	6.5 - 8.9		CONFORME	
Sólidos Totales Disueltos mg/L	91.8	Máx. 1000		CONFORME	
Sulfatos mg/L	3.43	Máx. 250		CONFORME	
Turbiedad UNT	0.50	Máx. 5		CONFORME	
DETERMINACIONES MICROBIOLÓGICAS:					
Recuento de Coliformes NMP/100ml	2.8	<1		D.S.N°004-2017-MINAM Categoría 1 Sub Categoría A1	CONFORME
Recuento de Coliformes Fecales NMP/100ml	3.4	<1	D.S.N°004-2017-MINAM Categoría 1 Sub Categoría A1	CONFORME	

Métodos de Ensayo Físico/Químicos:

Color : APHA 2120-B, Vol.I, 20th Ed. 1999
 Conductividad Eléctrica : APHA 2510-B, Vol.I, 20TH Ed. 1999
 Cloruros : APHA 4500-Cl-B, Vol.II 20 Ed. 1999
 Dureza Total : APHA 2340-C, Vol.I 20 Ed. 1999
 Ph : APHA 4500-H+-B, Vol.III 20^a Ed. 1999
 Sólidos Totales Disueltos : APHA 2540-C, Vol.I, 20th Ed. 1999
 Sulfatos : APHA 4500-SO4²⁻-C, Vol.III 20th Ed. 1999
 Turbiedad : APHA 2130-B, Vol.I, 20th Ed. 1999

Métodos de Ensayo Microbiológicos:

Recuento de Coliformes : APHA 9221.B 21th Ed. 2005
 Recuento de Coliformes Fecales : APHA 9221.E.1, 21th Ed. 2005

GOBIERNO REGIONAL DE SALUD PIURA
 DIRECCION DE LABORATORIO DE SALUD PUBLICA

 PEARCE VILLALBA PERCY VILAMIR CRISANTO SAGUMA
 INGENIERO EN SALUD PUBLICA
 JEFE DE LABORATORIO DE SALUD PUBLICA

Documento emitido en base a los resultados obtenidos en nuestro laboratorio. La validez del presente documento es por tres (03) meses a partir de la fecha de emisión. Aplicable solo para el producto y cantidades marcadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de realización al muestreo. La muestra para determinación de estos productos se almacenará por tres (03) meses a partir de la fecha de realización el Muestreo. Prohibida la reproducción total y/o parcial del presente documento.

AV. RAMON CASTILLA N° 373 - CASTILLA PIURA TELEFONO: 345116 - TELEFAX: 34-0656
 E-mail: isp@diresapiura.gob.pe

DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

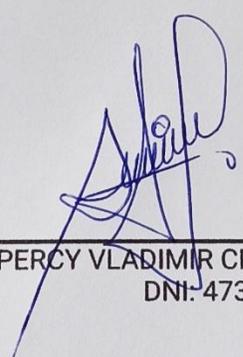
Yo, **PERCY VLADIMIR, CRISANTO SAGUMA**, identificado con DNI N° 47357584, domiciliado en: Urbanización Micaela Bastidas Etapa 3 Mz. 01 LT. 30 del Distrito 26 de Octubre, Provincia y Departamento de Piura. Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la tesis titulada: **"DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020"**

es **original e inédita** y no ha sido desarrollada en otras tesis, proyectos de investigación o trabajos anteriores.

Las Lomas, 28 de octubre de 2020



PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA
DNI: 47357584

PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACION

VALOR REFERENCIAL				
Proyecto: "DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020"				
Meta: PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACIÓN - JULIO 2020				
Entidad Contratante: UNIVERSIDAD CATALICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA				
Fecha: Julio - 2020		(Gasto Generales=0.0000% CD)		
PARTIDA	UND	METRADO	P. UNITARIO	PARCIAL
1. PRESUPUESTO PARA TALLERES DE TESIS - JULIO 2020				
1.1. MATRICULA	UND	1	300	300
1.2. ANTIPLAGIO	UND	1	100	100
1.3. PENSIÓN 1	UND		675	675
1.4. PENSIÓN 2	UND	1	675	675
1.5. PENSIÓN 3	UND	1	675	675
1.6. PENSIÓN 4	UND	1	675	675
2. PRESUPUESTO PARA LA EJECUCIÓN DE TESIS				
2.1. TOPOGRAFIA	UND	1	1200	1200
2.2. ANALISIS DEL AGUA	UND	1	300	300
2.3 ESTUDIO DE SUELOS	UND	1	300	300
2.2. VIATICOS	UND	1	630	630
2.3. IMPRESIÓN DE TESIS	UND	1	280	280
COSTO DIRECTO (CD)				5810
GASTO GENERALES (10%)				581
PARCIAL (CD+GG)				6391
I.G.V. (18% PARCIAL)				1150.38
TOTAL				7541.38

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

DISEÑO DE SISTEMA DE AL CANTARILLADO DEL SECTOR OESTE DEL CASERIO SAN MARTIN DE LÉTIRA DEL DISTRITO DE LA UNIÓN - PROVINCIA DE PIURA, JULIO 2020																	
Mes de Ejecución:		Julio del 2020				Autor: Percy Vladimir Crisanto Saguma											
Inicio:		Julio															
Fin:		Noviembre.															
Lugar:		Caserio San Jose - Las Lomas - Piura															
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020																	
MESES	jul-20		ago-20			sep-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 la Población del Caserío San Martín de Létira																	
Investigación																	
2. Desarrollo Marco Teórico																	
Marco Conceptual Bases Teóricas																	
3. Ejecución Levantamiento																	
Resultados y Análisis R.																	
Conclusiones y Recomendaciones																	
4. Etapa Final Anti Plagio/ Pre Sustentación/ Entrega de Actas																	

PADRON DE USUARIOS

Padrón de Usuarios del Caserío: SÁN JOSÉ - LAS LOMAS

ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	DNI	FIRMA/HUELLA
1	DUBER IVAN ZETA ALBUQUERQUE	5	47038995	
2	JOSÉ MANUEL CHANCHAY PALACIOS	2	47090846	
3	HILBERTO FILIPE PALACIOS	5	43983411	
4	ISABEL CASTILLO PALACIOS	4	08844167	
5	JACEL CASTILLO PALACHE	3	77570743	
6	SANDY CASTILLO PALACHE	3	47819026	
7	FRANCISKA CASTILLO PALACHE	3	26819274	
8	RAUL PALACHE CALVA	5	43995914	
9	ADELINA LINDA PALACHE	5	43652189	
10	JORGE PALACHE CALVA	4	43136585	
11	JEREMINAS CHAMBA	4	20984335	
12	RONAL MARCHAY PALACHE	4	45686546	
13	ROXANA PALACHE CALVA	5	45611226	
14	BONSELO CATEGUÍA PINO	5	47226535	
15	RICARDO PALACHE CALVA	5	42321906	
16	FRANCISCO SILUPE PALACHE	3	02269187	
17	YAR SILUPE PINO	3	75990646	
18	FANY SILUPE PALACHE	5	80395486	
19	JOSÉ ARMANDO PALACHE	5	80326084	

HOJA N° 1

Padrón de Usuarios del Caserío: SAN JOSÉ - LAS LOMAS .

ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	DNI	FIRMA/HUELLA
20	MAGNO cordova Lizano	5	43766905	M
21	Vilva Silupú Pulache	3	02995592	Vilva Silupú
22	Sindy Silupú Pulache	3	44865645	Sindy
23	WALTER cordova Agilar	5	46707666	Walter
24	Marcos Pulache ZETA	4	02264643	Marcos
25	Rolando crisanto Silupú	5	46323185	Rolando Crisanto
26	Jesus Pulache ZETA	5	02736069	Jesus
27	MARCELA Manchar Garcia	2	02264476	Marcela
28	BREDDY Katita Manchar	3	76540678	Breddy
29	PRISTEX Merino carjupana	4	02246975	PRISTEX
30	EDUARDO Manchar Garcia	3	02735963	Eduardo
31	HILTA castillo PINA	5	4671385	Hilta
32	Miguel Paz Lima	5	80353494	Miguel
33	Jasme Paz Salvador	3	48748985	Jasme
34	Darwin Paz Salvador	3	48938877	Darwin
35	JONIA Piedra Alguacoc	5	47829318	Jonia
36	eludora Garcia Villegas	2	48379793	eludora
37	Nestor Garcia Merino	4	02266114	Nestor
38	Ramos Lima Flores	4	03693502	Ramos

HOJA N°2

Padrón de Usuarios del Caserío: SAN JOSÉ - LAS LOMAS

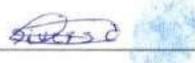
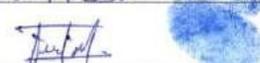
ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	DNI	FIRMA/HUELLA
39	Oleiver Moreno Salpey.	5	75779738	
40	Adrián Manchay Pulache	3	48177972	
41	Marcos Manchay Lima	5	02765207	
42	Americo Salvoada Calderon	5	43954411	
43	Arcenio Salvoada Calderon	5	74419416	
44	Elmer Chumacero	5	46690367	
45	Pedro Villegas	4		
46	Victor Lema Flores.	3	02731829	
47	Santos Manchay Lema	5	02732376	
48	Santos Manchay Lima	5	03108618	
49	Diana Manchay Salcedo	4	48287042	
50	Mario Manchay Lima	5	46775330	
51	Segundo Astudillo	4	42443593	
52	Luz Zea Arevalo	4	441285596	
53	Sandra Manchay Pulache	2	46009362	
54	Jedufredo Alburquerque	4		
55	Fredos Calle	3	02765656	
56	Victor Zea Arevalo	4	02764450	
57	Dany Garcia Lima	3	73666202	

HOJA N°3

Padrón de Usuarios del Caserío: SAN JOSÉ - LAS LOMAS

ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	DNI	FIRMA/HUELLA
58	Nativida Garcia Zeta	3	02731469	Nativida Garcia
59	eligio Garcia Yaguara	3	03108968	Eligio
60	Jesús Agilar Roña	4	18905451	Jesús
61	Marcelino Salvador Livia	3	80203740	Marcelino
62	Ronal Salvador Remoncuna	2	78755490	Ronal
63	Paula Salvador Salvador	2	02890941	Paula
64	Vicente Agilar Roña	2	48401914	Vicente
65	Jaime Garcia Albuquerque	5	07859252	Jaime
66	Rudy Garcia Albuquerque	2	80337194	Rudy
67	Rosa Astobillo ZETA	2	47777299	Rosa
68	Ita Haide Silopi Pulante	2	40540138	Ita SP
69	Jose Maria Albuquerque	5	80325058	Jose M
70	Luis Alfredo Silopi P	3	43262373	Luis SP
71	Victor Humberto ZETA	5	02844185	Victor
72	Miguel Salvador Calderon	5	44479608	Miguel
73	Yenso Yanmarcos Albuquerque	4	48006361	Yenso
74	Victoria Arambulo Romero	4	02765090	Victoria
75	Virgilio Nonday Humberto	4	03110219	Virgilio H
76	Juan Manchar Lina	4	80344433	Juan

Padrón de Usuarios del Caserío: SAN JOSE-LAS LOMAS

ITEMS	NOMBRES Y APELLIDOS	NUMERO DE HABITANTES POR VIVIENDA	DNI	FIRMA/HUELLA
77	Rosario Salvador Salvador	2	76948994	
78	Angel Manchar Lima	6	80345488	
79	Juan Alen Wader Paz	4	49899893	
80	Deliver Salvador Carro	3	47320827	
81	Petro Julcahuaga Salvador	3	49268989	
82	Felicita Domingos Jimenez	4	80330294	
83	J. 			
84	Jani Morge Cordova	4	26808903	
85	Amor David Pizini N	4		
86	Juan Carlos Jimenez	4	47715052	
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				

PANEL FOTOGRAFICO

MORADORES DEL CASERIO FIRMANDO EL PADRON DE USUARIOS



FUENTE: Propia

PRIMERA REUNION CON LOS POBLADORES DEL CASERIO SAN JOSE



FUENTE: Propia

MANANTIAL LA BEJUQUERA



FUENTE: Propia.

EN EL MANATIAL LA BEJUQUERA



FUENTE: Propia.

FUTURO RESERVORIO



FUENTE: Propia.

TUBERIA DE PVC 2" EXPUESTA



FUENTE: Propia.

2° REUNIÓN TOMANDO ACUERDOS CON LOS MORADORES



FUENTE: Propia.

CALICATA N°01 – RESERVORIO



FUENTE: Propia

CALICATA N° 01 - RESERVORIO



FUENTE: Propia

CALICATA N° 02 RED DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: Propia.

CALICATA N°02 RED DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: Propia.

ENSAYO DE SUELOS

**CERTIFICADO DE LOS ESTUDIO
DE SUELOS**



ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

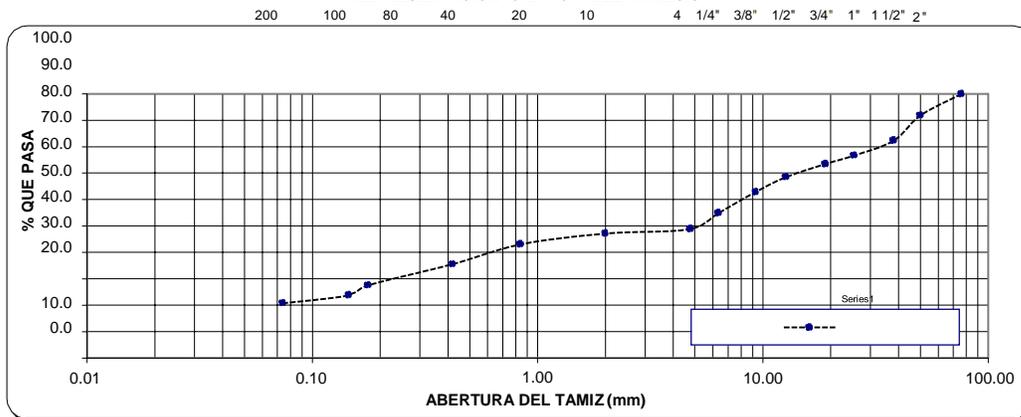
(NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	DISEÑO HIDRAULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.		
SOLICITA :	PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.	UBICACIÓN:	E= 594563 N=9481694
MUESTRA :	CALICATA 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS		

