



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO HIDRÁULICO DEL
SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS
LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO,
QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN
MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019

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

AUTOR

DIER ANTONY PUELLES CRUZ

ORCID: 0000-0001-7785-7748

ASESOR

MGTR. SUAREZ ELIAS, ORLANDO VALERIANO

ORCID: 0000-0002-3629-1095

PIURA-PERU

2019

1. Título de la tesis

Evaluación y Mejoramiento Hidráulico de los servicios de agua potable en los caseríos lucumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de San Miguel Del Faique – Huancabamba – Piura-2019.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

DIER ANTONY PUELLES CRUZ

ORCID: 0000-0001-7785-7748

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,

BACHILLER DE INGENIERIA CIVIL, PIURA, PERU.

ASESOR

MGTR. SUAREZ ELIAS, ORLANDO VALERIANO

ORCID: 0000-0002-3629-1095

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD DE
INGENIERÍA, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.

JURADO

MGTR. CHAN HEREDIA, MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-9315-84960020

MGTR. CORDOVA CORDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

DR. ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

3. Hoja de firma de jurado y asesor

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Orcid: 0000-0001-9315-8496

Presidente Del Jurado

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Orcid: 0000-0003-2435-5642

Miembro Del Jurado

Dr. Alzamora Roman Hermer Ernesto

Orcid: 0000-0002-2634-7710

Miembro Del Jurado

Mgtr. Suarez Elias, Orlando Valeriano

Orcid: 0000-0002-3629-1095

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Ante todo, primeramente, quisiera agradecer a Dios por darme la salud y las fuerzas para poder ser mejor cada día.

También quisiera darle las gracias a mis padres por haberme apoyado durante todo este periodo de aprendizaje, que bien aún falta mucho por aprender, pero quisiera decirles que estoy muy agradecido por la comprensión y el apoyo que siempre me han brindado. Darles también muchas gracias a todos los profesores de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote-Piura que me ayudaron en mi formación como ingeniero y haberme apoyado con cualquier inquietud que haya tenido. Y por último quisiera agradecer todas las personas que confiaron en mí.

Gracias y que dios los bendiga.

Dedicatoria

A mis padres por ser las personas que me acompañado durante todo este crecimiento estudiantil y de vida, dándome consejos y motivándome a ser mejor cada día. A todos mis amigos que confiaron y creyeron en mi capacidad e inteligencia, esto va dedicado para todos ustedes.

5. Resumen y Abstrac

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad Mejorar el servicio de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, esto surge porque en el proyecto que se realizó anteriormente ya cumplió con su tiempo de vida útil. Hoy en día este proyecto cuenta con varios problemas, uno es que todo el sistema no cumple con la demanda solicitada por los caseríos, además las estructuras como lo son los reservorios y captaciones, se encuentran en mal estado por motivos de un mal mantenimiento, dando así como consecuencia el aumento de enfermedades gastrointestinales. Para solucionar estos problemas, se ha requerido hacer un trabajo de campo como censos para conocer el número de viviendas y habitantes de los diferentes caseríos, ya que con estos datos se ha proyectado un diseño para 20 años y además fuentes que puedan cubrir la demanda hasta ese periodo. También se ha requerido hacer ensayos de las diferentes fuentes de abastecimiento para ver si estas cumplen con los estándares de calidad del agua. Después de establecer la fuente y caudal, se proyectó las redes de conducción y distribución de las tuberías, dentro de las cuales también se ubicó los reservorios en cada caserío.

Este mejoramiento se basó en los métodos como el análisis, estadístico, deductivo, descriptivo entre otros.

Para la obtención de presiones, velocidades y diámetros del sistema, se ha tenido que realizar un modelamiento en el software watercad, teniendo como resultados favorables en las velocidades y presiones, ya que estas cumplían con la guía y normas establecidas.

Concluyendo, el mejoramiento del sistema permitirá suministrar agua a diario y continua, donde la distribución del caudal será apropiada para cada caserío, donde las estructuras del sistema garantizaran un buen funcionamiento. Esto ayudara a reducir las enfermedades gastrointestinales y mejorar la calidad de vida de los pobladores de los diferentes caseríos.

PALABRAS CLAVES: Agua potable, Mejoramiento, Redes de distribución, Reservorio.

Abstract

The purpose of this research project is to improve the potable water service of the hamlets of Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara and Ñangay of the district of San Miguel del Faique, this arises because in the project that was carried out previously, it complied with its Useful lifetime. Today this project has several problems, one is that the entire system does not meet the demand requested by the houses, in addition structures such as reservoirs and catchments, are in poor condition due to poor maintenance, giving as well as consequence the increase of gastrointestinal diseases. To solve these problems, it has been required to do a field work as censuses to know the number of houses and inhabitants of the different hamlets, since with this data a design for 20 years has been projected and also sources that can cover the demand until that period. It has also been required to test the different sources of supply to see if they comply with water quality standards. After establishing the source and flow, the conduction and distribution networks of the pipes were projected, within which the reservoirs were also located in each farmhouse.

This improvement was based on methods such as analysis, statistical, deductive, descriptive among others.

To obtain pressures, speeds and diameters of the system, it was necessary to carry out a modeling in the watercad software, having as favorable results in the speeds and pressures, since these complied with the guidelines and established norms.

In conclusion, the improvement of the system will allow water to be supplied daily and continuously, where the distribution of the flow will be appropriate for each village, where the structures of the system will guarantee a good functioning. This will help reduce gastrointestinal diseases and improve the quality of life of the inhabitants of the different hamlets.

KEYWORDS: Drinking water, Improvement, Distribution networks, Reservoir.

6. Contenido

1. Título de la tesis	I
2. Equipo de trabajo.....	II
3. Hoja de firma de jurado y asesor.....	III
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	IV
5. Resumen y Abstrac.....	VI
6. Contenido	VIII
7. Índice de gráficos y tablas	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION LITERARIA	4
2.1. Marco Teórico	4
2.2. Bases Teóricas	14
2.3.Marco Conceptual	27
III.HIPOTESIS.....	38
IV. METODOLOGÍA.....	39
4.1. Tipo de investigación	39
4.2.Nivel de investigación	39
4.3.Diseño de la investigación	39
4.4.Población y muestra	39
4.5.Definición y operiacionalizacion de variables e indicadores	39
4.6.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	40
4.7.Plan de análisis	40
4.8.Matriz de consistencia	42
4.9.Principios éticos	43
V. RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	44
5.1. Resultados	44
5.2. Análisis De Los Resultados	128
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
6.1. Conclusiones	129
6.2. Recomendaciones	130
ANEXOS.....	133

7. Índice de gráficos y tablas

FIGURAS

Figura 1.Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento	16
Figura 2.Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento	17
Figura 3.Filtro lento de arena	18
Figura 4.Filtro rápido.....	19
Figura 5.Consumo máximo diario	25
Figura 6.Consumo máximo horario.....	27
Figura 7.Abastecimiento de Agua	33
Figura 8.Linea de conducción	34
Figura 9.Reservorio	36

TABLAS

Tabla 1.Número de viviendas por caserío	44
Tabla 2.Dotación Institucional por caserío.....	44
Tabla 3.Población	45
Tabla 4.Dotación	46
Tabla 5.Consumo total por cada caserío.....	46
Tabla 6.Caudales de agua	47
Tabla 7.Caudal máximo Diario y Horario	48
Tabla 8.Caudal Unitario por conexión	48
Tabla 9.Volumen del reservorio	49
Tabla 10.Cuadro de nodos-Caserío Ñangay	50
Tabla 11.Cuadro de tramos-Caserío Ñangay.....	51
Tabla 12.Cuadro de nodos-Caserío Lucumo Huasimal.....	52
Tabla 13.Cuadro de tramos-Caserío Lucumo Huasimal	53
Tabla 14.Cuadro de nodos-Caserío Pizarrume	54
Tabla 15.Cuadro de tramos-Caserío Pizarrume.....	55

Tabla 16.Cuadro de nodos-Caserío Chamelico	57
Tabla 17.Cuadro de tramos-Caserío Chamelico.....	58
Tabla 18.Cuadro de nodos-Caserío Quintahuajara.....	59
Tabla 19.Cuadro de tramos-Caserío Quintahuajara	59
Tabla 20.Línea de conducción.....	60
Tabla 21.Red de distribución.....	61

I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar y mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba-Piura; esto se debe a que el servicio de agua está en precarias y deficientes condiciones. Y esta se debe a una mala práctica de los pobladores por no saber cuidar las redes de agua, además de un inadecuado mantenimiento de estas redes y tiempo de vida útil; ya que el primer proyecto data desde el año 1999. Cabe resaltar que el agua captada y suministrada en el primer proyecto no abastecía a toda la población proyectada, por lo que ahora se ha agravado más ya que aumentado la población en estos caseríos.

Este proyecto se realizará con el fin de abastecer a toda la población de este recurso hídrico además de reducir las enfermedades gastrointestinales que son causadas por un inadecuado cuidado del agua. Así se logrará alcanzar condiciones aceptables para todos los pobladores de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay.

Para este proyecto se pretenden de hacer un mantenimiento, rehabilitación, construcción, y mejoramiento de las redes de agua potable.

Entre los resultados más importantes de este proyecto será que contará con 12 captaciones, 5612 m de línea de conducción, 22849 m de redes de distribución y reservorios con una capacidad de albergar 5 y 10 metros cúbicos de agua. Todo este sistema contará con cámaras rompe presión; válvulas de purga y válvulas de aire.

La investigación será de tipo cualitativo, exploratorio. El diseño de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: Análisis, estadístico, deductivo, descriptivo entre otros. La investigación se desarrolló, haciendo un planteo de un diseño para distribuir de una forma factible el servicio para los beneficiados de cada caserío.

En conclusión, Con este proyecto de mejoramiento del servicio de agua se quiere reducir el porcentaje de enfermedades gastrointestinales e infecciosas. Para que así los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay sus pobladores cuenten con una mejor calidad de vida.

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a) Caracterización del Problema

La población de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique se abastecen de un servicio de agua potable deficiente, esto se debe principalmente por el mal mantenimientos de las estructuras y redes; además de que el caudal actual no satisface la demanda de los habitantes debido al incremento poblacional que ha tenido el sistema en sus más de 19 años de servicio, lo cual hace que la distribución en las conexiones domiciliarias sea deficiente.

A esto se suma a las malas prácticas de los mismos pobladores de no saber cuidar este tipo de servicio, causando así este gran problema.

En este presente proyecto se busca dotar de agua suficiente y bajar los índices de enfermedades causadas por el mal cuidado del agua a todos estos caseríos, para que así los pobladores mejoren su calidad de vida.

b) Enunciado del problema.

¿La evaluación y mejoramiento servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique ayudara a mejorar la calidad de vida?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar y Mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura.

1.2.2 Objetivos Específico

- Evaluar las condiciones actuales del sistema de abastecimiento de agua potable de los caseríos involucrados.
- Mejorar la captación, línea de conducción, reservorio y redes de distribución del sistema de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito De San Miguel del Faique.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se sustenta por la necesidad de los pobladores de los distintos caseríos por tener una cobertura del servicio de agua potable que ayuden a alcanzar condiciones de vida aceptables y bajar los índices de enfermedades gastrointestinales. Según el centro de salud de san miguel del faique el índice más común de estas enfermedades es en los niños. En base a esto se ha optado por realizar este trabajo de investigación, para dar solución a este problema. Por lo que se hará una evaluación del sistema pasado, para así hacer un mejoramiento de este servicio con un nuevo diseño de abastecimiento de agua por gravedad.

II. REVISION LITERARIA

2.1. Marco Teórico

a) Antecedentes internacionales

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA “EL TABLÓN” DEL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ(CUNDINAMARCA); COLOMBIA;2015.

Cabrera Ramirez N (1). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Generar una propuesta técnica para solucionar la problemática de falta de abastecimiento y potabilización del acueducto veredal “El Tablón”.

Metodología:

La metodología utilizada se caracteriza por identificar la problemática desde los puntos de vista social económica y ambiental basándonos en datos recolectados en bases de datos entes de control y visitas de campo que incluye reuniones con la comunidad afectada. Luego se realiza un listado de prioridades donde se aclaren los puntos para darle fin a esa problemática.

Conclusiones:

- Con la elaboración de este proyecto se logró identificar la problemática más importante, que se desarrolla en la vereda “El Tablón”, como es la falta de agua potable. Además de diferenciar las causantes de este acontecimiento, se captó el panorama de la gente directamente afectada y lo difícil de su condición. Resaltando la importancia de dar fin a esta situación de forma definitiva con estrategias técnicas.
- Para la elaboración de proyectos de carácter comunitario es indispensable la realización de estudios complementarios que indiquen cual es la opinión de la población en cuestión. y dar resultados en valores numéricos que arrojen conclusiones cuantificables.
- Como se evidencio en este trabajo para dar solución a una problemática específica es necesario ofrecer soluciones desde varios puntos de vista y hacia diversos factores como el medio ambiente la comunidad y la sociedad.
- Que poniendo en marcha y dando una buena operación al sistema de potabilización existente se asegurara el suministro de agua potable a esta comunidad que tanto lo necesita.

- Dando el conocimiento a la población sobre el cuidado del medio ambiente, especialmente el cuidado de las áreas productoras de agua se puede asegurar un impacto favorable a largo tiempo de la permanencia del recurso hídrico en la zona.
- De acuerdo a los cálculos realizados, se pudo determinar que la población estimada para el caudal es de 400 habitantes, y con el crecimiento del 3% a 20 años es de 722, pero este indicador puede tender a variar debido que este número es una suposición de la futura realidad. Por eso es necesario realizar un ajuste al pasar los años para ir reajustando la cantidad de agua que realmente se necesita.

“DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y DISEÑO DE UNA PROPUESTA PARA SU MANEJO Y SOSTENIBILIDAD EN LAS CUENCAS EL JUTE Y SAN ANTONIO, LA LIBERTAD, EL SALVADOR;2015.

Bonilla de Torres BL (2). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Determinar la calidad del agua de los ríos, pozos, manantiales y sistemas de abastecimiento de agua ubicados en las cuencas El Jute y San Antonio, a través de parámetros físico-químicos y microbiológicos.

Metodología:

Para realizar la investigación se utilizó un método descriptivo, analítico entre otros. Se buscó recopilar información de la zona acerca de la calidad de agua en los ríos, pozos, manantiales y sistemas de abastecimiento. Los sitios de muestreo fueron seleccionados por personal de ACUA, considerando las necesidades y problemas con respecto al recurso hídrico que presentan las comunidades de los 49 municipios de Nuevo Cuscatlán, Santa Tecla, Zaragoza, San José Villa Nueva y La Libertad.

Conclusiones:

- Al determinar el Índice de Calidad de Agua (ICA) en la parte alta, media y baja de las aguas de los ríos El Jute y San Antonio, se encontró que el 91% de los sitios evaluados presentan agua con categoría Mala y el 9% presenta agua de categoría Regular, desde el punto de vista ambiental, por lo cual el agua no es recomendable para uso humano. Los resultados de los análisis del agua de los ríos El Jute y San Antonio, a través de los parámetros Coliformes fecales, Oxígeno Disuelto y Demanda Bioquímica de Oxígeno, demuestran que el agua no es apta para el

consumo humano, ya que no se puede potabilizar, según el Reglamento sobre la Calidad del Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección.

- Según los resultados de los análisis del agua de los pozos y manantiales ubicados en las cuencas de los ríos El Jute y San Antonio, éstos tienen contaminación microbiológica ya que se encontraron concentraciones de Coliformes totales, Coliformes fecales y Bacterias heterótrofas, que sobrepasan el valor máximo permisible establecido en la Norma Obligatoria de Agua Potable NSO 13.07.01:08.
- A pesar que en el municipio de Nuevo Cuscatlán existe infraestructura para dar un tratamiento de desinfección al agua en la red de distribución, en la actualidad no se hace de manera adecuada y constante, ya que se encontró que el 27% de los sitios evaluados no cumplen con los límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos, según la Norma Obligatoria de Agua Potable NSO 13.07.01:08.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN COMUNIDADES RURALES EN EL CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS NO CONVENCIONALES; COLOMBIA; 2017.

Gomez Mosquera W (3). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Evaluar las tecnologías no convencionales de membranas y disponibilidad de agua lluvia como método de potabilización en las comunidades rurales del Chocó.

Metodología:

Metodología, teniendo en cuenta el actual estado del lugar se propuso realizar un planteamiento con métodos adecuados para la elaboración del diseño basándose en la recopilación de datos, búsqueda de información y un análisis.

Conclusiones:

- Se requiere un esfuerzo enorme para alcanzar el objetivo de desarrollo sostenible sobre el agua potable, que consiste en que todas las personas tengan acceso universal y equitativo al agua potable, a un precio asequible para el año 2030. Hasta ahora el enfoque de tratamiento de agua centralizado para las comunidades rurales a través de tecnologías convencionales no ha tenido mucho éxito al respecto.
- En las zonas rurales, los problemas ocurren porque las tecnologías implementadas no son sostenibles económicamente; adicionalmente, que la operación de equipos

mecánicos y manipulación de productos químicos, requiere de conocimientos técnicos que frecuentemente no se encuentra en las comunidades rurales.

- Por otra parte, se dispone de una gama de sistemas descentralizados no convencionales para hacer frente a los problemas de suficiencia de agua en comunidades rurales. Estos sistemas incluyen tantas soluciones individuales o por hogar que tratan solamente agua para ciertos usos, lo que corresponde a agua potable para beber y cocinar, aproximadamente 10 L/hab·día o para todos los usos del hogar, 100 L/hab·día sin considerar las pérdidas en la red y sistemas de pequeña escala usados para el tratamiento de agua tanto a nivel colectivo como a nivel individual para una comunidad.
- Los criterios de desempeño para los sistemas no convencionales descentralizados incluyen la facilidad de uso, el bajo mantenimiento, la independencia de productos químicos y los bajos costos. Existen muchos sistemas que cumplen con varios criterios, pero no todos los criterios al mismo tiempo. Los sistemas de membranas descentralizados, especialmente la ósmosis inversa y ultrafiltración, demostraron en el análisis de alternativas ser una posible solución eficaz.
- Por ello, se realizó una investigación basada en la aplicación de ósmosis inversa y ultrafiltración, tanto de forma individual o por hogar como comunitaria respectivamente utilizando como fuente principal la recolección de agua lluvia aplicado a las zonas rurales del Departamento del Chocó.
- En la solución individual o por hogar mediante ósmosis inversa, se analiza la confiabilidad de la suficiencia del suministro de agua segura, bajo diferentes escenarios, es decir, se analiza la influencia del volumen del tanque, altura del tanque para la alimentación por gravedad y las demandas de agua para diferentes usos, se observa que, para un volumen de tanque construido de 1000 L, un área de 90 m² y la precipitación diaria desde junio hasta noviembre del 2017 de la zona de estudio, en el modelo de demanda constante, se presenta variaciones en el volumen de agua disponible en el tanque al final del día, exactamente 14 de los 183 días analizados, es decir el 7.6% del tiempo los habitantes del hogar rural, en total 5 personas estarían sin agua lluvia disponible.

b) Antecedentes nacionales

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERIO YANAMARCA- SECTOR INGAPILA, DISTRITO DE LLACANORA - CAJAMARCA – CAJAMARCA;2014.

Pajares Dias M (4). El presente proyecto tiene como:

Objetivos:

Realizar el estudio del proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Caserío Yanamarca Sector Ingapila, Distrito de Llacanora - Cajamarca - Cajamarca.

Metodología:

Visual y descriptiva y realizo encuestas para la recopilación de información y realizar un análisis adecuado de acuerdo a lo planteado y dar solución al problema que afecta a la población.

Conclusiones:

- Se elaboró el estudio para el Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento en el Caserío de Yanamarca-Sector Ingapila, Distrito de Llacanora.)
- Los componentes de almacenamiento, reservorio y tanque cisterna, tendrán una capacidad de 40m³, serán de concreto armado y serán de forma circular y cuadrada respectivamente.)
- La línea de impulsión (L = 622.00 m) será de tubería PVC- clase 7.5 kg/cm² , de 0 3", por ser la tubería que soporta sin problemas las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.
- La red de distribución del proyecto estará conformada por tuberías de 3" (3775.40 m), 2" (1678.60 m), 1" (1646.15 m), %" (6827.70 m) y Yz" (5820.00 m) para un caudal de 2.56 l/s y tubería PVC clase 7 .5.)
- El sistema de saneamiento será a base de letrinas sanitarias con arrastre hidráulico, las cuales se instalarán en 161 beneficiarios.
- El costo total del proyecto asciende a la suma de S/.2'693,892.61, así mismo se ha programado una duración de ejecución de obra de 150 días calendario (5 meses).

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LAS LOCALIDADES DE PUCAJANCA, CAURIHUASI, CUBA Y ECUADOR, DISTRITO DE MOLINOS - PACHITEA – HUÁNUCO; 2015.

Noreña Vilca CJ (5). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Determinar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino.

Metodología:

El enfoque de la investigación a desarrollar es del tipo aplicativo, ya que será desarrollado con teorías y normas existentes en diseño hidráulico, con la finalidad de aplicarlas en la elaboración de proyecto de abastecimiento de agua potable.

Conclusiones:

- El objetivo principal de la tesis fue determinar el diseño hidráulico para el sistema de abastecimiento de agua potable en las Localidades de Pucajaga, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, distrito de Molino, el cual nos permite identificar la población, demanda hídrica de la población en un periodo de 20 años, la oferta de las fuentes de agua, proponer un planteamiento de redes y componentes que sea eficiente; se concluye.
- El caudal de oferta general de las fuentes considerando un 80% del caudal en estiaje, es de 2.14 l/seg, y el caudal de demanda de la población es de 1.76 l/seg. Por lo tanto, el agua en los manantiales es suficiente para abastecer a toda la población de las localidades mencionadas, ya que el caudal de oferta éstos, es superior al caudal de demanda. Se verificó el balance hídrico para cada bloque en el Cuadro N° 14.
- Con el primer objetivo específico: “Determinar el planteamiento y cálculo hidráulico de redes...”, las redes de tuberías de agua potable deben de satisfacer las condiciones de presión, velocidad y diámetros adecuados según el caudal de diseño, y las obras de arte debidamente ubicados, por lo que se concluye.
- Debido a las grandes diferencias de cotas entre los manantiales y las viviendas ubicadas en los lugares más alejados, y para evitar el uso de cámaras rompe presión en red de distribución, fue necesario ubicar estratégicamente las cámaras distribuidoras de caudales en las líneas de conducción y ubicar los reservorios lo más cercano a los grupos de familias para evitar presiones altas entre éstas, y las casas

con menor cota. Estas estructuras también trabajan como cámaras rompe presión, lo que permitieron controlar la presión.

- Para el cálculo hidráulico de las tuberías y conocer los diámetros, presiones, velocidades y pérdidas de carga, se utilizó la ecuación de Hazen Williams, porque facilita el proceso de cálculo al conocer coeficientes de tubos comerciales.
- Para dimensionar las obras de arte tales como las captaciones, cámaras rompe presión, cámaras distribuidoras de caudales, es necesario los caudales de diseño que se determinan en función a la demanda agua. El tercer objetivo específico: “Determinar el control de caudales en las cámaras distribuidoras”, nos permitió proponer un recurso práctico para el control de caudales de salida, por lo que se concluye.

“SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA COMUNIDAD RURAL DE SOGAY-YARABAMBA; AREQUIPA; 2017.

Postigo Ramos LG (6). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Abastecer de agua potable a la población de Sogay en cada una de las viviendas, mediante un sistema de red de distribución y conexiones domiciliarias. Y brindarles un adecuado sistema de excretas.

Metodología:

En la actualidad la comunidad rural de sogay-yarabamba gran parte del sistema ya no funciona debido a que el sistema de agua potable se encuentra obsoleto. Se considera indispensable la ejecución de un estudio para la elaboración de un proyecto y descriptivo, visual personalizado y se recopiló información del lugar para realizar un análisis adecuado.

Conclusiones:

- El presente proyecto “Sistema De Abastecimiento De Agua Potable, Alcantarillado Y Tratamiento De Aguas Residuales Para Comunidad Rural De Sogay-Yarabamba” es viable puesto que cumple con los requisitos que señala la norma técnica peruana así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. Además de ser la opción más ecológica y económica cuanto

que el tamaño de la captación del manantial es pequeño a comparación de una captación de río, además no se requiere tratamiento del agua, ya que la calidad del efluente del manantial es óptima para consumo humano. Y por último no se requiere la utilización de ningún equipo mecánico, puesto que todo el sistema funciona por gravedad.

- La cámara de captación del manantial está diseñada para soportar el Q_{max} de afloramiento del manantial que es 2.05 l/s, mas solo conducirá mediante la canastilla y línea de conducción el Q_{md} (Caudal máximo diario) de 1.303 l/s, que es lo requerido para el suministro del Reservorio.
- En la línea de Conducción se tendría una presión de descarga de 97.27 m considerando solo tubería de 50 mm Clase 5, para reducir estas presiones (fuera del rango recomendado por CEPIS y fuera de los límites de la tubería clase 5) se contempló en el proyecto cámaras rompe presión a lo largo de los 2.9 km de línea de conducción. También se podrían reducir las presiones disminuyendo el diámetro en ciertos tramos de tubería, ya que al tener menor diámetro aumentarían las pérdidas por fricción (son inversamente proporcionales), y por ende menor presión. Sin embargo, en el presente proyecto no se optó por este diseño por tener diámetros pequeños, y tendrían mayor riesgo de un atoro. Tanto en la Línea de Conducción y Red de Distribución de agua potable se tuvo como premisa por seguridad y recomendaciones de diversas guías de abastecimiento de agua para consumo humano, usar una presión de trabajo máxima de 40 mca. en las tuberías PVC Clase 5, aunque estas tengan una presión admisible de 50 mca.
- En ningún punto de la Red de Alcantarillado se supera la velocidad crítica V_c de 3.67 m/s para tubería de 160mm, lo cual quiere decir que el flujo es sub-crítico en toda la red.

c) Antecedentes locales

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

Machado Castillo AG (7). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, utilizando el método del sistema abierto.

Metodología:

En la actualidad el centro poblado de Santiago ya no funciona debido a que toda su línea presenta una serie de filtraciones, su captación se encuentra en mal estado. Por tal motivo se considera indispensable la ejecución de un estudio para la elaboración de un proyecto y descriptivo, visual personalizado y se recopiló información del lugar para realizar un análisis adecuado.

Conclusiones:

- El diseño de la red de abastecimiento de agua potable La Tesis que líneas arriba se describe elabora una metodología para diseñar los principales elementos que contempla el sistema de abastecimiento de agua potable.
- Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial.
- También se diseñó 2 cámaras rompe presión tipo – 07, válvulas de purga de barro y válvula de purga de aire.
- Mediante el software WaterCad se simuló el diseño de la red de abastecimiento de agua potable coincidiendo en velocidades y presión con el método abierto.

MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO ALTO HUAYABO -SAN MIGUEL DE EL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA; 2019.

Culquicondor Arroyo S (8). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío Alto Huayabo.

Metodología:

Esta investigación no es experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos. Esto se basará en la recopilación de datos, búsqueda de información y análisis para dar solución a sus objetivos planteados.

Conclusiones:

- El proyecto de investigación beneficiará a todos los estudiantes de ingeniería para realizar un proyecto de saneamiento rural eficiente, ya que en esta tesis se podrá encontrar todo acerca de esto.
- La necesidad de servicios básicos de agua en los sectores pobres adquiere mayor significado cuando se consideran los vínculos con otras dimensiones de pobreza, estas dimensiones son: la salud, educación, género e inclusión social e ingreso y consumo.
- Actualmente el caudal de agua potable no satisface la demanda de la población, con el proyecto la demanda se mejorará el servicio e cantidad y continuidad en la zona del proyecto, satisfaciendo así las necesidades de consumo de la población del Caserío Alto Huayabo para los periodos óptimos de diseño.
- Con este diseño de captaciones, líneas de conducción, reservorios y redes de distribución podrán llegar a cumplir con los objetivos planteados anteriormente y así lograr una mejor calidad de vida para los pobladores del caserío de alto Huayabao del distrito de San Miguel del Faique-Huancabamba-Piura.

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA INTEGRAL DE AGUA POTABLE PARA LOS SECTORES DE ARADAS DE CHONTA, LANCHE Y NARANJO - MONTERO - AYABACA – PIURA;2019.

Alberca Meza O (9). El presente proyecto tiene como:

Objetivo:

Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para los sectores de Aradas de Chonta, Lanche y Naranjo de Chonta que mediante su ejecución mejorará el nivel de vida de los habitantes que se encuentran en estas zonas.

Metodología:

Para el análisis y diseño se tomará como principal referencia la norma nacional vigente contenida en el RM-192-2018-VIVIENDA, tomando en cuenta su ámbito de aplicación con los análisis estadísticos, descriptivos con la recopilación de información a beneficiarse siendo de tipo visual para su diseño se tomó en cuenta el universo, población y muestra para lograr un buen trabajo de investigación.

Conclusiones:

- Se diseñó un sistema de agua potable para los pobladores de los sectores de Aradas de Chonta, Lanche y Naranjo de Chonta cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas y criterios actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda de los habitantes que se encuentran en estas zonas, además tendrán suministro de agua continúa, aumentando de esta forma el nivel de vida de las personas, especialmente en la salud.
- El sistema proyectado contara con un sistema de cloración para que las conexiones domiciliarias dispongan de agua que garantice las condiciones mínimas de salubridad e higiene, esto ayudara a que disminuyan las enfermedades de origen hídrico
- Se evaluaron las condiciones actuales del sistema y se realizaron los estudios correspondientes los cuales ayudaron a plantear la mejor solución al problema, además de aportar datos necesarios para el diseño de las estructuras del sistema.

2.2. Bases Teóricas

Resolución Ministerial 192-2018-vivienda” NORMA TECNICA DE DISEÑO:
OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DEL SANEAMIENTO EN EL
AMBITO RURAL”

2.2.1. Sistema de abastecimiento de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable abarca parte fundamental de la ingeniería, ya que podemos brindar una mejor calidad de vida con este tipo de obras. Estas están compuestas por estructuras, tuberías, accesorios, entre otros. Para realizar este tipo de proyectos debemos estar seguro que el agua que pasee por todo este sistema este libres de impurezas, para la cual esta fuente ha tenido que ser evaluada física, química y bacteriológicamente.

Para un eficaz uso de este recurso se ha tenido que usar las mejores prácticas de extracción, conducción y almacenamiento. Cabe resaltar que este tipo de trabajos deben ser realizadas por personal competente. Además, para que un sistema de agua sea duradero, debe ser cuidada y preservada por todas las personas que necesitan este servicio ya que de ella dependerá el tiempo de vida de este sistema.

2.2.1.1. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua para la zona Rural

Estos tipos de sistemas dependerán de varios factores de zona; y estos son: La fuente, la calidad, la población, la topografía, el clima, entre otros factores. Para este tipo de condiciones se adecuan dos sistemas: los convencionales y los no convencionales.

1. Sistema convencional de abastecimiento de agua para Zonas rurales

Estos tipos de sistemas son diseñados por criterios aceptados por la ingeniería, que dan solución a la obtención de un servicio, ya sea un servicio público de abastecimiento de agua mediante conexiones domiciliarias y/o piletas públicas.

Los principales sistemas convencionales de abastecimiento de agua para Zonas rurales son:

- Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento
- Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento

Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento

Este tipo de sistema se caracteriza por el tipo de facilidad que da a la hora de distribuir el agua por las tuberías, ya que la fuente se encuentra en la parte más alta de la población y usando solamente la fuerza de la gravedad se puede distribuir el agua.

Este tipo de fuente es subterránea que aflora de un manantial y es captada a través de galerías filtrantes. Para este sistema no es exigente la desinfección ya que el agua que ha sido filtrada en estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica.

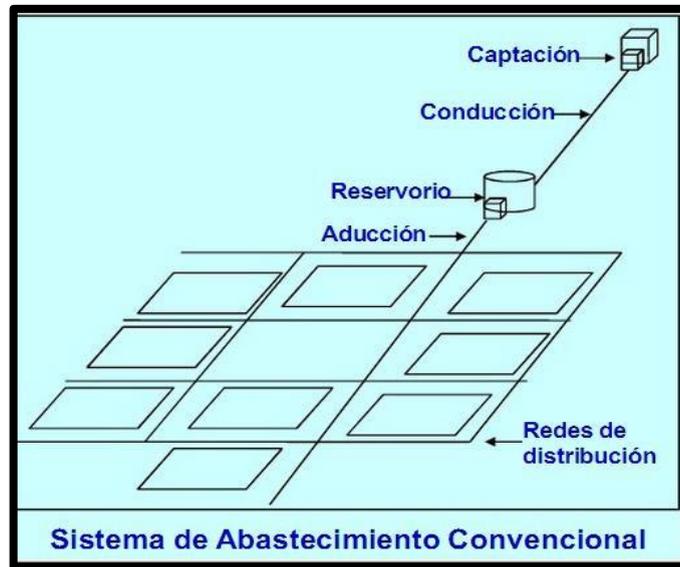
En lo que respecta a la operación y mantenimiento es bastante simple y esta garantizan un buen funcionamiento del sistema.