TAMICES	ABERTURA EN m. m	PESO RETE NIDO	% RETE NIDO PARCIAL	% RETE NIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 51.2
2"	50.00	830	8.2	8.2	91.8	% ARENA = 28.0
1 1/2"	38.10	963.30	9.5	17.8	82.2	% FINOS = 20.8
1"	25.40	562.30	5.6	23.3	76.7	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	322.00	3.2	26.5	73.5	
1/2"	12.70	502.30	5.0	31.5	68.5	Peso Inicial 10,100.0
3/8"	9.30	568.00	5.6	37.1	62.9	L.L. 25
1/4"	6.35	810.00	8.0	45.1	54.9	L.P. 19
Nº 4	4.76	612.30	6.1	51.2	48.8	I.P. 6
Nº 10	2.00	168.30	1.7	52.9	47.1	CLASIFICACION:
Nº 20	0.840	415.30	4.1	57.0	43.0	SUCS GM-GC
Nº 40	0.420	753.20	7.5	64.4	35.6	AASHTO A-1-b (0)
Nº 80	0.177	808.30	8.0	72.4	27.6	DESCRIPCION DE MUESTRA Grava limo arcillosa con arena, color marrón amarillento, suelo compacto.
Nº 100	0.145	386.30	3.8	76.3	23.7	
Nº 200	0.074	299.30	3.0	79.2	20.8	
TOTAL		8000.9				
PERDIDA	<200	2099.1	20.8	100.0	0.0	
PESO INICIAL		10100.00				

CURVA GRANULOMETRICA

REPRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS




Ronald Romero Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 101259


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLALAZ RIOS
 GERENTE GENERAL

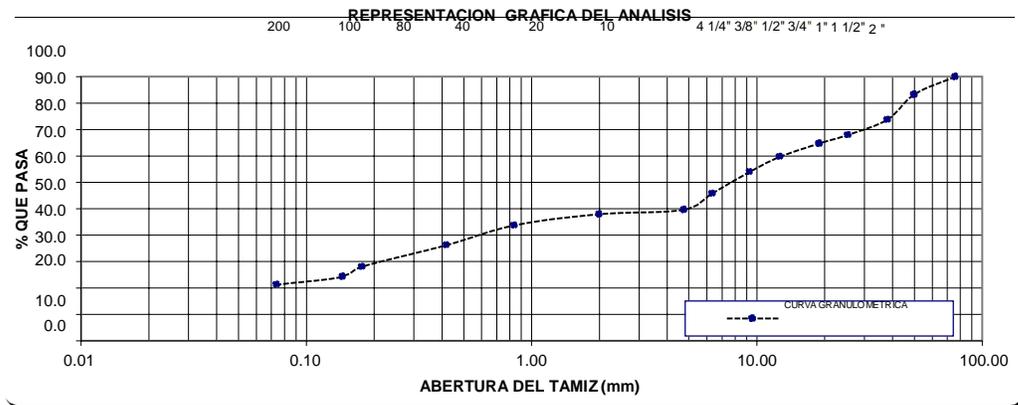


ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO (NORMA AASHTO T- 27, ASTM D 422)

PROYECTO:	DISEÑO HIDRAULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.	
SOLICITA :	PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.	UBICACIÓN: E= 594450 N=9481533
MUESTRA :	CALICATA 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS	

TAMICES	ABERTURA EN m. m	PESO RETE NIDO	% RETE NIDO PARCIAL	% RETE NIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20				100.0	% PIEDRA = 50.3
2"	50.00	661.30	6.6	6.6	93.4	% ARENA = 28.3
1 1/2"	38.10	950.60	9.6	16.2	83.8	% FINOS = 21.3
1"	25.40	577.20	5.8	22.0	78.0	TOTAL = 100.0
3/4"	19.00	319.58	3.2	25.2	74.8	
1/2"	12.70	500.81	5.0	30.2	69.8	Peso Inicial 9,950.0
3/8"	9.30	570.20	5.7	36.0	64.0	L.L. 28
1/4"	6.35	814.30	8.2	44.2	55.8	L.P. 19
Nº 4	4.76	615.60	6.2	50.3	49.7	I.P. 9
Nº 10	2.00	166.71	1.7	52.0	48.0	CLASIFICACION:
Nº 20	0.840	416.13	4.2	56.2	43.8	SUCS GM-GC
Nº 40	0.420	747.19	7.5	63.7	36.3	AASHTO A-1-b (0)
Nº 80	0.177	807.65	8.1	71.8	28.2	DESCRIPCION DE MUESTRA Grava limo arcillosa con arena, color marrón amarillento, suelo compacto.
Nº 100	0.145	384.46	3.9	75.7	24.3	
Nº 200	0.074	294.43	3.0	78.7	21.3	
TOTAL		7826.2				
PERDIDA	<200	2123.8	21.3	100.0	0.0	
PESO INICIAL		9950.00				

CURVA GRANULOMETRICA




Ronald Romero Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP: N° 101259


GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON RIVE
 GERENTE GENERAL



LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO: DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.

SOLICITA: PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.

MUESTRA: CALICATA 01 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS

UBICACIÓN: E= 594563 N=9481694

LIMITE LIQUIDO

NORMA TECNICA ASTM D423-66

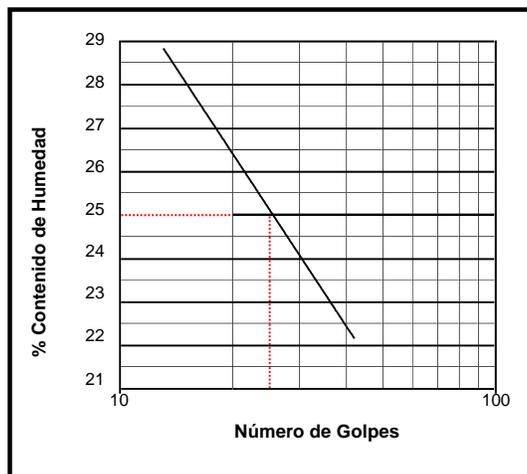
N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	O8	16	O1
2	Peso de la Tara grs.	10.60	10.66	10.64
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	87.00	82.00	83.00
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	70.00	68.00	70.00
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	17.00	14.00	13.00
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	59.40	57.34	59.36
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	28.62	24.42	21.90
8	N°. De Golpes	13	28	42

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D424-59

N°	MUESTRA	1	2
1	Tara N°	15	5
2	Peso de la Tara grs.	4.28	4.35
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	9.20	9.40
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	8.43	8.55
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.77	0.85
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.15	4.20
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	18.55	20.24
	Promedio de Límite Plástico :		

19.40



DESCRIPCION DE LA

L.L. : 25
 L.P. : 19
 . : 6

Richard Ronald Romero Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 101259

David Christopher Villazon Huay
 GEOMAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DAVID CRISTOPHER VILLAZON HUAY
 GERENTE GENERAL



LIMITES DE ATTERBERG

PROYECTO:	DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.
SOLICITA:	PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.
MUESTRA:	CALICATA 02 ESTRATO 02 PROF. DE 0.40 A 1.50 MTS
UBICACIÓN:	E= 594450 N=9481533

LIMITE LIQUIDO

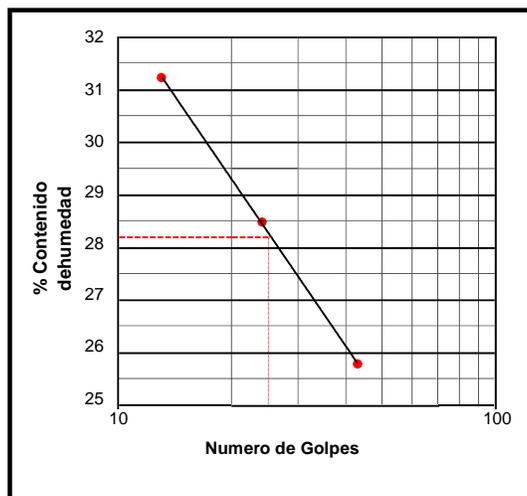
NORMA TECNICA ASTM D423-66

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	O1	11	O2
2	Peso de la Tara grs.	10.55	10.76	10.55
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	56.00	56.40	56.00
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	45.20	46.30	46.70
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	10.80	10.10	9.30
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	34.65	35.54	36.15
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	31.17	28.42	25.73
8	N°. De Golpes	13	24	43

LIMITE PLASTICO

NORMA TECNICA ASTM D 424-59

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	14	15		
2	Peso de la Tara grs.	4.25	4.31		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	8.32	7.60		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	7.70	7.05		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.62	0.55		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.45	2.74		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	17.97	20.07		
Promedio de Límite Plástico :		19.02			



DESCRIPCION DE LA

L.L : 28
 L.P : 19
 L.P : 9

OBSERVACIONES.-

Richar Ronald Romero Rodriguez
INGENIERO CIVIL
 CIP: N° 107259

GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAGNARIAS - INGENIERIA CIVIL
David Christopher Villalón Ruiz
 GERENTE GENERAL



DETERMINACION DE LAS CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES

PROYECTO	:	DISEÑO HIDRAULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.
SOLICITA	:	PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.
MUESTRA	:	CALICATA N° 01

ESTRUCTURA	Df	B	g	c	f	N'c	N'q	N'g	Qc	qad	Asentamiento probable (cm)	
	m	m	gr/cm ³	Kg/cm ²					Kg/cm ²	Kg/cm ²		
ZAPATAS AISLADAS	1.00	1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.99	1.33	0.28	
	1.20	1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.54	1.51	0.32	
	1.50	1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	5.37	1.79	0.38	
	1.00	1.20	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.23	1.41	0.36	
	1.20	1.20	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.78	1.59	0.40	
	1.50	1.20	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	5.62	1.87	0.47	
	1.00	1.50	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.60	1.53	0.48	
	1.20	1.50	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	5.15	1.72	0.54	
	1.50	1.50	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	5.98	1.99	0.63	
	CIMENTOS CORRIDOS	0.80	0.60	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.13	1.04	0.15
		1.00	0.60	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.68	1.23	0.18
		1.20	0.60	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.24	1.41	0.21
0.80		0.80	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.43	1.14	0.22	
1.00		0.80	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.99	1.33	0.26	
1.20		0.80	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.54	1.51	0.30	
0.80		1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	3.74	1.25	0.30	
1.00		1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.29	1.43	0.35	
1.20		1.00	2.10	0.000	27.51	23.9	13.2	14.5	4.85	1.62	0.39	

DONDE:

- g : PESO VOLUMETRICO
f : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO
Qc : CAPACIDAD PORTANTE
N'q, N'g y N'c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL
F : FACTOR DE SEGURIDAD (3)
- qad : PRESION DE TRABAJO Qc/F
B : ANCHO DE ZAPATA
Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
C : COHESION

$$\phi = \arctan \left(\frac{2}{3} \tan \phi \right)$$

Rochel Rosal Romero Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101259

GEO MAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RIVERA
GERENTE GENERAL



DETERMINACION DE LAS CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES

PROYECTO	:	DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.
SOLICITA	:	PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA.
MUESTRA	:	CALICATA N° 02

ESTRUCTURA	Df m	B m	g gr/cm ³	c Kg/cm ²	f	N ^o c	N ^o q	N ^o g	Qc Kg/cm ²	qad Kg/cm ²	Asentamiento probable (cm)
ZAPATAS AISLADAS	1.00	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.50	1.50	0.31
	1.20	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.11	1.70	0.36
	1.50	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	6.04	2.01	0.42
	1.00	1.20	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.78	1.59	0.40
	1.20	1.20	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.39	1.80	0.45
	1.50	1.20	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	6.32	2.11	0.53
	1.00	1.50	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.20	1.73	0.55
	1.20	1.50	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.82	1.94	0.61
	1.50	1.50	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	6.74	2.25	0.71
CIMENTOS CORRIDOS	0.80	0.60	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	3.53	1.18	0.17
	1.00	0.60	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.14	1.38	0.20
	1.20	0.60	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.76	1.59	0.23
	0.80	0.80	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	3.88	1.29	0.25
	1.00	0.80	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.50	1.50	0.29
	1.20	0.80	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.11	1.70	0.33
	0.80	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.23	1.41	0.34
	1.00	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	4.85	1.62	0.39
	1.20	1.00	2.10	0.000	28.36	25.8	14.7	16.7	5.47	1.82	0.44

DONDE:

- | | | | | | |
|---|---|---|-----|---|----------------------------|
| g | : | PESO VOLUMETRICO | qad | : | PRESION DE TRABAJO Qc/F |
| f | : | ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO | B | : | ANCHO DE ZAPATA |
| Qc | : | CAPACIDAD PORTANTE | Df | : | PROFUNDIDAD DE CIMENTACION |
| N ^o q, N ^o g y N ^o c | : | COEFICIENTES DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL | C | : | COHESION |
| F | : | FACTOR DE SEGURIDAD (3) | | | |

$$\phi = \arctan \left(\frac{2}{3} \cdot \tan \phi \right)$$


INGENIERO CIVIL
CIP N° 101259


GEO MAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAYU CRISTOPHER VILLAZON HUAY
GERENTE GENERAL



HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.

SOLICITA : PERCY VLAMIR CRISANTO
SAGUMA

MUESTRA	TARRO N°	PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)		VACIO	PESO (Gr.)		HUMEDAD %
		+SUELO HUMEDO	+SUELO SECO		AGUA	SUELO SECO	
C - 1	17	220.00	203.00	0.00	17.00	203.00	8.4
C - 2	95	208.00	190.00	0.00	18.00	190.00	9.5

Richard
Ronald Romero Rodríguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101259

GEO MAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTÓFER VILLALBA RIVERA
GERENTE GENERAL



ANALISIS QUIMICO POR AGRESIVIDAD

PROYECTO		:				DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS, DEPARTAMENTO DE PIURA, JULIO 2020.
SOLICITA		:				PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA
MUESTRA		:				CALICATAS
MUESTRA	PROF.	CLORUROS %	SULFATOS %	CLORUROS ppm	SULFATOS ppm	
C - 1	0.00 - 1.50	0.0180	0.0150	180.00	150.00	
C - 2	0.00 - 1.50	0.0135	0.0090	135.00	90.00	

Richard
Ronald Romero Rodriguez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101259

DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
GEOMAQ E.I.R.L.
GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
DAVID CRISTOPHER VILLAZON RUIZ
GERENTE GENERAL


RESUMEN DE ENSAYO

Calicata N°		01	02
UBICACIÓN		E= 594563 N=9481694	E= 594450 N=9481533
Profundidad (m)		0.00 á 0.40	0.00 á 0.40
		Suelo arcilloso mesclado con algunas inclusiones de materia orgánica, compacidad blanda, húmedo.	Suelo arcilloso mesclado con algunas inclusiones de materia orgánica, compacidad blanda, húmedo.
Profundidad (m)		0.40 á 1.50	0.40 á 1.50
Granulometría	% Retenido en tamiz N° 04	51.19	50.35
	% que pasa en tamiz N° 200	20.78	21.35
Límites de Atterberg	% L.L.	25	28
	% I.P.	6	19
Clasificación de suelos SUCS	Símbolo de Grupo	GM-GC	GM-GC
	Nombre de Grupo	Grava limo arcillosa con arena, color marrón amarillento, suelo compacto.	Grava limo arcillosa con arena, color marrón amarillento, suelo compacto.
Contenido de Humedad (%)		8.4	9.5
Ubicación del Nivel Freático (m)		No se detectó pero el suelo se encontró ligeramente húmedo.	No se detectó pero el suelo se encontró ligeramente húmedo.