Componentes del sistema:

- Captación
- Línea de conducción
- Reservorio
- Línea de aducción
- Redes de distribución

- Conexiones domiciliarias y/o piletas

Figura 1. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento



Fuente. Slideplayer.es

- **Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento**

Este tipo de sistema es casi similar al sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento con la única diferencia que en este sistema se le tiene que tratar al agua. El motivo es que la fuente no es la misma que el sistema mencionado, ya que esta puede ser captada de un canal, ríos, acequias, etc., conllevando así que la calidad del agua no cumpla con los estándares para su consumo, por lo que se requerirá un sistema de tratamiento eficaz y mantenimiento periódico.

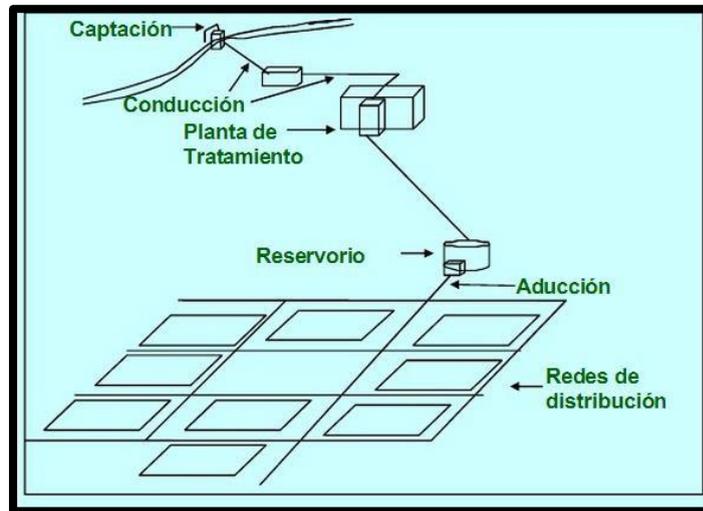
La ventaja es que con este sistema de tratamiento se eliminara la turbiedad del agua cruda, haciéndola así potable y apta para el consumo humano.

Componentes del sistema:

- Captación
- Línea de conducción
- Planta de tratamiento de agua
- Reservorio
- Línea de aducción

- Redes de distribución
- Conexiones domiciliarias y/o piletas

Figura 2. Sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento



Fuente. Slideplayer.es

2. Sistema no convencional de abastecimiento de agua para Zonas rurales.

Este tipo de sistema opta por opciones tecnológicas, la cual son soluciones para familias que obtienen y aprovechan pequeñas fuentes de agua.

Están compuestas por los siguientes tipos de abastecimiento de agua:

- Captación de lluvia
- Pozos con bombas manuales
- Manantiales con protección de vertientes

□ Captación de lluvia

Este sistema es el más común que se realiza, ya que es fácil y tiene bajo costo. Esta consta de almacenar agua de los techos que cae en épocas de lluvias, la cual después deberá ser desinfectada previamente a su consumo. Una de las desventajas para este sistema es que las lluvias son por temporadas, la cual en ese transcurso no podrán obtener este recurso hídrico.

□ Pozos con bombas manuales

En este sistema se realizan pozos excavados debidamente protegidos, la cual su uso es destinado a las familias. Antes de ser consumida esta deberá ser desinfectada ya que puede presentar diferentes tipos de anomalías.

□ **Manantiales con protección de vertientes**

Este sistema consta de la captación de agua de una fuente subterránea que se ubica cerca a la ubicación de las viviendas. Ahí la captan y surten al agua a la misma vez, colocando ellos mismos tuberías de diámetros menores. Este servicio es familiar o multifamiliar, esto dependerá de la capacidad de la fuente y número de personas.

2.2.1.2. Tratamiento del agua en los sistemas de abastecimiento para zonas rurales

1. Tratamiento para sistemas convencionales

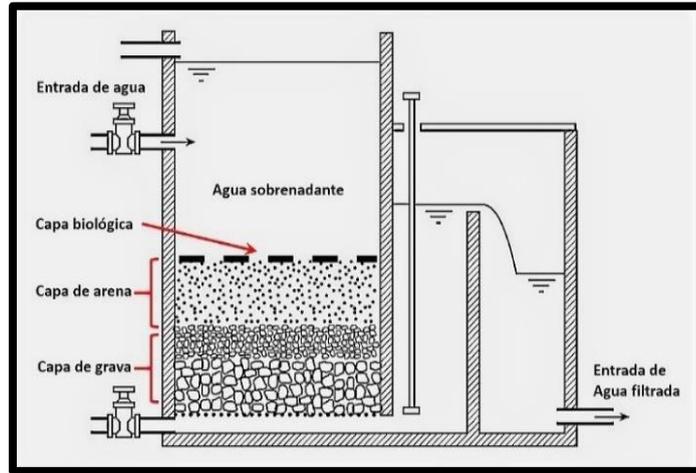
Cuando el agua presenta problemas de impurezas la cual no permite su consumo deberá ser tratada. Este tipo de tratamientos dependerá del agua cruda y el tipo de impurezas a retirar. Para este tipo de sistemas se opta por los siguientes tratamientos.

- Filtro lento de arena
- Filtro rápido
- Tratamiento químico

□ **Filtro lento de arena**

Este es uno de los métodos más antiguos de filtración, tenemos que tener en cuenta las características con que llega el agua, de eso dependerá si es que pasa primero por un proceso de prefiltración y sedimentación. Ese tipo de sistema atrapa y destruye todo tipo de algas, bacterias y materia orgánica.

Figura 3. Filtro lento de arena

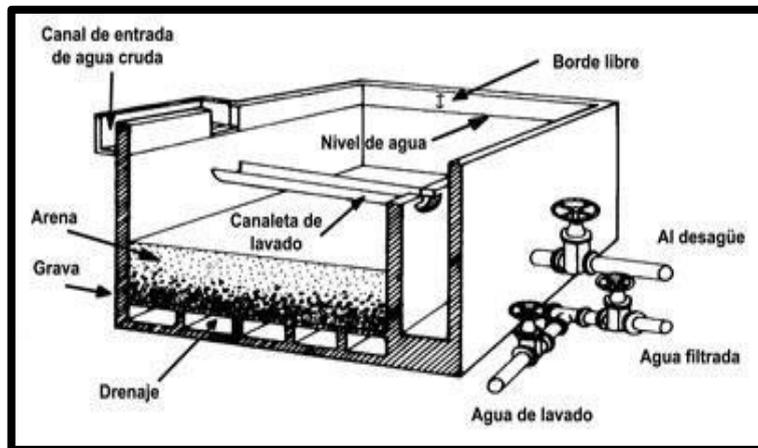


Fuente. Sswm.info

□ Filtro rápido

En este tipo de sistema el agua fluye a través de la arena, quedando así atrapados estos sólidos en la arena. El agua que es filtrada es recogida mediante un sistema de recolección, y los sólidos atrapados deberán ser removidos periódicamente. Este lavado se realiza a intervalos de uno a dos días.

Figura 4. Filtro rápido



Fuente. Sswm.info

□ Tratamiento químico

En este sistema se realiza la eliminación de todos los patógenos en el agua, mediante el método de la cloración, este método es el más usado para desinfectar el agua.

2. Tratamiento para sistemas no convencionales

Como bien se sabe, en este sistema es utilizado por familias que aún no contienen el servicio de agua potable, y ellos buscan una alternativa diferente de cómo obtener agua, y que esta sea potable. Por lo que ellos deben determinar cuál es el proceso de tratamiento según la calidad y contaminantes que contenga el agua. Y eso se determinará al tipo de captación que ellos realicen.

2.2.1.3. Información básica para un proyecto de agua

Como todo proyecto se debe conocer toda la información que almacena la zona de estudio, para así realizar un diseño del sistema y determinar si es viable o no el proyecto.

Para todo este tipo de proyectos primeramente se comenzará con visitas de campo, recolección de datos y diversos estudios que ayudaran a realizar un buen proyecto. Después de esto se evaluará los factores sociales, técnicos y complementarios.

En el factor social abarca la población, los servicios básicos, actividad económica entre otros.

En el factor técnico abarca todo lo que son estudios de topografía, hidrología, geología, entre otros.

Y como factor complementario abarcaría todo lo que son costos de los materiales, ubicación de las canteras, etc.

Principales estudios o actividades para un proyecto de agua.

□ Población

Esta parte fundamental del proyecto, ya que de eso dependerá la cantidad de agua requerida para toda la población.

A la hora de diseñar un sistema de agua, se comienza definiendo la población futura que habrá respecto a la actual, para esto deberá haber una data de cuantos pobladores hay actualmente, por lo que se debe realizar un empadronamiento a todos estos y en esta recolección de información también obtendremos la ubicación de cada poblador que a futuro servirá para realizar el diseño de agua.

□ Servicios básicos

Este estudio consiste en describir los servicios con los que cuenta la población, entre ellos se encuentra agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, pistas y veredas, entre otros.

Para el servicio de agua potable se detalla de cómo se encuentra el sistema actualmente, la calidad del agua, el tiempo con la que cuenta el proyecto que se ejecutó anteriormente (si es que lo hubiera), el estado de las estructuras y redes, satisface las necesidades de los pobladores, entre otros.

□ **Actividad económica**

En este estudio se podrá recopilar información acerca del tipo de trabajo que realizan ellos, el precio por cada jornada, que posteriormente ellos pueden ser contratados para la ejecución del proyecto ya sea con mano de obra o materiales.

□ **Topografía**

En este estudio se busca describir las características del terreno, el cual puede ser plano, ondulado, accidentado y escarpado.

Para el proceso se debe seguir un orden, que empieza desde la captación, luego la línea de conducción, reservorio, línea de aducción y finalizando con las redes de distribución.

Este estudio sirve para para el diseño hidráulico del sistema de agua, la ubicación exacta de las componentes, la longitud de tuberías, etc.

□ **Estudio hidrológico**

Este estudio es uno de los más principales, ya que aquí se recopila los posibles caudales para el abastecimiento de agua para la población, además en este estudio se podrá conocer las precipitaciones máximas, los caudales en todos los meses del año y así evaluar la producción en las fuentes de agua.

Conocido el caudal que abastezca a toda la población, pasaremos al estudio de captación y conducción el agua. Para esto buscaremos las fuentes que cumplan con el caudal requerido. Estas fuentes de agua pueden ser superficiales o subterráneas y además deben cumplir con la calidad de agua que se requiere.

Para lograr esto se deben realizar estudios físicos, químicos y bacteriológicos del agua, para que cumplan con las normativas establecidas.

□ **Estudio geotécnico**

En este estudio se determina el tipo de suelo, nivel freático, capacidad portante, material de relleno, etc.

Estos datos nos servirán bastante para temas de construcción, ya que estimaremos costos en base a los puntos topográficos donde haya que poner e instalar todo el sistema. Como por ejemplo a la hora de las excavaciones, ya que hay diferentes tipos de suelos, ya pueda ser suelo arcilloso, arenoso, limoso, e incluso grava, ahí variarían los costos.

Además, hay que considerar si es que anteriormente se ha realizado un proyecto de pavimentación, que justamente por eso mismo trayecto pasa una red de agua, ahí tendríamos que reponer ese corte de pavimento y el costo aumentaría. Por esto es importante realizar todo este estudio geotécnico.

□ **Clima**

Este estudio permite evaluar o conocer los meses de lluvia y estiaje, esto nos servirá para hacer una buena planificación antes, durante y después de realizar el proyecto y así no tener problemas.

2.2.1.4. Consideraciones básicas para diseño y evaluación del diseño de agua

1. Periodo de diseño

Es el tiempo real hasta donde el sistema será eficiente y funcional, aquí se considera la durabilidad de las estructuras y la vida útil de las redes.

En conclusión, el periodo de diseño cumplirá con la demanda proyectada en base a sus componentes del sistema cumpliendo con los propósitos que inicialmente se plantearon.

Periodo de diseño para redes de abastecimiento de agua

Periodo de Diseño	Años
Grandes presas y conductores de aducción	25-30
Obras de captación	20
Conducción	20
Reservorio	20
Redes principales	20
Redes Secundarias	20
Sistema de bombeo	10

2. Población de diseño

Aquí se determina la población de diseño o futura de la localidad a desarrollar el proyecto, aquí se fijan los parámetros a considerar para que funcione el sistema durante ese periodo.

El agua además de satisfacer las necesidades, estas generan el crecimiento en la población, en base a los servicios que se les van brindando.

Para la estimación de población futura hay varios métodos:

A. Métodos analíticos

Estos métodos se basan en ecuaciones que expresan el crecimiento demográfico en función del tiempo. Esta dependerá de las características de los valores de la población censada, así como el intervalo de tiempo en las que se han realizado.

Para el caso de zonas rurales se recomienda usar el método aritmético según el RM N° 192-2018 opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento de ámbito rural.

□ Método aritmético

Este método es utilizado cuando la población se encuentra en franco crecimiento, para esto se usará la siguiente formula:

$$P_f = P_0 \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

Donde:

Pf: población futura

Po: población inicial

r: tasa de crecimiento

t: tiempo en años entre Pf y P0

B. Métodos racionales

En este caso para determinar la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es en función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

3. Demanda de agua

Se define como la cantidad de agua para abastecer una población y satisfacer sus necesidades. La cantidad de agua dependerá del clima, ya que puede ser cálido donde su consumo aumenta y frío donde su consumo disminuye.

Para determinar la demanda de agua se tendrán hacer varios estudios, para luego determinar cuánto de agua necesitara la población. Y con eso se podrá proyectar la cantidad de agua para un periodo de diseño que cumpla con las necesidades a largo plazo de cada poblador.

4. Dotación de agua

Es la cantidad de agua que necesitara el habitante en el sistema proyectado y su unidad de medida es litros/habitante-día.

Para su determinación se consideran las variaciones del consumo de agua en diferentes localidades; se asigna la dotación en base al número de habitantes y a las diferentes regiones del país.

□ Variación del consumo del agua.

En un sistema de agua hay diferentes variaciones, ya que el consumo no es constante, la que hace necesario se realice cálculo de gastos máximos y mínimos usando los respectivos coeficientes de variaciones diarias y horarios.

Para que el sistema de agua brinde un servicio eficiente para la población, se debe tener en cuenta las variaciones y consumo máximos. Con esto se podrá prever las variaciones horarias, diarias y mensuales.

Interesa conocer el consumo máximo diario para el cálculo hidráulico de la línea de conducción; y el consumo máximo horario el cual es utilizado para el cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.

□ Consumo promedio diario anual (Qp):

Se define como el resultado de la estimación del consumo per cápita de la población futura considerando un periodo de diseño, lo que representa la cantidad de agua por un habitante en un día cualquiera del año de consumo promedio. Se determina mediante la siguiente expresión:

$$Q_p = \frac{Q_m * D}{86400}$$

Donde:

Q_p = Consumo promedio diario anual (l/s)

P_f = Población futura (hab)

D = Dotación (l/hab./día)

86400 = Segundos que tiene un día

□ Consumo Máximo Diario (Q_{md}):

El consumo promedio diario anual sufre variaciones registrándose estadísticas de días en máximos y mínimos consumos a causa diferentes factores como el clima, costumbres entre otras, el consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros históricos observados durante los 365 días del año.

El consumo máximo diario se calcula incrementando mediante el uso de un coeficiente el gasto promedio diario anual cuyo resultado cubrirá los consumos máximos diarios que se presenten.

$$Q_{md} = k_1 * Q_p$$

Donde:

Q_{md} = Consumo Máximo diario (l/s).