 Richard Ronald Romero Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 101259


GEO MAQ E.I.R.L.
 GEOTECNIA - MAQUINARIAS - INGENIERIA CIVIL
 DANY CRISTOPHER VILLAZON RIOS
 GERENTE GENERAL

PLANOS



MAPA DE LAS LOMAS



MAPA DE PIURA

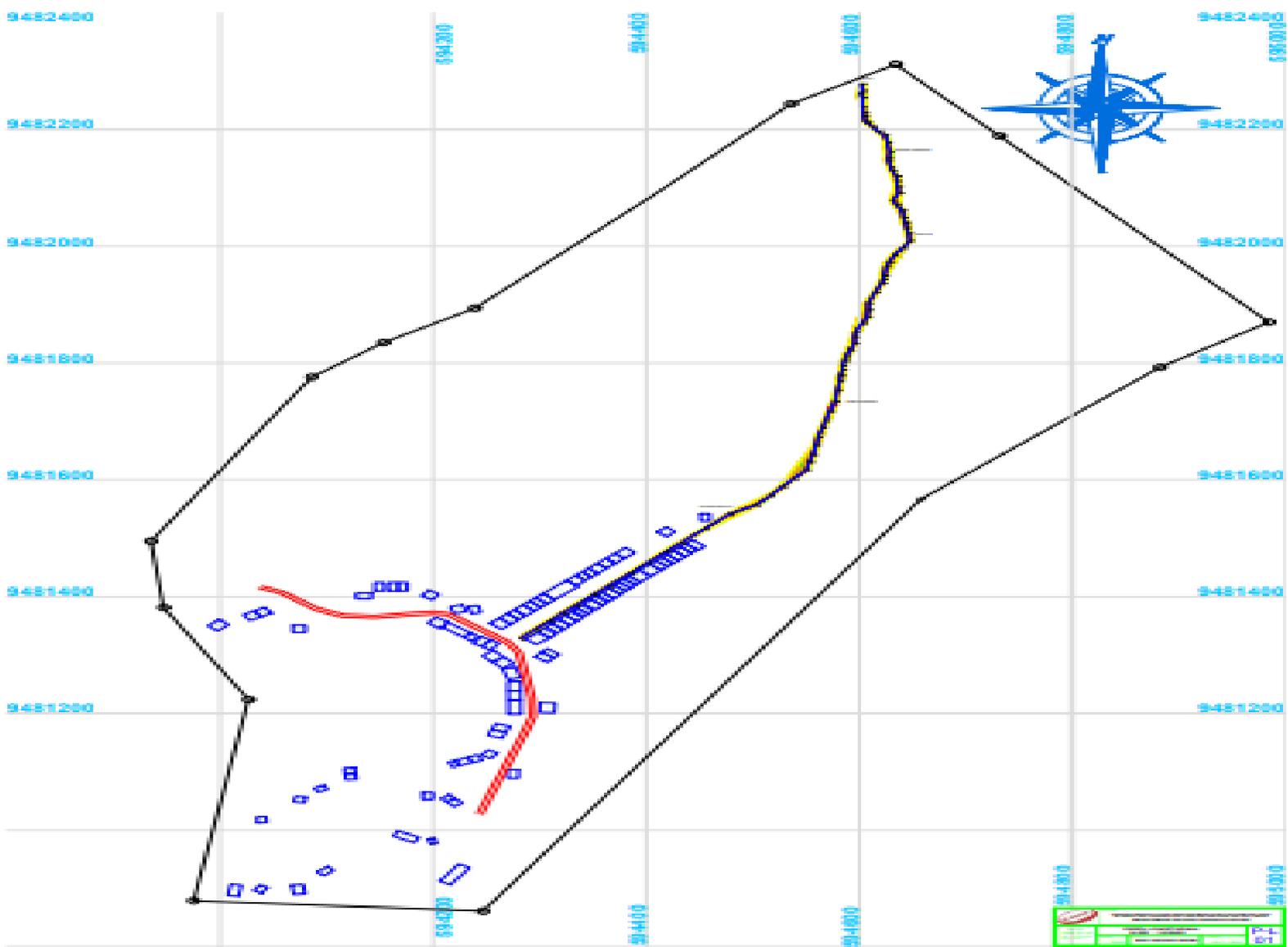


MAPA DEL PERU



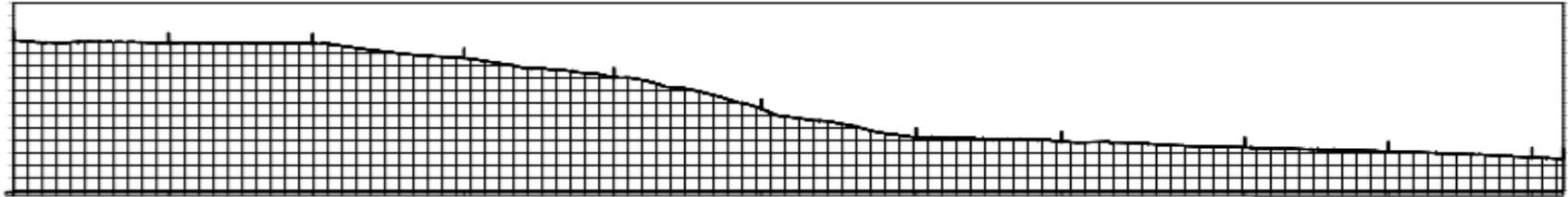
UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL CASERIO SAN JOSÉ

	Proyecto: "DISEÑO HIDRAULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA"		Lamina N°: U-L 01
	Ubicación: Caserio: San José Dist. : Las Lomas Prov. : Piura	Plano : UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
	Escala: 1 : 1	Fecha: JULIO 2020	



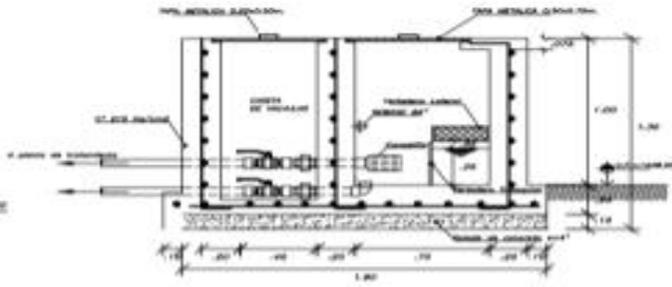
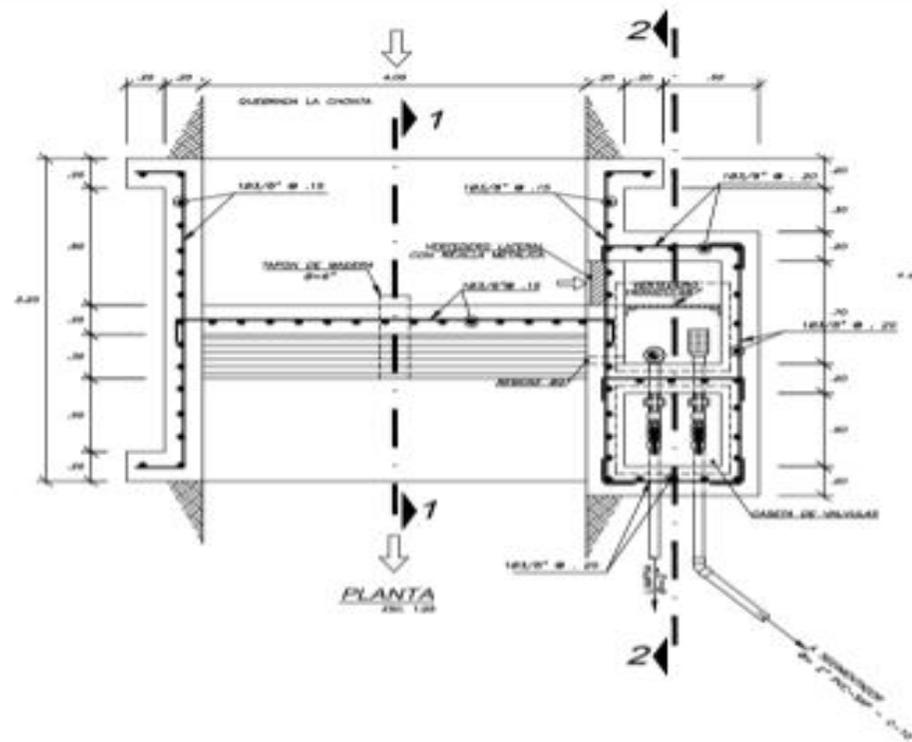