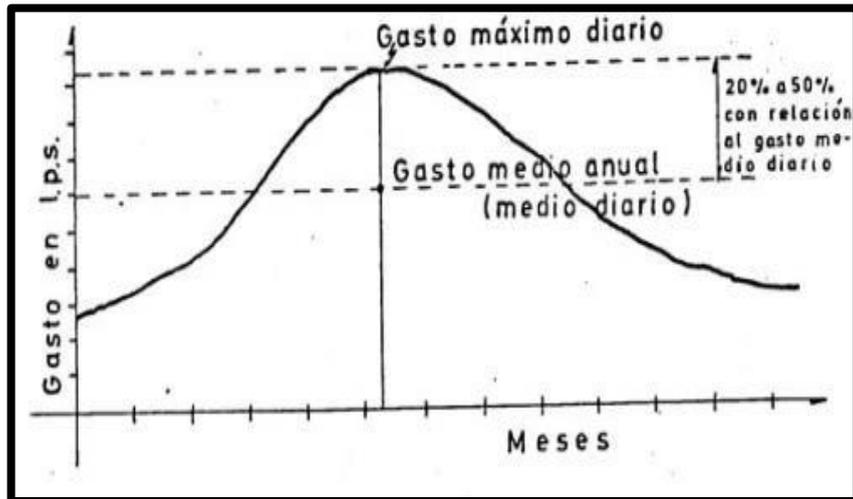
Q_p = Consumo promedio diario (l/s).

k_1 = Coeficiente de variación diaria.

Según el RM-192-2018 – nos indica que se debe considerar para para zonas rurales el Coeficiente Máximo Anual de demanda diaria $k_1 = 1.3$.

El consumo máximo diario (Q_{md}) es base para el cálculo del gasto de extracción diario de la fuente de agua, diámetros de la tubería de la línea de conducción y la potencia del equipo de bombeo.

Figura 5. Consumo máximo diario



Fuente. Civilgeeks.com

□ **Consumo Máximo Horario (Q_{mh}):**

Se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo, se entiende que este gasto no será consumido por la población en forma constante durante todo día.

El consumo máximo horario (Q_{mh}) se calcula incrementando el gasto promedio diario anual generalmente valores superiores al 150%, Es también base para el cálculo de diámetros de la tubería en la línea de conducción y se expresa de la siguiente la forma:

$$Q_{mh} = k_2 * Q_p$$

Donde:

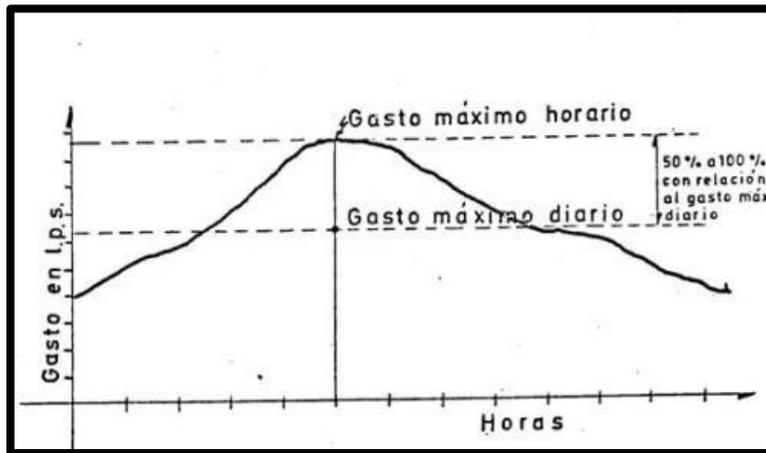
Q_{mh} = Consumo Máximo horario (l/s).

Q_p = Consumo promedio diario (l/s).

K₂ = Coeficiente de variación horaria.

Según el RM-192-2018 – nos indica que se debe considerar para para zonas rurales el Coeficiente Máximo Anual de demanda Horaria k₂= 2.

Figura 6. Consumo máximo horario



Fuente. Civilgeeks.com

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Mejoramiento

DEFENICION:

Según el autor Gutiérrez (2008) se entiende por mejoramiento la política de mejorar constantemente y en forma gradual el producto, estandarizando los resultados de cada mejoría lograda. Asimismo, para Camisón, Cruz y González (2006), la mejora continua consiste en un proceso que permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización, supone una metodología para mejorar continuamente y su aplicación resulta muy útil en la gestión de los procesos. (10)

2.3.2. Consumo de Agua

El consumo de agua es de suma importancia para todo ser humano, ya que sin ella nosotros no pudiéramos subsistir. Todo este recurso hídrico es aprovechado por diferentes países para poder tener una mejor calidad de vida, haciendo que esta pueda combatir enfermedades, pobreza y desigualdad.

Nosotros al referirnos del agua estamos tratando un asunto de suma importancia, el desarrollo de toda una población, ya que así podremos tener más oportunidades de sobresalir de la pobreza que hoy nos afecta por falta de recursos.

2.3.2.1. Beneficios del consumo de agua

Tener hoy en día agua genera bastantes beneficios para las personas, como, por ejemplo:

- **Hidratación:** Al consumir cantidades altas de agua por día, hace que nuestro cuerpo se sienta y este hidratado.
- **Previene enfermedades:** El agua además de mantenerte hidratado también te cura o te previene de las siguientes enfermedades: cansancio, estreñimiento, migraña, presión arterial, etc.
- **Expulsa toxinas:** Este recurso hídrico te ayuda a expulsar toxinas que se encuentran en nuestro organismo. Generando así que tu cuerpo y mente estén saludables.
- **Regula la temperatura de nuestro cuerpo:** Eso pasa cuando nosotros estamos haciendo ejercicios o cualquier tipo de deporte, hace que nuestro cuerpo tenga un buen funcionamiento.

2.3.1.2. Usos del agua

Mundialmente el agua es aprovechada por todos, pero además esta abarca parte del día día de las personas, la cual ellas las aprovechan de diferentes maneras:

- **Consumo doméstico:** Esta se da en una vivienda y está comprendida por miembros de la familia, en sus usos personales y alimenticios.
- **Consumo público:** Esta se da fuera de una vivienda; la cual la podemos usar para el riego de plantas de la vivienda, parques, hospitales, etc.
- **Para la agricultura y ganadería:** El aprovechamiento del agua para estos trabajos es muy importante, en la agricultura por lo que se tienen que regar los cultivos y en la ganadería para alimentar a los animales.
- **Para usarlo como fuente de energía:** Este recurso se aprovecha para poder generar producción de energía eléctrica (centrales hidroeléctricas).
- **Como vías de comunicación:** Es importante ya que gracias al agua podemos generar una comunicación, trabajo de un lugar a otro.
- **Como vías de comunicación:** Esto facilita a las embarcaciones que se trasladan de un lugar a otro con cargas muy pesadas, ya sea por mares, ríos y lagunas, ayudando así este recurso a nivel global.

2.3.3. Sistema de Agua Potable

Agua potable significa agua que puede ser consumida sin ninguna limitación y restricción.

2.3.3.1. Calidad y parámetros biológicos del agua para consumo humano

La calidad del agua está relacionada con la salud de las personas que la consumen, es por esa razón que no debe contener residuos orgánicos e inorgánicos. Por eso antes de que el agua sea consumida debe ser analizada física, química y bacteriológicamente para que así determinar si estas cumplen o no cumplen con los estándares de calidad de agua.

1. Calidad física del agua

Para determinar la calidad física del agua se deben tomar en cuenta varios parámetros que permiten dicha caracterización, los mismos que son:

Turbidez

La turbiedad es una propiedad del agua o un efecto óptico de la misma el cual es causado por una dispersión o interferencia de los rayos luminosos que atraviesan la muestra analizada de agua. Dicho de otra forma, es una propiedad del agua que hace que los rayos luminosos sean transmitidos o no. La turbiedad puede ser causada por variedades de materiales suspendidos de diferente tamaño y composición. Se han usado varias expresiones para determinar la turbiedad, pero la más utilizada hace poco tiempo fue la unidad de turbidez Jackson (UTI), que es una cantidad empírica basada en el turbidímetro de bujía Jackson.

Actualmente el método más utilizado para determinar la turbidez es el método nefelométrico, en el cual se mide la turbidez mediante un nefelómetro y se expresan los resultados en unidades de turbidez nefelométrica (UTN). Con este método se hace una comparación en la intensidad de la luz dispersada por una solución de estudio con la intensidad de luz dispersada por una muestra estándar de referencia. Mientras mayor sea la dispersión, mayor será la turbiedad.

Color

El color que se presenta comúnmente en el agua es producido por varias causas, una de las más comunes son la presencia de hierro y manganeso coloidal o en solución, ya que estas al contacto con desechos orgánicos en diferentes estados esta puede presentar un cambio de color. El color natural del agua se debe a la presencia de partículas coloidales cargadas negativamente por lo que la remoción del color se puede realizar por medio de un coagulante de una sal o ion metálico trivalente como. Se reconocen dos tipos de color: Color Verdadero: El color de una muestra una vez que se ha removido su turbidez

Color Aparente: El cual aparte de incluir el color de las sustancias en solución y coloidales también incluye el color debido al material suspendido. La unidad de color es el color producido por un mg/lit, de platino.

□ Olor y Sabor

Los olores y sabores generalmente están ligados entre sí, siendo muchas las causas de los mismos en el agua; siendo las más comunes la materia orgánica en solución H₂S, cloruro de sodio, hierro y manganeso, fenoles, algas, hongos, etc. La percepción del sabor depende de la sensibilidad que difiere de una a otra persona para detectar diferentes compuestos en el agua. La determinación de olor y sabor pueden hacerse tanto cuantitativa como cualitativamente dependiendo del propósito. El análisis del sabor debe hacerse únicamente con agua que sea segura para el consumo humano. Entre los diferentes tipos de métodos para medir cuantitativamente la concentración de olor y sabor tenemos el más utilizado que consiste en hallar la relación de dilución a la cual el olor y sabor es apenas detectable, este valor se manifiesta como número detectable de olor o de sabor.

□ Temperatura

La temperatura es una propiedad muy importante a lo que concierne al tema de agua, ya que tiene que ver bastante entre la interacción de agua y temperatura, para esto se deben realizar varios procesos de tratamiento y análisis de laboratorio, Generalmente el agua en condiciones relativamente frías es de agrado para el consumo humano.

□ Conductividad y Resistividad

La conductividad eléctrica es la medida de la capacidad del agua para conducir la electricidad y la resistividad en la medida recíproca. La conductividad que podamos medir será consecuencia de las impurezas presentes en el agua. (11)

2. Calidad química del agua

- PH. - Es la magnitud de la concentración de los iones de hidrogeno. El PH del agua varía entre 6,5 y 9,5.
- Alcalinidad. -La alcalinidad del agua es una propiedad vital para lo que se refiere a la capacidad para neutralizar ácidos. Ya que gracias a esta podremos combatir e gran parte los daños que pueda causar en el agua. La alcalinidad total y de todas las formas de alcalinidad es muy importante en diferentes procesos de coagulación química,

ablandamiento, control de corrosión, etc. La alcalinidad hoy en día se ve reflejado en la presencia de bicarbonatos, carbonatos o hidróxidos.

- Acidez. - La acidez de un agua es una propiedad que se refiere principalmente a la capacidad del agua para neutralizar las bases. Las aguas excesivamente ácidas pueden causar daños irreversibles para las personas si es que no se tiene cuidado a la hora de hacer un análisis sobre ellas. estas aguas acidas tienden a ser altamente corrosivas. La causa más vista mundialmente es de acidez en las aguas e la presencia de CO₂.
- Dureza. - Comúnmente se consideran aguas duras a aquellas que requieren grandes esfuerzos de turbiedad y así generar espuma. Hay diversas formas de clasificar el agua según su dureza, estas pueden clasificarse de la siguiente manera: Blanda, Moderadamente Dura y Dura. La dureza en el agua es causada principalmente por iones metálicos divalentes, la cual reaccionan inmediatamente con el jabón para formar precipitados y con ciertos aniones presentes en el agua para formar incrustaciones. (12)
- Cloruros. - Los cloruros se presentan en las aguas naturales en diferentes concentraciones muy variadas. Generalmente los cloruros se mezclan con las aguas naturales en gran parte por el poder disolvente del agua que entra en contacto con la capa vegetal y de formaciones profundas. Los excrementos humanos, principalmente la orina, contienen cloruros en una cantidad casi igual a la de los cloruros consumidos con los alimentos y el agua.
- Fluoruros. - Los fluoruros deben ser considerados de dos perspectivas diferentes, la primera sería en el caso de que los fluoruros se encuentren en grandes cantidades, ahí la importancia de un diseño y operación de unidades de tratamiento que se utilicen para la remoción de los mismos; la segunda en cambio sería en el caso de añadir fluoruros para que se encuentren en dosis recomendadas. Entonces es importante determinar la concentración de flúor con el objetivo de adicionarlo o removerlo según sea el caso. El organismo asimila los fluoruros de la misma manera que cualquier nutriente, es decir los fluoruros son absorbidos por el organismo y este a su vez los distribuye por la sangre hacia todos los órganos. Clínicamente ha sido comprobada la importancia de los fluoruros en la prevención de caries.
- Hierro y Manganeso. - Las aguas que contienen estos compuestos se vuelven turbias e inaceptables estéticamente por acción del oxígeno, así como por la oxidación del

hierro y el manganeso solubles. Generalmente en aguas superficiales las concentraciones de hierro son bajas no obstante las aguas subterráneas pueden contener una alta concentración de hierro. El hierro y el manganeso interfieren en operaciones de lavado, causan incrustaciones en las tuberías y pueden crear dificultades en sistemas al soportar crecimientos de bacterias del hierro. Un aspecto importante de estos compuestos es que requieren de una demanda alta de cloro. En bajas concentraciones el hierro y el manganeso producen sabores metálicos al agua.

- Fósforo. -El fósforo es un elemento esencial y vital para el crecimiento de plantas y animales, sin embargo, una exageración de fósforo puede provocar un desarrollo exorbitado de plantas el mismo que puede causar condiciones inadecuadas para ciertos usos del agua.
- Oxígeno Disuelto. - Este es factor muy importante en la determinación de las condiciones aeróbicas o anaeróbicas en un medio particular. Particularmente esta se presenta en cantidades variables y bajas en el agua, depende estrictamente de la presencia del material orgánico.
- Sodio. - La mayor parte de las sales de sodio son muy solubles en el agua por lo que es común encontrar agua con sodio. Pero para el consumo humano no se limita ninguna concentración de sodio, salvo que hallan personas con enfermedades cardiacas, renales y circulatorias, a estas se les tendría que dar dietas bajas en sodio.

3. Parámetros Bacteriológicos Del Agua

Mundialmente se sabe que existen un sin número de bacterias que pueden afectar al organismo de una persona, es por eso que en el agua se debe determinar qué tipo de bacteria está infiltrado, para así poder tratarla y posteriormente poder obtener agua de buena calidad.

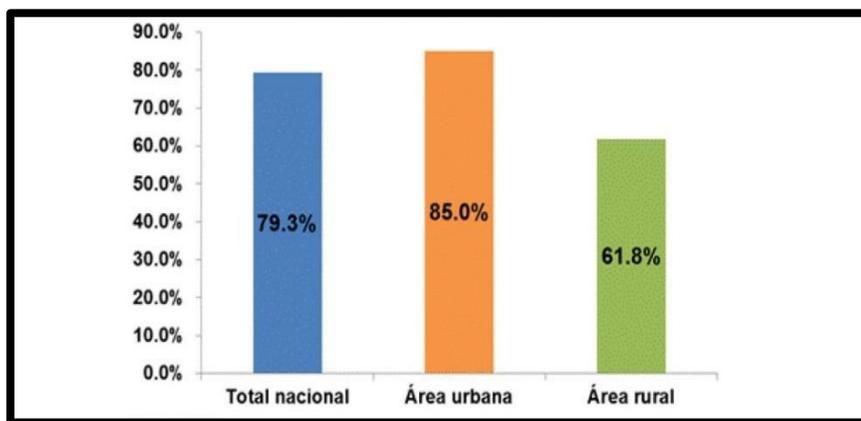
Existen varias bacterias que afectan el agua entre las más comunes son las siguientes:

- Escherichia coli
- Streptococos fecales
- Clostridios (anaerobios y formadores de esporas)

2.3.4. Abastecimiento de Agua

El abastecimiento de agua consiste en lo que es abastecer necesidades a lo que requiere una población, en este caso sería agua potable, se sabe que obtener agua potable se pasa por ciertos procesos para la obtención de este recurso.

Figura 7. Abastecimiento de Agua



Fuente: INEI

Interpretación: En el gráfico N°1 se puede visualizar el abastecimiento de agua potable en el sector público de la población urbana y rural, donde se ve un gran abastecimiento de agua en el área urbana de un 85% y un abastecimiento de agua en el área rural de 61.8%.