PERFIL LONGITUDINAL



ESCALA H = 1/100
ESCALA V = 1/100

	"PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE AGUAS POTABLES DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE DEL CAYO Y DE LAS CUMBRES DE SAN VICENTE DEL CAYO, PROYECTO DE OBRAS"	
	PERFIL LONGITUDINAL	P-L
PROYECTO	001	01
FECHA	17/05/2023	JULIO 2023

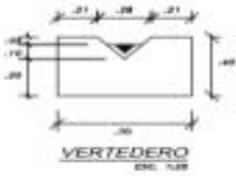


LEGENDA

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	PLACA COMPUESTA DE BOMBEO 2'	01
2	CONCRETO 100 CM 2'	02
3	GRASA LUBRICANTE 200 CM	01
4	GRASA 200 CM 1 1/2\"/>	

NOTAS

1. DIMENSIONES EN METROS "MM" REDONDEAR
2. ELABORADO POR PERCY CRISANTO SAGUMA EN CHIMBOTE - P.



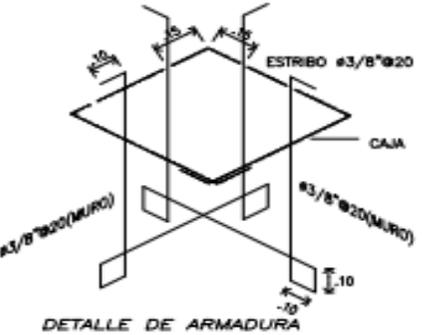
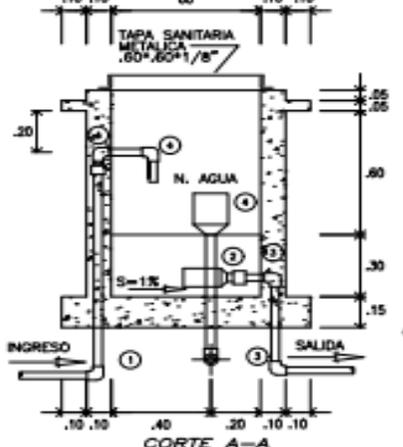
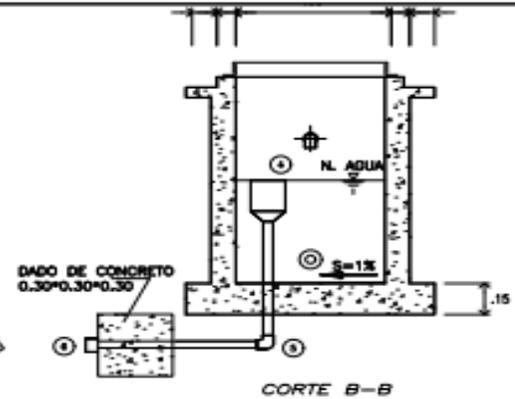
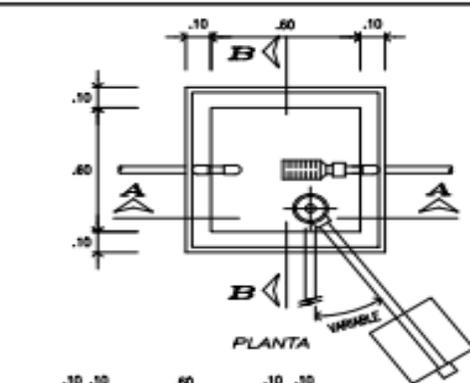
"UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE"

PROYECTO: **DISEÑO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PURA, JULIO 2020**

PROFESOR: **PERCY CRISANTO SAGUMA**

ESTUDIANTE: **CAPTACION EN MANANTIAL LA REJUSQUERA**

ALUMNO: **PERCY CRISANTO SAGUMA** | TÍTULO: **INDICADAS** | FECHA: **JULIO 2020** | PÁGINA: **03-03**



NOMENCLATURA		
IDM	DESCRIPCION	CANT.
1	CAJA PVC-60*60*1'	01
2	CAJA DE BLOQUE CERAMICO 1'1/2*1'1/2	01
3	CAJA PVC-60*60*1'	01
4	CAJA DE HERRAJE PVC-60*60*1'	01
5	CAJA PVC-60*60*1'	01
6	CAJA PVC-60*60*1'	01

ESPECIFICACIONES TECNICAS
 CONCRETO: Fc=175 Kg/cm²
 ACERO: Fy=4200 Kg/cm²
 TARRANCO INTERIOR: MORTERO CA 1:1
 IMPERMEABILIZACION SISA
 TARRANCO EXTERIOR: MORTERO CA 1:5
 RECUBRIMIENTO MINIMO: PARED: 5cm
 LOSAS: 2.5cm

NOTAS:
 1. Dimensiones en metros, salvo indicación en contrario.
 2. Se aplicará el sistema de tuberías y conexiones de PVC.



'UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE'

DISEÑO MECANICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
 DEL CASERIO SAN JOSE DE LAS URBES DEPARTAMENTO DE PUNO, JULIO 2021

PERCY VLADIMIR CRISANTO BAZILUMA

CAMARA ROMPE PRESION T-6

FECHA: 1/80 JULIO 2020

0022P-05

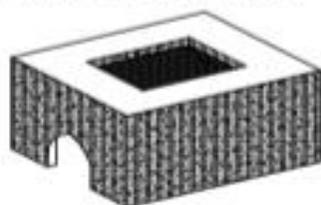
EJE TUBERIA DE LA RED DE DISTRIBUCION

ESPECIFICACIONES TECNICAS

BOLADO	$F_u = 100 \text{ KG/CM}^2$
FORRO	$F_u = 175 \text{ KG/CM}^2$
CUERPO Y TAPA	$F_u = 175 \text{ KG/CM}^2$
MODULO	1.2

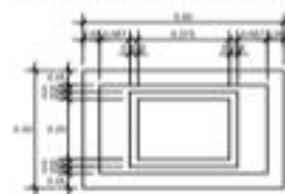


- 1.- TUBERIA DE DISTRIBUCION (RED)
- 2.- ABRAZADERA DE PVC
- 3.- TUBERIA DE CONEXION 8x1/2"
- 4.- NIPLE PVC 1/2" x 1/2"
- 5.- UNION UNIVERSAL 1/2"
- 6.- CONTRALUERA DE AJUSTE EN NIPLE
- 7.- NIPLE 1/2" x 1/2"
- 8.- LLAVE DE PASO DE BRONCE TIPO COMPUERTA (ø 1/2")
- 9.- TAPON MACHO PVC
- 10.- TUBERIA DE 1/2" DE PVC
- 11.- CODO PVC DE 1/2"
- 12.- CAJA PREFABRICADA DE 32CM X 42CM

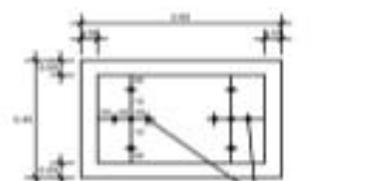


ISOMÉTRICO

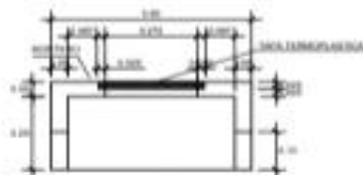
CAJA DE AGUA POTABLE



PLANTA

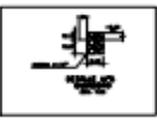
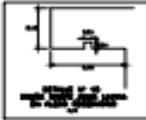
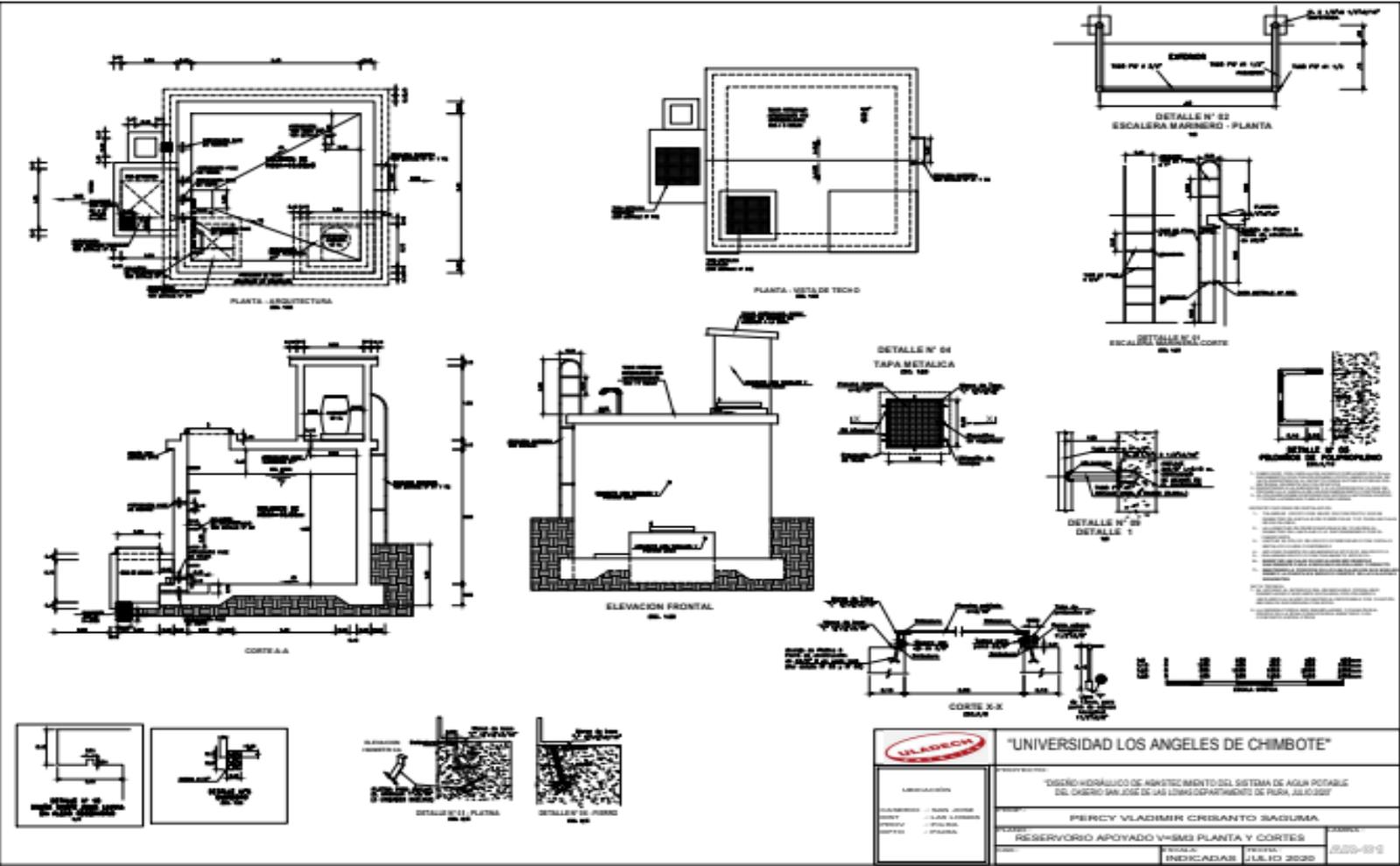