1. Origen del agua

Para el sistema de abastecimiento de agua potable se puede clasificar por la fuente del agua, de lugares como:

- Aguas que se acumulan por las lluvias, antiguamente se utilizaban ajibes, la cual era un recipiente tradicional árabe construido con ladrillos.
- Aguas provenientes de los manantiales que brota de la tierra o de las rocas.
- Aguas superficiales, provenientes de los ríos, lagos, arroyos, etc.
- Agua subterráneos, captada a través de pozos profundos o galerías filtrantes, etc.

2. Captación y Línea de conducción de agua para el consumo humano

Para un buen abastecimiento de agua potable, deben cumplirse ciertos estándares de calidad, además de la cantidad que requiere el sistema.

Para esto se debe cumplir con un cierto de procesos:

➤ Captación

Este proceso consiste en captar agua para abastecer a toda una población, ya sea de un río, manantial, quebrada, y esta además deberán garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegido a la fuente de la contaminación.

Métodos de aforo

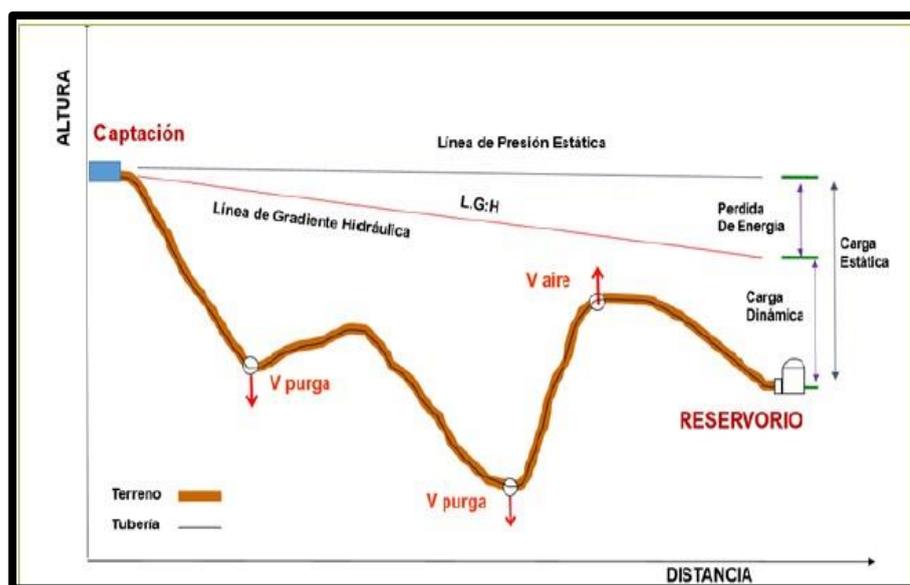
- Método volumétrico (MANANTIALES)
- Método molinete (QUEBRADAS RIOS)
- Bombeo 72 horas (POZOS)

Existen dos alternativas económicas para la captación de agua, las aguas superficiales y aguas subterráneas. Teniendo sus pros y sus contras, por ejemplo, al realizar una captación de agua superficiales, si bien sabemos que las podemos encontrar en los ríos, lagos, arroyos estos están expuestos a la contaminación, la cual conlleva a un gasto en la purificación del recurso hídrico, por otro lado, las aguas subterráneas no presentan contaminación al encontrarse en el sub-suelo, pero a la hora de captar resulta un poco costoso, ya que se utilizara maquinaria, materiales, accesorios entre otros.

➤ Línea de Conducción

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario. (13)

Figura 8.Línea de conducción



Fuente .RM-192-2018

Estructuras que van desde la captación hasta el reservorio:

- **Válvula purga.** - Estas son colocadas en las partes más bajas de la línea de conducción, y su función es eliminar cualquier sedimento atrapado en la tubería.
- **Válvulas de aire.** - Estas sirven para sacar el aire atrapado en las tuberías, siempre se encontrarán en las zonas más altas de la línea de conducción.
- **Cámaras rompe presión tipo 6.** - Estas estructuras se colocarán cuando ocurra un desnivel de 50 metros, la cual ayudara a que las tuberías y estructuras no sean afectadas por la presión del agua.
- **Cámara de reunión de caudales.** - Estas estructuras se colocarán cuando haya más de dos fuentes de captación.

3. Planta de Tratamiento

Es el conjunto de procesos para obtener el agua potable, donde se realizan pruebas para determinar el estándar de calidad del fluido y hace poder concluir que es apta para el consumo humano. Para todo este proceso de debe conocer propiedades físicas y químicas del fluido, además del control de los parámetros microbiológicos. (14)

Partes de una planta de tratamiento

□ **Presedimentador**

Acá pasa por un proceso de asentamiento de las partículas dispersas conjuntamente con el líquido, y estas por su peso, tamaño y acción de la gravedad hacen que están se asienten en la estructura.

□ **Sedimentador**

Esta estructura permitirá obtener un efluente de baja turbiedad y de menor material suspendido

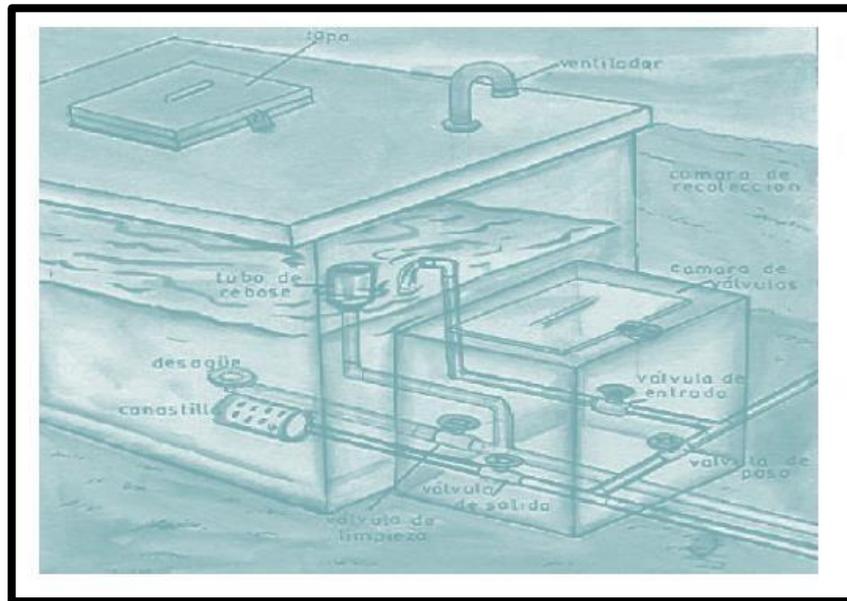
□ **Filtración**

Este proceso se basa en purificar el agua, eliminando así todo microorganismo que logro pasar por el proceso de sedimentación.

4. Reservorio

Es una estructura de concreto armado que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población. (15)

Figura 9.Reservorio



Fuente. Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento

Partes de un reservorio apoyado:

- Tubería de ventilación
- Tapa sanitaria
- Tanque de almacenamiento
- Tubo de rebose
- Tubería de salida
- Tubería de rebose y limpia
- Canastilla
- Caseta de válvulas

5. Red de distribución

Es el conjunto de accesorios, tuberías y estructuras que se instalarán para la distribución de agua. Esta red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.

Componentes para la red de distribución:

- **Válvula de control.** - Este accesorio se usa para regular el caudal, y para uso de mantenimiento y reparación de la red.
- **Válvula de paso.** - Esta sirve para controlar y regular la entrada de agua al domicilio
- **Cámara rompe presión tipo 7.** - Este tipo de cámara cumple casi la misma función de la CRP-TIPO 6, pero esta tiene un valor agregado, la cual es aumentar la presión del agua cuando esta no sea consumida. Todas estas estructuras serán colocadas estratégicamente.

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis General

- El mejoramiento del servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique lograra mejorar la calidad de vida sanitaria.

3.2 Hipótesis específicas

- Brindar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique de un adecuado sistema de abastecimiento de Agua, la cual lograra reducir enfermedades gastrointestinales e infecciosas.
- Evaluar las infraestructuras para así poder mejorar los servicios de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique para así satisfacer las necesidades de la población
- Mejorar las redes de agua para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique pueda tener un abastecimiento de agua potable eficaz.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación propuesta es aquel que corresponde a un estudio exploratorio, descriptivo y otros lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual.

4.2. Nivel de investigación

Será de nivel visual personalizado y directo descriptiva, así también cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en el que se realizó la Evaluación y Mejoramiento de servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del Distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura.

4.3. Diseño de la investigación

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

El actual diseño se basa en la recopilación de información de viviendas y habitantes, análisis y un buen planteamiento para llegar a lograr alcanzar nuestros objetivos planteados inicialmente.

Es de tipo no experimental, ya que se estudia todos estos acontecimientos en un periodo específico donde se recolecto información necesaria para poder conocer el problema de estos caserios.

4.4. Población y muestra

4.4.1. Población

En la presente investigación la población estará conformado por los sistemas de agua potable del distrito de San Miguel del Faique-provincia de Huancabamba-Piura.

4.4.2. Muestra

La muestra de la investigación está conformada por las redes de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay.

4.5. Definición y operiacionalizacion de variables e indicadores

PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MEDICIÓN	INDICADORES
<p>a) Caracterización del Problema</p> <p>La población de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique se abastecen de un servicio de agua potable deficiente, esto se debe principalmente por el mal mantenimientos de las estructuras y redes; además de que el caudal actual no satisface la demanda de los habitantes debido al incremento poblacional que ha tenido el sistema en sus más de 19 años de servicio, lo cual hace que la distribución en las conexiones domiciliarias sea deficiente. A esto se suma a malas prácticas de los mismos pobladores de no saber cuidar este tipo de servicio, causando así esta gran problemática. En este presente proyecto se busca dotar de agua suficiente y bajar los índices de enfermedades causadas por el mal cuidado del agua a todos estos caseríos.</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar y Mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique, Huancabamba-Piura.</p> <p>Objetivos Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Evaluar las condiciones actuales del sistema de abastecimiento de agua potable de los caseríos involucrados. □ Mejorar la captación, línea de conducción, Reservorios y redes de distribución del sistema de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique. 	<p>Hipótesis General</p> <p>El mejoramiento del servicio de agua potable para los caseríos de lucumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de san miguel del faique lograra mejorar la calidad de vida sanitaria.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Brindar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique de un adecuado sistema de abastecimiento de Agua, la cual lograra reducir enfermedades gastrointestinales e infecciosas. □ Diseñar una buena infraestructura para mejorar los servicios de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique para así satisfacer las necesidades de la población □ Brindar un buen mantenimiento a las redes de agua para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique pueda tener un abastecimiento de agua potable eficaz. 	<p>Variable independiente:</p> <p>Sistema de Agua potable</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>Calidad de vida</p>	<p>Presión.</p> <p>Velocidad.</p> <p>Caudal.</p> <p>Volumen de reservorio.</p> <p>Longitudes de tubería.</p> <p>Población</p>	<p>Estas indicaran la clase de tubería que se usara, si será de clase 7.5; 10 etc.</p> <p>Indicaran la demanda solicitada por cada vivienda. Indicarán que estructuras deberán colocarse para no afectar la tubería. Materiales y accesorios</p>

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas. - Se recogió información de la municipalidad distrital de san miguel del faique, como documentación acerca de las zonas de estudio y también se realizó encuestas con el fin de saber en qué puntos de cada caserío se ubican cada poblador para la hora de diseñar nos ayudara bastante esa información además de saber la cantidad.

Se realizó hojas de cálculo (Excel) para diseñar los pases aéreos y cámaras rompe presión, además de tener una data de todos los pobladores por cada caserío.

Se usaron software como watercad, AutoCAD y SAP 2000 para el diseño de las redes de distribución.

Instrumento. - Para realizar la recolección de datos se utilizó el siguiente equipo de apoyo:

- 1.Equipos y materiales (wincha, estacas, yeso, teodolito, etc.)
- 2.Equipo de cómputo y otros (laptop, software, etc.)
- 3.EPP (casco, guantes de seguridad, etc.)

4.7. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado para este estudio comprende de los siguientes ítems: estará comprendido de la manera siguiente y se tomarán en cuenta los siguientes ítems: Determinación y ubicación la zona de investigación en la cual se mejorará la red de agua potable.

- Ubicación de las diferentes captaciones utilizadas para el mejoramiento del servicio de agua con mejor calidad de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique
- Análisis físico-químico y bacteriológico de las fuentes de captación, que luego servirán para la distribución por las redes domiciliarias y con esto así disminuir el índice de enfermedades causadas por el mal servicio.
- Encuestas a los usuarios de la localidad para tener una exactitud de población que se beneficiara del proyecto.
- Diseño de la red de agua potable con el Software Watercad con sus determinadas presiones, velocidad, diámetros, etc.
- Planos de Ubicación, Nodos y Tubería para un mejor resultado apropiado para un buen servicio a la población.

4.8. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>a) Caracterización del Problema La población de los caseríos de lucumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de san miguel del faique se abastecen de un servicio de agua potable deficiente, esto se debe principalmente por el mal mantenimientos de las estructuras y redes; además de que el caudal actual no satisface la demanda de los habitantes debido al incremento poblacional que ha tenido el sistema en sus más de 19 años de servicio, lo cual hace que la distribución en las conexiones domiciliarias sea deficiente. A esto se suma a malas prácticas de los mismos pobladores de no saber cuidar este tipo de servicio, causando así este gran problema. En este presente proyecto se busca dotar de agua suficiente y bajar los índices de enfermedades causadas por el mal cuidado del agua a todos estos caseríos.</p> <p>b) Enunciado del problema. ¿La evaluación y mejoramiento servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique ayudara a mejorar la calidad de vida?</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Evaluar y Mejorar el servicio de agua potable para los caseríos de lucumo huasimal, pizarrume, chamelico, quintahuajara y ñangay del distrito de san miguel del faique, Huancabamba-piura. <p>Objetivos Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Evaluar las condiciones actuales del sistema de abastecimiento de agua potable de los caseríos involucrados. ☐ Mejorar la captación, línea de conducción, Reservoirio y redes de distribución del sistema de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique 	<p>Hipótesis General</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ El mejoramiento del servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del Distrito de San Miguel del Faique lograra reducir las enfermedades, y así mejorar la calidad de vida de la población. <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Brindar el servicio de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique de un adecuado sistema de abastecimiento de Agua, la cual lograra reducir enfermedades gastrointestinales e infecciosas. ☐ Diseñar una buena infraestructura para mejorar los servicios de agua potable para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique para así satisfacer las necesidades de la población ☐ Brindar un buen mantenimiento a las redes de agua para los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique pueda tener un abastecimiento de agua potable eficaz. 	<p>Esta investigación no es experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos. El mejoramiento será de tipo visual personalizada y directa descriptivo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay del distrito de San Miguel del Faique. El presente diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.</p> <p style="text-align: center;">Población</p> <p>En la presente investigación la población estará conformado por los sistemas de agua potable del distrito de San Miguel del Faique-provincia de Huancabamba-Piura.</p> <p style="text-align: center;">Muestra</p> <p>La muestra de la investigación está conformada por las redes de agua potable de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay.</p>

4.9. Principios éticos.

En la investigación el investigador hace gala de altos estándares éticos como lo es la honestidad, responsabilidad, entre otros. Estos se apoyan en la búsqueda de información, la cual el investigador se apoya de la rigurosidad a la hora de buscar evidencias científicas. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe.

El principio ético de la actual investigación se basa en poder desenvolvernos en un ambiente ya profesional, que la única beneficiada sea la población de los caseríos de Lucumo Huasimal, Pizarrume, Chamelico, Quintahuajara y Ñangay, ofreciéndole una solución a su dificultad de la red de agua potable.

Principios éticos que se deben cumplir en la investigación.

- La Reciprocidad con la humanidad

Desarrollaremos todo un proceso de investigación para favorecer a la población, realizando nuestro mayor esfuerzo con el sistema planteado.

- La Relación con la población

Todo lo que se realice será debidamente detallado y explicado, así garantizando un eficiente sistema. Todo esto será monitoreado por las autoridades, profesionales y pobladores.

- La Competencia y Perfeccionamiento

Lograremos desenvolver trabajos de ingeniería cuando se tenga la noción y la experiencia necesaria, caso contrario debemos actualizarnos continuamente de las cuestiones según nuestro ámbito de estudio.

- El ejercicio profesional

Alcanzaremos dar a manifestar nuestros servicios de manera original, dando a conocer los trabajos que estuvimos o estamos realizando.