DETALLE FONDO CONCRETO

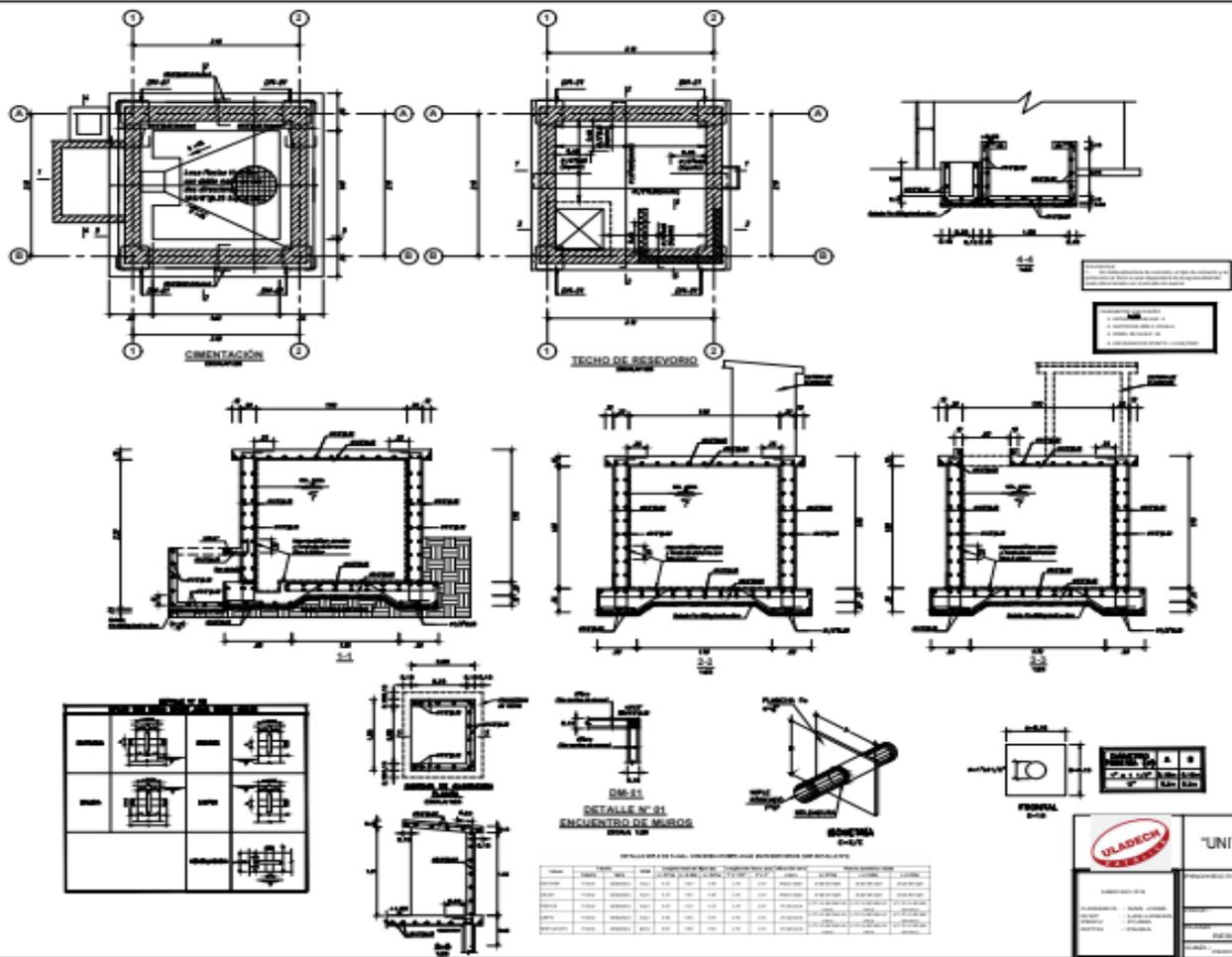


SECCIÓN

 "UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE"	
PROYECTO: "SISTEMA HERRAJICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERO SAN JOSE DEL DISTRITO DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO"	
AUTOR: PERCY VLADIMIR CRISANTO SAGUMA	
TITULO: CONEXIONES DOMICILIARIAS	
ESCALA: 1:20	FECHA: 03/04/2008



VLADISCA		"UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE"	
LABORATORIO		PROYECTO	
DISEÑO: PERCY V. CRESANZO		"DISCO HIDRÁULICO DE ABASTECIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL DISTRITO SAN JOSÉ DE LAS LOMAS DEPARTAMENTO DE PUNO, JULIO 2020"	
DIBUJO: PERCY V. CRESANZO		AUTOR: PERCY VLADIMIR CRESANZO SAGUMA	
CORRECCIÓN: PERCY V. CRESANZO		PROYECTO: RESERVORIO APOYADO VMSMS PLANTA Y CORTES	
APROBACIÓN: PERCY V. CRESANZO		PROGRAMA: INGENIERÍA CIVIL	
FECHA: 2020-07-10		FECHA: JULIO 2020	
INDICADAS		02/05-03/0	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
 - 200 kg. cemento / m³ de concreto
 - 1.200 kg. arena / m³ de concreto
 - 1.800 kg. grava / m³ de concreto

CONCRETO ARMADO:
 - 250 kg. cemento / m³ de concreto
 - 1.200 kg. arena / m³ de concreto
 - 1.800 kg. grava / m³ de concreto

CAPAS DE TRAMPA:
 - 10 cm. de arena
 - 10 cm. de grava

REVESTIMIENTO:
 - 1 cm. de pintura de cemento
 - 1 cm. de pintura de aceite
 - 1 cm. de pintura de cemento
 - 1 cm. de pintura de aceite

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - 1 cm. de pintura de cemento
 - 1 cm. de pintura de aceite
 - 1 cm. de pintura de cemento
 - 1 cm. de pintura de aceite

REQUISITOS:

1. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

2. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

3. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

4. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

5. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

6. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

7. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

8. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

9. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

10. El proyecto debe ser aprobado por el Comité de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Los Angeles de Chimbote.

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

LABORATORIO DE HIDRÁULICA

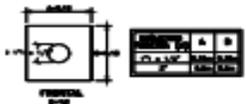
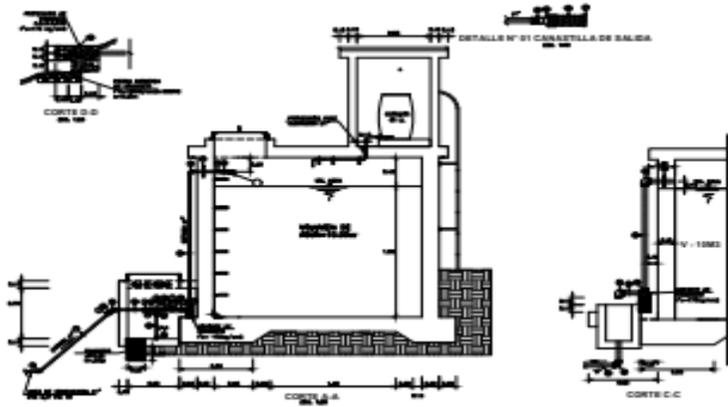
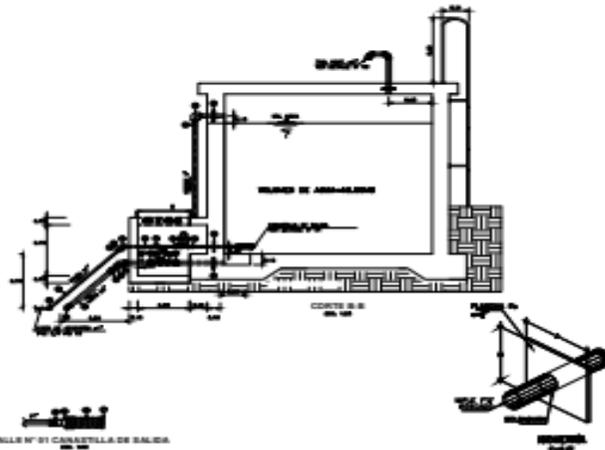
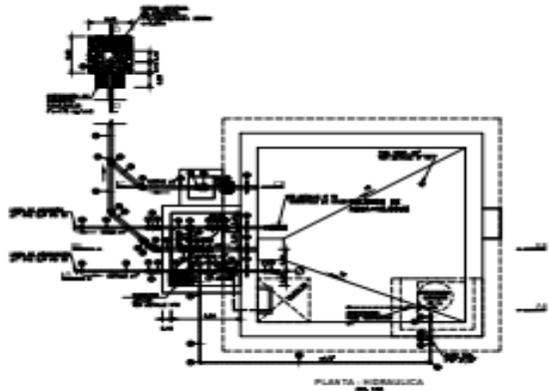
PROYECTO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CANTÓN SAN JOSÉ DE LAS UÑAS, DEPARTAMENTO DE PUNO, 2022

PROYECTO: RESERVOIR APORADO VIVIENDA PLANTA Y CORTES

PROFESOR: PERCY VLADIMIR CRISOSTOMO SAGUANA

ALUMNO: PERCY CRISTIAN VILLALBA

INDICADOR: 11110 0000



LISTA DE MATERIALES	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...
51	...
52	...
53	...
54	...
55	...
56	...
57	...
58	...
59	...
60	...
61	...
62	...
63	...
64	...
65	...
66	...
67	...
68	...
69	...
70	...
71	...
72	...
73	...
74	...
75	...
76	...
77	...
78	...
79	...
80	...
81	...
82	...
83	...
84	...
85	...
86	...
87	...
88	...
89	...
90	...
91	...
92	...
93	...
94	...
95	...
96	...
97	...
98	...
99	...
100	...

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERO DEL C.O. DE LA LOMA DE LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTISTA: PERCY Y VILACAMA CRISTIANO RAUJUNAN

FECHA DE ENTREGA: 15/05/2024

FECHA DE EJECUCIÓN: 15/05/2024

DETALLE DE LAS COLUMNAS DEL MARCO DE AGUA POTABLE DEL CASERO DEL C.O.

NO.	SECCION	LONGITUD	ANCHO	ALTO	AREA	VOLUMEN	REINFORZO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERO DEL C.O. DE LA LOMA DE LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTISTA: PERCY Y VILACAMA CRISTIANO RAUJUNAN

FECHA DE ENTREGA: 15/05/2024

FECHA DE EJECUCIÓN: 15/05/2024