V. RESULTADOS Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

5.1. Resultados

Tabla 1. Número de viviendas por caserío

	Viviendas	Población
C. Quintahuajara	28	96
C. Chamelico	48	150
Caserio Pizarrume	64	229
Caserio Pizarrume, S. Miraflores	9	19
Caserio Pizarrume, S. Vista Hermosa	10	32
Caserio Pizarrume, S. Collonas	22	87
Caserio Lucumo Huasimal 1	30	97
Caserio Lucumo Huasimal 2	32	103
Caserio Ñangay 1	30	92
Caserio Ñangay 2	48	148
Total	321	1053
Densidad Poblacional	3.29	Hab/vivienda

Fuente: propia

Tabla 2. Dotación Institucional por caserío

	Lotes	Tipo	Und.	Cant.	Dot. Unit	Dot. (Its/dia)
C. Quintahuajara	1	IE	Alumnado	10	25	250
	1	Capilla	Asistentes	21	1	21
	1	Iglesia	Asistentes	15	1	15
	1	casa communal	Asistentes	16	1	16
C. Chamelico	1	Club de Madres	Asistentes	17	1	17
	1	IE 14492	Alumnado	30	25	750
	1	Capilla	Asistentes	30	1	30
	1	Iglesia	Asistentes	10	1	10
	1	IE 1019	Alumnado	24	25	600
	1	Organización Chamelico	Asistentes	20	1	20
Caserio Pizarrume	1	Club de Madres	Asistentes	30	1	30
	1	IE 15491	Alumnado	58	25	1450
	1	IE inicial	Alumnado	13	20	260
	1	casa communal	Asistentes	70	1	70
Caserio Pizarrume, S. Collonas	1	IE	Alumnado	9	25	225
	1	Iglesia	Asistentes	40	1	40
	1	casa communal	Asistentes	30	1	30
Caserio Lucumo Huasimal 1	1	IE 15310	Alumnado	34	25	850
Caserio Lucumo Huasimal 2	1	IE 1014	Alumnado	18	25	450
	1	salon communal	Alumnado	60	1	60
	1	Capilla	Alumnado	30	1	30
Caserio Ñangay 1	1	Capilla	Asistentes	12	1	12
Caserio Ñangay 2	1	Capilla	Asistentes	12	1	12
	1	IE 1020	Alumnado	12	25	300
	1	IE 15295	Alumnado	27	25	675
	1	Local Com.	Asistentes	86	1	86
Total	26					6309

Fuente: propia

Tabla 3.Población

Numero de lotes 2017, (Según censo.)	321	
Población 2017 (Nº Lotes x Densidad poblacional)	1056	Hab
Tasa de crecimiento poblacional anual:	0.04%	
Período de diseño:	20	años
Tipo de población	Rural	
POBLACION EN EL AÑO 2019	1057	Hab
POBLACIÓN FUTURA O DE DISEÑO: Para el año 2037	1065	Hab
C. Quintahuajara	97	
C. Chamelico	151	
Caserio Pizarrume	231	
Caserio Pizarrume, S. Miraflores	19	
Caserio Pizarrume, S. Vista Hermosa	32	
Caserio Pizarrume, S. Collonas	88	
Caserio Lucumo Huasimal 1	98	
Caserio Lucumo Huasimal 2	104	
Caserio Ñangay 1	93	
Caserio Ñangay 2	149	
NUMERO DE LOTES FUTURA	331	Lotes
C. Quintahuajara	29	
C. Chamelico	49	
Caserio Pizarrume	65	
Caserio Pizarrume, S. Miraflores	10	
Caserio Pizarrume, S. Vista Hermosa	11	
Caserio Pizarrume, S. Collonas	23	
Caserio Lucumo Huasimal 1	31	
Caserio Lucumo Huasimal 2	33	
Caserio Ñangay 1	31	
Caserio Ñangay 2	49	

Fuente: propia

Región piura: población censada, número de viviendas e índice de hacinamiento, según provincia y distrito, 2007					
Región, Provincia,	Población		Total de	Coeficiente de	Tasas de Crecimiento
Distrito	Total	%	Viviendas	Hacinamiento	1993/2007
Provincia Huancabamba	124,298	100%	34,092	3.6	0.40
Huancabamba	30,116	24%	8,576	3.5	0.31
Canchaque	8,957	7%	2,662	3.4	-0.89
El Carmen de La Frontera	12,681	10%	3,553	3.6	1.37
Huarmaca	39,416	32%	10,415	3.8	0.78
Lalaquiz	5,115	4%	1,377	3.7	-1.11
San Miguel de El Faique	9,096	7%	2,394	3.8	0.04
Sondor	8,399	7%	2,232	3.8	0.43
Sondorillo	10,518	8%	2,883	3.6	0.48

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática(INEI)

Tabla 4.Dotación

REGION	Sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	Con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM-192-2018

Se asigna: **Con arrastre hidráulico: 80 lt/hab/día** Sin arrastre hidráulico: 50 lt/hab/día

NOTA: Al no cumplir la dotación para un sistema con arrastre hidráulico se está proponiendo un sistema sin arrastre Hidráulico

C. Quintahuajara	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
C. Chamelico	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Pizarrume	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Pizarrume, S. Miraflores	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Pizarrume, S. Vista Hermosa	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Pizarrume, S. Collonas	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Lucumo Huasimal 1	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Lucumo Huasimal 2	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Ñangay 1	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H
Caserio Ñangay 2	Qmd	> =	Q disponible	ok	con arrastre H

Fuente: propia

Tabla 5.Consumo total por cada caserío

Caudal medio (Qm):		
C. QUINTAHUAJARA	0.09	Lt/s
Población	0.0898	Lt/s
IE	0.0029	Lt/s
Capilla	0.0002	Lt/s
Iglesia	0.0002	Lt/s
casa comunal	0.0002	Lt/s
C. CHAMELICO	0.16	Lt/s
Población	0.14	Lt/s
Club de Madres	0.00	Lt/s
IE 14492	0.01	Lt/s
Capilla	0.00	Lt/s
Iglesia	0.00	Lt/s
IE 1019	0.01	Lt/s
Organización Chamelico	0.00	Lt/s
CASERIO PIZARRUME	0.23	Lt/s
Población	0.21	Lt/s
Club de Madres	0.00	Lt/s
IE 15491	0.02	Lt/s

IE inicial	0.00	Lt/s
casa comunal	0.00	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. MIRAFLORES	0.02	Lt/s
Población	0.02	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. VISTA HERMOSA	0.03	Lt/s
Población	0.03	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. COLLONAS	0.08	Lt/s
Población	0.08	Lt/s
IE	0.00	Lt/s
Iglesia	0.00	Lt/s
casa comunal	0.00	Lt/s
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 1	0.10	Lt/s
Población	0.09	Lt/s
IE 15310	0.01	Lt/s
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 2	0.10	Lt/s
Población	0.10	Lt/s
IE 1014	0.01	Lt/s
salon comunal	0.00	Lt/s
capilla	0.00	Lt/s
CASERIO NANGAY 1	0.10	Lt/s
Población	0.09	Lt/s
Capilla	0.00	Lt/s
IE 1020	0.00	Lt/s
IE 15295	0.01	Lt/s
Local Com.	0.00	Lt/s
CASERIO NANGAY 2	0.14	Lt/s
Población	0.14	Lt/s
Capilla	0.00	Lt/s

Fuente: propia

Tabla 6.Caudales de agua

Caudales creditados por el ANA:			
C. QUINTAHUAJARA	Aforos	Disponibles	
Mantial el Higueron	0.11	0.10	Lt/s
Manantial el Yumbe	0.05	0.05	Lt/s
C. CHAMELICO			
Manantial el Yumbe2	0.33	0.23	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. MIRAFLORES			
Quebrada el potrero	3.00	0.05	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. VISTA HERMOSA			
Manantial wiaka	0.36	0.05	Lt/s
CASERIO PIZARRUME, S. COLLONAS			
Manantial el pozo 1	0.16	0.11	Lt/s
Manantial el pozo 2	0.06	0.03	Lt/s
Manantial La Chapa	0.08	0.03	Lt/s
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 1			
Manantial La Juda	0.03	0.02	Lt/s
Manantial La Poza	0.05	0.04	Lt/s
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 2			
Manantial S.N	0.09	0.09	Lt/s
CASERIO NANGAY 1			

Manantial el Higueron	0.44	0.40	Lt/s
CASERIO ÑANGAY 2			
Manantial Agua Azul	1.00	0.14	Lt/s
La Granadilla	0.12	0.08	Lt/s

Fuente :propia

Variaciones De Consumo

Según la RM-192-2018 se deben considerar los siguientes factores de consumo: **k1: 1.3**

y k2: 2

Tabla 7.Caudal máximo Diario y Horario

Caudal Máximo	diario	horario	und
C. Quintahuajara	0.12	0.19	Lt/s
C. Chamelico	0.20	0.31	Lt/s
Caserio Pizarrume	0.31	0.47	Lt/s
Caserio Pizarrume, S. Miraflores	0.02	0.04	Lt/s
Caserio Pizarrume, S. Vista Hermosa	0.04	0.06	Lt/s
Caserio Pizarrume, S. Collonas	0.11	0.16	Lt/s
Caserio Lucumo Huasimal 1	0.13	0.18	Lt/s
Caserio Lucumo Huasimal 2	0.13	0.19	Lt/s
Caserio Ñangay 1	0.13	0.17	Lt/s
Caserio Ñangay 2	0.18	0.28	Lt/s

Fuente: propia

Tabla 8.Caudal Unitario por conexión

C. QUINTAHUAJARA		
Población	0.0064	Lps/conexión
IE	0.0058	Lps/conexión
Capilla	0.0005	Lps/conexión
Iglesia	0.0003	Lps/conexión
casa comunal	0.0004	Lps/conexión
C. CHAMELICO		
Población	0.0058	Lps/conexión
Club de Madres	0.0004	Lps/conexión
IE 14492	0.0174	Lps/conexión
Capilla	0.0007	Lps/conexión
Iglesia	0.0002	Lps/conexión
IE 1019	0.0139	Lps/conexión
Organización Chamelico	0.0005	Lps/conexión
CASERIO PIZARRUME		
Población	0.0067	Lps/conexión
Club de Madres	0.0007	Lps/conexión
IE 15491	0.0336	Lps/conexión
IE inicial	0.0060	Lps/conexión
casa comunal	0.0016	Lps/conexión
CASERIO PIZARRUME, S. MIRAFLORES		
Población	0.0039	Lps/conexión
CASERIO PIZARRUME, S. VISTA HERMOSA		

Población	0.0059	Lps/conexión
CASERIO PIZARRUME, S. COLLONAS		
Población	0.0074	Lps/conexión
IE	0.0052	Lps/conexión
Iglesia	0.0009	Lps/conexión
casa comunal	0.0007	Lps/conexión
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 1		
Población	0.0060	Lps/conexión
IE 15310	0.0197	Lps/conexión
CASERIO LUCUMO HUASIMAL 2		
Población	0.0060	Lps/conexión
IE 1014	0.0104	Lps/conexión
salon comunal	0.0014	Lps/conexión
capilla	0.0007	Lps/conexión
CASERIO ÑANGAY 1		
Población	0.0057	Lps/conexión
Capilla	0.0003	Lps/conexión
CASERIO ÑANGAY 2		
Población	0.0057	Lps/conexión
Capilla	0.0003	Lps/conexión
IE 1020	0.0069	Lps/conexión
IE 15295	0.0156	Lps/conexión
Local Com.	0.0020	Lps/conexión

Fuente: propia

Tabla 9. Volumen del reservorio

VOLUMEN DEL RESERVORIO (C. QUINTAHUAJARA)			
Población futura o de diseño	97.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.09	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	2.02	
Total:	$V_{total} =$	2.02	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (C. CHAMELICO)			
Población futura o de diseño	151.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.16	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	3.38	
Total:	$V_{total} =$	3.38	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (C. PIZARRUME - MIRAFLORES)			
Población futura o de diseño	19.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.02	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	0.38	
Total:	$V_{total} =$	0.38	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (C. PIZARRUME - VISTA HERMOSA)			
Población futura o de diseño	32.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.03	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	0.64	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3

VOLUMEN DEL RESERVORIO (C. PIZARRUME - COLLONAS)			
Población futura o de diseño	88.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.32	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	6.91	
Total:	$V_{total} =$	6.91	
	V_a		
	utilizar=		10.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (LUCUMO HUASIMAL 1)			
Población futura o de diseño	98.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.10	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	2.17	
Total:	$V_{total} =$	2.17	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (LUCUMO HUASIMAL 2)			
Población futura o de diseño	104.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.10	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	2.22	
Total:	$V_{total} =$	2.22	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (CASERIO ÑANGAY 1)			
Población futura o de diseño	93.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.10	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	2.13	
Total:	$V_{total} =$	2.13	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3
VOLUMEN DEL RESERVORIO (CASERIO ÑANGAY 2)			
Población futura o de diseño	149.00	Hab	
Caudal medio (Qm):	0.14	Lt/s	
$V_{reg} = 0.25 \times Q_{medio} \times 86400/1000$			
Regulacion:	$V_{reg} =$	2.98	
Total:	$V_{total} =$	2.98	
	V_a		
	utilizar=		5.00m3

Fuente: propia

MODELAMIENTO HIDRÁULICO (C. ÑANGAY)

Tabla 10. Cuadro de nodos-Caserío Ñangay

CUADRO DE NODOS				
Label	Elevation	Demand	Hydraulic Grade	Presión
J-9	1,397.02	0.01	1456.68	59.55
J-13	1,441.34	0.00	1457.83	16.46
J-16	1,541.19	0.01	1563.05	21.82
J-17	1,534.53	0.02	1563.03	28.45
J-20	1,378.91	0.01	1389.90	10.97

J-21	1,368.54	0.01	1389.90	21.32
J-26	1,338.66	0.01	1345.03	6.36
J-27	1,331.27	0.02	1345.01	13.71
J-29	1,682.61	0.01	1713.19	30.52
J-30	1,674.58	0.01	1713.19	38.53
J-31	1,676.94	0.01	1713.19	36.18
J-37	1,598.19	0.02	1611.78	13.56
J-38	1,679.00	0.01	1713.19	34.12
J-46	1,383.48	0.04	1390.00	6.51
J-47	1,322.53	0.00	1344.96	22.38
J-48	1,317.83	0.01	1344.95	27.07
J-49	1,556.46	0.01	1563.09	6.61
J-50	1,360.12	0.00	1389.68	29.50
J-55	1,533.77	0.01	1563.03	29.20
J-56	1,327.05	0.02	1345.03	17.94
J-58	1,763.36	0.01	1772.00	8.62
J-62	1,396.33	0.02	1456.67	60.22
J-64	1,633.65	0.02	1659.98	26.28
J-66	1,422.68	0.01	1457.12	34.37
J-70	1,339.20	0.02	1389.67	50.36
J-89	1,712.60	0.00	1713.21	0.61
J-95	1,728.57	0.00	1729.23	0.66
J-96	1,358.32	0.03	1389.93	31.55
J-102	1,461.45	0.01	1510.00	48.45
J-103	1,346.46	0.01	1389.93	43.38
J-111	1,394.59	0.03	1457.76	63.04
J-115	1,298.41	0.02	1344.93	46.42
J-116	1,540.47	0.02	1563.03	22.51
J-122	1,686.70	0.03	1729.18	42.39
J-123	1,296.81	0.03	1344.92	48.01
J-128	1,372.21	0.02	1389.98	17.73
J-150	1,460.01	0.18	1510.97	50.85
J-151	1,769.79	0.00	1772.00	2.21
J-154	1,777.47	0.00	1818.69	41.14
J-158	1,772.42	0.13	1818.48	45.96

Fuente: propia

Tabla 11. Cuadro de tramos-Caserío Ñangay

CUADRO DE TRAMOS									
Label	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Material	Hazen-Williams C	Flow	Velocidad
T -5	18.26	19.48	J-9	PRV-14	29.4	PVC	150	0.23	0.34
T -9	18.9	25.19	R-18	J-13	29.4	PVC	150	0.30	0.45
T -11	23.79	24.7	J-16	J-17	22.9	PVC	150	0.03	0.08
T -14	28.07	29.93	J-20	J-21	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -17	31.97	32.82	J-26	J-27	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -19	31.58	32.59	J-29	J-30	22.9	PVC	150	0.01	0.01

T -20	32.42	32.91	J-29	J-31	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -21	34.7	35.29	PRV-15	J-26	29.4	PVC	150	0.10	0.15
T -26	40.1	42.36	PRV-18	J-37	29.4	PVC	150	0.09	0.13
T -27	39.07	39.24	J-29	J-38	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -33	46.67	47.16	PRV-14	J-46	29.4	PVC	150	0.23	0.34
T -34	60.78	60.97	J-47	J-48	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -35	47.71	48.17	PRV-17	J-49	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -36	48.78	49	J-46	J-20	29.4	PVC	150	0.14	0.20
T -37	56.65	58.61	J-50	PRV-15	29.4	PVC	150	0.10	0.15
T -41	51.92	51.93	J-17	J-55	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -42	53.22	54.47	J-26	J-56	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -50	57.96	57.96	J-9	J-62	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -52	67.38	70.83	J-64	PRV-18	29.4	PVC	150	0.09	0.13
T -54	64.58	69.77	PRV-19	J-64	29.4	PVC	150	0.11	0.16
T -56	66.4	71.19	J-66	J-9	29.4	PVC	150	0.26	0.38
T -62	67.58	70.74	J-50	J-70	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -86	83.96	89.16	J-89	J-29	22.9	PVC	150	0.02	0.06
T -91	89.6	92.9	J-17	PRV-16	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -97	95.01	98.29	J-46	J-96	22.9	PVC	150	0.04	0.10
T -99	101.13	102.84	J-13	J-66	29.4	PVC	150	0.27	0.40
T -108	107.37	108.45	J-49	J-16	29.4	PVC	150	0.06	0.08
T -109	110.52	120.71	PRV-16	J-102	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -110	131.33	131.86	J-96	J-103	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -121	131.07	140.78	R-9	J-150	29.4	PVC	150	0.18	0.27
T -122	149.3	156.44	J-13	J-111	22.9	PVC	150	0.03	0.08
T -123	145.13	145.39	J-27	J-47	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -130	144.16	145.38	J-20	J-50	29.4	PVC	150	0.12	0.18
T -133	207.56	208.95	J-47	J-115	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -134	136.88	136.89	J-16	J-116	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -141	147.87	156.92	J-89	PRV-19	29.4	PVC	150	0.11	0.16
T -146	154.24	159.82	J-95	J-122	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -147	158.37	162.2	J-37	PRV-17	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -149	171.38	174.81	J-27	J-123	22.9	PVC	150	0.03	0.08
T -152	169.92	170.29	J-46	J-128	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -171	304.8	307.65	R-10	J-154	29.4	PVC	150	0.13	0.19
T -182	94.31	95.55	J-95	PRV-20	29.4	PVC	150	0.13	0.19
T -183	2.36	2.44	PRV-20	J-89	29.4	PVC	150	0.13	0.19
T -184	231	234.93	R-20	PRV-21	29.4	PVC	150	0.16	0.24
T -185	2.19	2.29	PRV-21	J-95	29.4	PVC	150	0.16	0.24
T -203	41.51	42	J-151	J-58	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -204	10.93	11.15	J-151	R-20	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -217	33.93	34.31	J-154	J-158	22.9	PVC	150	0.13	0.32

Fuente: propia

MODELAMIENTO HIDRAULICO (C. LUCUMO HUASIMAL)

Tabla 12. Cuadro de nodos-Caserío Lucumo Huasimal

CUADRO DE NODOS				
Label	Elevation	Demand	Hydraulic Grade	Presión
J-6	2,379.24	0.06	2,434.92	55.56
J-7	2,375.00	0.00	2,379.24	4.23

J-10	2,139.99	0.01	2,184.93	44.85
J-14	2,362.50	0.13	2,379.14	16.60
J-18	2,142.66	0.02	2,180.29	37.56
J-23	2,302.92	0.05	2,338.15	35.16
J-24	2,301.94	0.01	2,338.15	36.14
J-34	2,262.38	0.04	2,285.65	23.23
J-35	2,279.48	0.00	2,279.96	0.49
J-36	2,275.78	0.02	2,279.95	4.16
J-45	2,340.68	0.01	2,359.80	19.08
J-54	2,267.36	0.02	2,285.07	17.68
J-57	2,197.42	0.01	2,229.95	32.46
J-67	2,006.16	0.01	2,030.11	23.90
J-77	2,328.25	0.03	2,334.21	5.95
J-85	2,311.06	0.02	2,338.10	26.99
J-88	2,243.29	0.01	2,279.95	36.59
J-98	2,312.88	0.03	2,333.87	20.95
J-100	2,275.75	0.05	2,338.07	62.19
J-101	2,086.96	0.01	2,135.02	47.96
J-112	2,318.64	0.04	2,333.65	14.98
J-118	2,346.09	0.02	2,359.98	13.86
J-119	2,340.81	0.01	2,359.98	19.12
J-152	2,338.37	0.13	2,346.74	8.35
J-153	2,351.15	0.00	2,359.99	8.82
J-310	2,379.24	0.06	2,424.95	45.62

Fuente: propia

Tabla 13. Cuadro de tramos-Caserío Lucumo Huasimal

CUADRO DE TRAMOS									
Label	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Material	Hazen-Williams C	Flow	Velocidad
T -6	17.49	T -6	PRV-70	J-10	22.9	PVC	150	-0.01	0.01
T -12	27.27	T -12	J-18	PRV-62	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -16	30.4	T -16	J-23	J-24	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -24	36.01	T -24	J-34	PRV-68	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -25	37.26	T -25	J-35	J-36	22.9	PVC	150	0.02	0.06
T -31	57.23	T -31	J-7	J-14	29.4	PVC	150	0.13	0.19
T -38	51.28	T -38	J-45	PRV-66	29.4	PVC	150	0.17	0.25
T -40	43.11	T -40	PRV-72	J-54	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -43	53.18	T -43	PRV-64	J-57	22.9	PVC	150	0.04	0.10
T -45	54.06	T -45	PRV-61	PRV-60	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -49	54.57	T -49	R-22	J-23	29.4	PVC	150	0.20	0.29
T -55	66.55	T -55	J-57	PRV-63	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -57	81.35	T -57	PRV-60	J-67	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -68	67.92	T -68	PRV-68	PRV-69	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -69	69.35	T -69	PRV-62	PRV-61	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -72	78.98	T -72	PRV-66	J-77	29.4	PVC	150	0.17	0.25
T -79	79.57	T -79	J-23	J-85	29.4	PVC	150	0.07	0.11
T -85	88.12	T -85	J-36	J-88	22.9	PVC	150	0.01	0.01

T -92	91.18	T -92	PRV-74	PRV-75	29.4	PVC	150	0.06	0.10
T -101	108.6	T -101	J-77	J-98	22.9	PVC	150	0.09	0.22
T -103	103	T -103	J-85	J-100	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -104	102.61	T -104	J-35	PRV-64	22.9	PVC	150	0.04	0.10
T -105	105.46	T -105	PRV-63	J-18	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -107	108.41	T -107	PRV-70	J-101	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -119	122.48	T -119	J-10	PRV-69	22.9	PVC	150	-0.01	0.03
T -125	129.63	T -125	J-112	PRV-72	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -126	133.51	T -126	R-1	PRV-73	29.4	PVC	150	0.06	0.10
T -137	152.24	T -137	J-118	J-119	29.4	PVC	150	0.01	0.01
T -143	176.41	T -143	R-2	PRV-77	29.4	PVC	150	0.06	0.10
T -144	148.73	T -144	J-98	J-112	22.9	PVC	150	0.06	0.15
T -163	219.22	T -163	PRV-73	PRV-74	29.4	PVC	150	0.06	0.10
T -164	254.41	T -164	PRV-77	J-6	29.4	PVC	150	0.06	0.10
T -194	63.75	T -194	J-23	PRV-65	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -195	1.69	T -195	PRV-65	J-35	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -196	40.8	T -196	J-34	PRV-71	22.9	PVC	150	-0.05	0.12
T -197	72.93	T -197	PRV-71	J-77	22.9	PVC	150	-0.05	0.12
T -205	225.24	T -205	J-152	R-4	43.4	PVC	150	-0.13	0.09
T -206	154.91	T -206	J-153	J-118	29.4	PVC	150	0.02	0.04
T -215	61.35	T -215	J-45	R-25	29.4	PVC	150	-0.18	0.26
T -216	37.74	T -216	J-153	R-25	22.9	PVC	150	-0.02	0.06
T-142	16.35	P-142	R-28	J-7	29.4	PVC	150	0.13	0.19
T-143	202.69	P-143	PRV-75	J-310	29.4	PVC	150	0.06	0.10

Fuente: propia

MODELAMIENTO HIDRAULICO (C. PIZARRUME)

Tabla 14. Cuadro de nodos-Caserío Pizarrume

CUADRO DE NODOS				
Label	Elevation	Demand	Hydraulic Grade	Presión
J-4	1,650.00	0.00	1,650.75	0.76
J-5	1,641.44	0.00	1,650.68	9.21
J-8	1,582.79	0.01	1,629.38	46.50
J-11	1,361.30	0.01	1,370.01	8.69
J-19	1,327.67	0.01	1,339.95	12.26
J-22	1,378.32	0.01	1,429.95	51.52
J-25	1,621.83	0.00	1,649.54	27.65
J-32	1,402.40	0.01	1,420.07	17.64
J-41	2,054.29	0.15	2,085.65	31.30
J-43	1,558.84	0.07	1,602.56	43.63
J-44	1,292.59	0.01	1,320.02	27.37
J-52	1,800.05	0.00	1,800.32	0.27
J-53	1,803.73	0.04	1,840.83	37.03
J-59	1,441.79	0.01	1,470.44	28.59
J-60	1,417.65	0.02	1,445.10	27.39
J-61	1,835.14	0.00	1,849.57	14.40
J-63	1,560.48	0.01	1,575.00	14.48
J-65	1,489.05	0.03	1,505.00	15.92
J-68	1,583.36	0.03	1,602.65	19.25
J-69	1,364.54	0.02	1,399.95	35.33

J-71	1,466.73	0.03	1,504.97	38.16
J-74	1,517.85	0.05	1,599.12	81.10
J-78	1,550.61	0.01	1,574.91	24.25
J-82	1,587.00	0.01	1,629.48	42.39
J-84	1,448.41	0.01	1,475.00	26.54
J-86	1,416.12	0.02	1,430.09	13.95
J-87	1,639.33	0.00	1,649.93	10.58
J-91	1,469.83	0.00	1,470.53	0.70
J-92	1,537.93	0.04	1,599.29	61.23
J-93	1,583.26	0.01	1,628.69	45.33
J-94	1,969.25	0.00	1,988.00	18.71
J-97	1,549.96	0.03	1,599.65	49.58
J-99	1,786.66	0.01	1,797.76	11.08
J-104	1,811.96	0.03	1,844.59	32.56
J-105	1,475.43	0.00	1,502.48	27.00
J-106	1,478.60	0.00	1,502.49	23.85
J-107	1,770.33	0.05	1,794.85	24.47
J-108	1,501.32	0.02	1,547.89	46.47
J-113	1,757.27	0.04	1,800.29	42.94
J-117	1,240.62	0.00	1,290.03	49.31
J-120	1,730.19	0.00	1,730.58	0.39
J-126	1,358.45	0.01	1,399.91	41.38
J-129	1,335.79	0.02	1,370.00	34.14
J-131	1,982.16	0.00	1,999.91	17.71
J-132	1,282.73	0.02	1,320.01	37.20
J-133	1,298.71	0.03	1,320.00	21.24
J-136	1,986.82	0.01	2,030.10	43.20
J-137	2,021.26	0.00	2,050.10	28.79
J-145	1,440.00	0.00	1,461.91	21.87
J-146	1,483.98	0.03	1,529.90	45.82
J-149	1,630.00	0.04	1,665.13	35.06
J-159	1,852.00	0.42	1,877.15	25.10
J-160	1,462.00	0.02	1,502.48	40.39
J-161	1,610.00	0.00	1,629.62	19.58
J-162	1,600.00	0.00	1,629.31	29.25
J-163	1,416.14	0.00	1,429.98	13.81
J-167	2,010.35	0.00	2,054.29	43.85
J-312	2,054.29	0.10	2,060.00	5.70
J-314	1,969.35	0.08	1,999.76	30.35

Fuente: propia

Tabla 15. Cuadro de tramos-Caserío Pizarrume

CUADRO DE TRAMOS									
Label	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Material	Hazen-Williams C	Flow	Velocidad
T -3	19.11	20.94	J-4	J-5	29.4	PVC	150	0.20	0.30
T -4	17.13	18.83	J-8	PRV-30	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -7	17.58	19.62	PRV-39	J-11	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -13	25.1	27.95	PRV-24	J-19	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -15	34.9	35.88	J-22	PRV-36	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -22	33.21	37.64	PRV-40	J-32	29.4	PVC	150	0.08	0.12

T -30	48.19	49.42	J-43	PRV-50	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -32	45.82	53.41	PRV-38	J-44	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -44	53.5	57.73	J-59	PRV-40	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -46	54.77	74.22	PRV-45	PRV-44	29.4	PVC	150	0.15	0.23
T -47	58.04	64.2	PRV-46	J-60	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -48	60.06	62.3	J-61	R-21	29.4	PVC	150	-0.64	0.94
T -51	58.57	60.34	PRV-31	J-63	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -53	61.46	63.51	PRV-47	J-65	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -58	64.1	66.97	PRV-52	J-68	29.4	PVC	150	0.11	0.17
T -59	99.96	106.06	PRV-26	J-69	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -60	82.58	89.75	PRV-33	J-149	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -61	72.1	75.49	J-167	PRV-90	29.4	PVC	150	0.00	0.00
T -63	66.34	69.78	J-71	PRV-46	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -65	66.89	68.1	J-74	PRV-47	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -66	67.49	84.08	PRV-35	PRV-34	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -67	67.24	82.62	R-7	PRV-35	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -73	74.94	79.19	J-78	PRV-29	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -75	73.6	84.38	J-11	PRV-38	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -77	76.64	77.58	J-82	PRV-31	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -78	81.29	83.33	J-84	PRV-27	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -80	79.98	81.2	PRV-27	J-86	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -82	94.24	95.85	J-87	J-25	29.4	PVC	150	0.20	0.30
T -83	87.01	89.83	J-65	J-71	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -87	85.66	89.05	PRV-30	J-78	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -89	87.2	91.59	J-91	J-59	29.4	PVC	150	0.09	0.14
T -90	88.54	90.79	J-92	J-74	29.4	PVC	150	0.13	0.20
T -94	87.47	89.46	PRV-90	J-94	29.4	PVC	150	0.00	0.00
T -95	114.79	120.8	J-19	PRV-23	22.9	PVC	150	0.00	0.01
T -96	93.05	105.64	PRV-34	PRV-33	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -98	94.78	107.19	PRV-48	J-97	29.4	PVC	150	0.20	0.30
T -100	99.78	102.75	J-68	J-43	29.4	PVC	150	0.09	0.13
T -102	103.5	104.37	J-52	J-99	29.4	PVC	150	0.53	0.78
T -111	113.23	113.87	J-97	J-92	29.4	PVC	150	0.18	0.26
T -112	117.26	117.55	J-53	J-104	29.4	PVC	150	-0.61	0.90
T -113	164.96	164.99	J-105	J-106	29.4	PVC	150	-0.02	0.03
T -114	117.38	126.54	J-4	PRV-52	29.4	PVC	150	0.11	0.17
T -115	119.21	122.15	PRV-28	J-84	22.9	PVC	150	0.02	0.06
T -116	120.83	121.93	J-99	J-107	29.4	PVC	150	0.52	0.77
T -117	139.3	146.88	PRV-50	J-108	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -120	128.29	130.5	J-106	R-8	43.4	PVC	150	-0.02	0.01
T -124	131.49	138.19	R-17	J-82	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -127	133.93	142.95	PRV-29	PRV-28	22.9	PVC	150	0.02	0.06
T -128	146.33	152.46	J-52	J-113	29.4	PVC	150	0.04	0.05
T -132	157.54	160.83	J-32	PRV-39	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T -136	134.99	143.75	PRV-23	J-117	22.9	PVC	150	0.00	0.01
T -139	142.34	144.22	J-104	J-61	29.4	PVC	150	-0.64	0.94
T -140	162.32	168.91	R-17	J-8	22.9	PVC	150	0.04	0.10
T -145	208.11	209.25	J-25	PRV-48	29.4	PVC	150	0.20	0.30
T -148	178.96	178.97	J-5	J-87	29.4	PVC	150	0.20	0.30
T -151	197.5	197.59	J-69	J-126	22.9	PVC	150	0.02	0.05
T -153	176.03	179.33	PRV-36	J-129	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -156	237.7	238.38	PRV-58	J-131	29.4	PVC	150	0.08	0.12

T -158	218.8	219.03	J-44	J-132	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -159	216.66	216.75	J-44	J-133	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T -162	223.19	224.19	J-137	PRV-58	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -167	289.05	293.37	J-120	PRV-45	29.4	PVC	150	0.15	0.23
T -169	320.57	321.89	PRV-59	J-137	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -170	312.17	312.85	J-107	PRV-55	29.4	PVC	150	0.47	0.69
T -173	399.83	402.63	R-3	PRV-59	29.4	PVC	150	0.08	0.12
T -174	347.01	347.5	J-126	PRV-24	22.9	PVC	150	0.01	0.03
T -178	77.2	86.95	J-145	PRV-26	22.9	PVC	150	0.04	0.09
T -179	103.83	113.63	PRV-42	J-146	29.4	PVC	150	0.15	0.22
T -186	27.18	30.33	J-146	PRV-41	29.4	PVC	150	0.12	0.18
T -187	2.59	2.68	PRV-41	J-91	29.4	PVC	150	0.12	0.18
T -188	137.86	159.1	J-120	PRV-51	29.4	PVC	150	0.32	0.47
T -189	2.03	2.18	PRV-51	J-4	29.4	PVC	150	0.32	0.47
T -190	244.2	244.94	PRV-55	PRV-54	29.4	PVC	150	0.47	0.69
T -191	2.52	2.56	PRV-54	J-120	29.4	PVC	150	0.47	0.69
T -192	1.57	1.61	J-52	PRV-56	29.4	PVC	150	-0.57	0.84
T -193	49.42	49.53	PRV-56	J-53	29.4	PVC	150	-0.57	0.84
T -218	66.02	72	PRV-78	J-159	22.9	PVC	150	0.42	1.02
T -219	118.82	119.58	J-160	J-105	29.4	PVC	150	-0.02	0.03
T -220	135.66	137.43	J-145	R-26	22.9	PVC	150	-0.04	0.09
T -221	131.01	132.52	PRV-44	J-161	29.4	PVC	150	0.15	0.23
T -222	249.68	250.24	J-162	J-93	29.4	PVC	150	0.15	0.23
T -223	22.47	26.06	J-93	PRV-80	29.4	PVC	150	0.15	0.22
T -224	68.08	78.93	PRV-80	PRV-42	29.4	PVC	150	0.15	0.22
T -225	36.13	37.49	J-162	J-161	22.9	PVC	150	-0.15	0.37
T -226	299.61	301.99	J-163	J-22	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T -227	105.8	113.05	J-91	PRV-84	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -228	51.11	52.96	PRV-84	J-163	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -236	98.43	103.55	R-6	J-41	22.9	PVC	150	0.15	0.36
P-146	135.49	142.44	R-29	J-167	29.4	PVC	150	0.00	0.00
P-147	108.89	109.05	R-5	J-312	29.4	PVC	150	0.10	0.15
P-150	223.42	240.32	R-30	PRV-78	29.4	PVC	150	0.42	0.62
P-151	191.07	191.5	J-131	J-314	29.4	PVC	150	0.08	0.12

Fuente: propia

MODELAMIENTO HIDRAULICO (C. CHAMELICO)

Tabla 16. Cuadro de nodos-Caserío Chamelico

CUADRO DE NODOS				
Label	Elevation	Demand	Hydraulic Grade	Presión
J-1	1,338.12	0.03	1,375.36	37.17
J-2	1,340.45	0.01	1,375.60	35.09
J-3	1,339.60	0.00	1,375.59	35.91
J-12	1,318.96	0.01	1,329.88	10.90
J-33	1,321.92	0.01	1,329.88	7.95
J-39	1,359.89	0.02	1,375.46	15.54
J-40	1,339.56	0.00	1,375.42	35.79
J-72	1,376.00	0.00	1,375.83	-0.17

J-73	1,337.76	0.03	1,375.75	37.91
J-79	1,359.33	0.01	1,375.43	16.07
J-83	1,374.42	0.01	1,388.72	14.27
J-109	1,321.80	0.03	1,375.37	53.46
J-110	1,393.38	0.00	1,401.65	8.25
J-114	1,313.05	0.01	1,329.88	16.79
J-121	1,359.69	0.02	1,375.39	15.67
J-124	1,345.71	0.02	1,375.26	29.49
J-125	1,352.65	0.03	1,375.18	22.49
J-130	1,298.17	0.02	1,375.72	77.39
J-134	1,384.33	0.01	1,389.60	5.26
J-135	1,384.37	0.01	1,389.60	5.22
J-138	1,325.32	0.01	1,375.36	49.94
J-139	1,384.10	0.02	1,389.80	5.69
J-140	1,384.05	0.00	1,389.73	5.67
J-142	1,384.19	0.00	1,389.63	5.43
J-148	1,390.00	0.20	1,401.57	11.55
J-164	1,386.00	0.00	1,389.86	3.85
J-165	1,382.00	0.00	1,389.48	7.47
J-166	1,362.00	0.02	1,389.62	27.57

Fuente: propia

Tabla 17. Cuadro de tramos-Caserío Chamelico

CUADRO DE TRAMOS									
Label	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Material	Hazen-Williams C	Flow	Velocidad
T -1	14.22	16.43	PRV-12	J-1	22.9	PVC	150	-0.02	0.06
T -2	16.66	16.68	J-2	J-3	22.9	PVC	150	0.05	0.13
T -8	18.12	21.17	J-12	PRV-12	22.9	PVC	150	-0.02	0.06
T -23	37.96	38.08	J-33	J-12	22.9	PVC	150	-0.01	0.01
T -28	40.96	45.73	J-39	J-40	29.4	PVC	150	0.09	0.13
T -64	70.04	79.8	J-72	J-73	29.4	PVC	150	0.10	0.15
T -74	73.51	73.52	J-39	J-79	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -93	102.29	102.33	J-73	J-2	22.9	PVC	150	0.06	0.14
T -106	145.89	145.9	J-40	J-1	29.4	PVC	150	0.06	0.09
T -118	122.77	124.05	J-40	J-109	22.9	PVC	150	0.03	0.08
T -129	144.13	144.25	J-12	J-114	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T -131	140.57	140.81	R-11	J-110	43.4	PVC	150	0.20	0.14
T -142	166.83	166.83	J-79	J-121	22.9	PVC	150	0.02	0.06
T -150	193	193.13	J-124	J-125	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T -154	170.68	175.21	J-73	J-130	22.9	PVC	150	0.02	0.04
T -155	288.14	288.2	J-3	J-124	22.9	PVC	150	0.05	0.13
T -160	215.32	215.32	J-134	J-135	29.4	PVC	150	0.01	0.01
T -165	331.57	331.82	J-1	J-138	22.9	PVC	150	0.01	0.01
T -168	474.77	474.77	J-139	J-140	29.4	PVC	150	0.03	0.05
T -175	572.4	572.4	J-142	J-134	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -176	629.76	629.76	J-140	J-142	29.4	PVC	150	0.03	0.05
T -180	73.94	73.95	J-83	PRV-11	29.4	PVC	150	0.25	0.36
T -181	4.75	4.75	PRV-11	J-72	29.4	PVC	150	0.25	0.36
T -202	131.16	131.2	J-110	J-148	43.4	PVC	150	0.20	0.14
T -207	49.95	52.49	J-39	J-72	22.9	PVC	150	-0.14	0.35
T -229	168.58	168.59	J-164	J-139	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -230	115.45	115.7	J-165	J-83	29.4	PVC	150	0.26	0.38

T -231	79.04	79.45	J-165	R-15	29.4	PVC	150	-0.26	0.38
T -232	122.14	122.2	J-164	R-15	22.9	PVC	150	-0.05	0.13
T -235	48.27	53.12	J-142	J-166	22.9	PVC	150	0.02	0.04

Fuente: propia

MODELAMIENTO HIDRAULICO (C. QUINTAHUAJARA)

Tabla 18. Cuadro de nodos-Caserío Quintahuajara

CUADRO DE NODOS				
Label	Elevation	Demand	Hydraulic Grade	Presión
J-15	1,411.28	0.01	1,420.13	8.84
J-28	1,404.95	0.01	1,420.13	15.16
J-42	1,518.00	0.05	1,526.27	8.25
J-51	1,440.01	0.01	1,471.97	31.90
J-75	1,438.79	0.04	1,471.92	33.06
J-76	1,334.67	0.02	1,370.00	35.26
J-80	1,341.71	0.03	1,374.81	33.03
J-81	1,356.55	0.02	1,374.82	18.23
J-90	1,392.96	0.02	1,419.89	26.87
J-127	1,472.02	0.00	1,472.11	0.09
J-141	1,302.85	0.02	1,320.04	17.16
J-143	1,439.50	0.01	1,517.94	78.28
J-144	1,485.29	0.01	1,517.97	32.62
J-147	1,500.00	0.00	1,518.00	17.96
J-155	1,430.05	0.00	1,472.08	41.95
J-156	1,459.56	0.00	1,472.04	12.45
J-157	1,526.27	0.10	1,590.94	64.54
J-315	1,526.27	0.00	1,540.00	13.70

Fuente: propia

Tabla 19. Cuadro de tramos-Caserío Quintahuajara

CUADRO DE TRAMOS									
Label	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Material	Hazen-Williams C	Flow	Velocidad
T -10	21.92	23.64	PRV-3	J-15	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -18	35.18	35.74	J-15	J-28	29.4	PVC	150	0.01	0.01
T -39	53.27	56.85	J-51	PRV-3	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T -70	72.15	74.57	PRV-9	J-75	29.4	PVC	150	-0.06	0.10
T -71	70.68	72.18	J-76	PRV-1	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -76	74.00	75.47	J-80	J-81	29.4	PVC	150	-0.03	0.04
T -81	79.01	89.12	J-15	PRV-2	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -84	82.32	84.33	J-81	PRV-10	29.4	PVC	150	-0.05	0.07
T -88	85.61	87.50	PRV-10	J-90	29.4	PVC	150	-0.05	0.07
T -135	149.12	151.54	J-90	PRV-9	29.4	PVC	150	-0.06	0.10
T -166	264.47	266.83	PRV-2	J-76	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T -172	328.48	328.93	PRV-1	J-141	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T -177	1191.11	1191.99	J-144	J-143	29.4	PVC	150	0.01	0.02
T -200	302.57	302.93	J-147	J-144	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T -201	36.17	40.40	J-147	R-14	29.4	PVC	150	-0.03	0.04
T -208	281.40	281.58	J-155	J-51	29.4	PVC	150	0.06	0.08

T -209	100.75	102.87	J-75	J-156	29.4	PVC	150	-0.10	0.15
T -210	60.72	61.99	J-156	J-127	29.4	PVC	150	-0.10	0.15
T -211	67.25	79.27	J-127	J-155	29.4	PVC	150	0.06	0.08
T -212	239.48	243.83	R-14	PRV-79	29.4	PVC	150	0.16	0.24
T -213	3.32	3.32	PRV-79	J-127	29.4	PVC	150	0.16	0.24
T -214	329.82	336.11	R-12	J-157	43.4	PVC	150	0.10	0.07
P-153	79.62	80.80	R-13	J-315	43.4	PVC	150	0.00	0.00
P-156	22.62	24.09	R-31	J-42	43.4	PVC	150	0.05	0.03

Fuente: propia

Tabla 20.Línea de conducción

LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE (SEGÚN PLANOS)								
Element	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Diametro Nominal	Material	Hazen-Williams C
T -29	109	109	R-5	J-71	29.4	1"	PVC	150
T -31	57	59	J-16	J-28	29.4	1"	PVC	150
T -60	83	90	PRV-33	J-271	29.4	1"	PVC	150
T -61	72	75	J-308	PRV-90	29.4	1"	PVC	150
T -66	67	84	PRV-35	PRV-34	29.4	1"	PVC	150
T -67	67	83	R-7	PRV-35	29.4	1"	PVC	150
T -92	91	102	PRV-74	PRV-75	29.4	1"	PVC	150
T -94	87	89	PRV-90	J-166	29.4	1"	PVC	150
T -96	93	106	PRV-34	PRV-33	29.4	1"	PVC	150
T -113	165	165	J-182	J-183	29.4	1"	PVC	150
T -120	128	130	J-183	R-8	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -121	131	141	R-9	J-272	29.4	1"	PVC	150
T -126	134	143	R-1	PRV-73	29.4	1"	PVC	150
T -131	141	141	R-11	J-189	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -138	205	210	PRV-75	J-15	29.4	1"	PVC	150
T -143	176	183	R-2	PRV-77	29.4	1"	PVC	150
T -156	238	238	PRV-58	J-224	29.4	1"	PVC	150
T -157	192	193	J-224	J-166	29.4	1"	PVC	150
T -162	223	224	J-231	PRV-58	29.4	1"	PVC	150
T -163	219	226	PRV-73	PRV-74	29.4	1"	PVC	150
T -164	254	260	PRV-77	J-15	29.4	1"	PVC	150
T -169	321	322	PRV-59	J-231	29.4	1"	PVC	150
T -171	305	308	R-10	J-280	29.4	1"	PVC	150
T -173	400	403	R-3	PRV-59	29.4	1"	PVC	150
T -199	15	16	PRV-76	J-16	29.4	1"	PVC	150
T -202	131	131	J-189	J-268	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -205	225	225	J-277	R-4	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -214	328	336	R-12	J-286	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -217	34	34	J-280	J-293	29.4	1"	PVC	150
T -218	66	72	PRV-78	J-295	29.4	1"	PVC	150
T -219	119	120	J-297	J-182	29.4	1"	PVC	150
T -233	81	82	R-13	PRV-85	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -234	24	26	PRV-85	J-72	43.4	1 1/2"	PVC	150
T -236	98	103	R-6	J-71	22.9	3/4"	PVC	150
T -238	136	143	PRV-86	J-308	29.4	1"	PVC	150
T -240	223	240	PRV-88	PRV-78	29.4	1"	PVC	150

Fuente: propia

Tabla 21.Red de distribución

RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE (SEGÚN PLANOS)								
Element	Length (Scaled)	Length (3D)	Start Node	Stop Node	Diameter	Diametro Nominal (pulg.)	Material	Hazen-Williams C
T -1	14.22	16.43	PRV-12	J-8	22.9	¾	PVC	150
T -2	16.66	16.68	J-9	J-10	22.9	¾	PVC	150
T -3	19.11	20.94	J-11	J-12	29.4	1	PVC	150
T -4	17.13	18.83	J-17	PRV-30	22.9	¾	PVC	150
T -5	18.26	19.48	J-19	PRV-14	29.4	1	PVC	150
T -6	17.49	18.19	PRV-70	J-22	22.9	¾	PVC	150
T -7	17.58	19.62	PRV-39	J-24	29.4	1	PVC	150
T -8	18.12	21.17	J-25	PRV-12	22.9	¾	PVC	150
T -9	18.9	25.19	R-18	J-27	29.4	1	PVC	150
T -10	21.92	23.64	PRV-3	J-31	29.4	1	PVC	150
T -11	23.79	24.7	J-32	J-33	22.9	¾	PVC	150
T -12	27.27	30.04	J-34	PRV-62	22.9	¾	PVC	150
T -13	25.1	27.95	PRV-24	J-37	22.9	¾	PVC	150
T -14	28.07	29.93	J-38	J-39	22.9	¾	PVC	150
T -15	34.9	35.88	J-40	PRV-36	29.4	1	PVC	150
T -16	30.4	30.42	J-42	J-43	22.9	¾	PVC	150
T -17	31.97	32.82	J-48	J-49	29.4	1	PVC	150
T -18	35.18	35.74	J-31	J-50	29.4	1	PVC	150
T -19	31.58	32.59	J-51	J-52	22.9	¾	PVC	150
T -20	32.42	32.91	J-51	J-53	22.9	¾	PVC	150
T -21	34.7	35.29	PRV-15	J-48	29.4	1	PVC	150
T -22	33.21	37.64	PRV-40	J-56	29.4	1	PVC	150
T -23	37.96	38.08	J-57	J-25	22.9	¾	PVC	150
T -24	36.01	45.26	J-58	PRV-68	22.9	¾	PVC	150
T -25	37.26	37.44	J-62	J-63	22.9	¾	PVC	150
T -26	40.1	42.36	PRV-18	J-65	29.4	1	PVC	150
T -27	39.07	39.24	J-51	J-66	22.9	¾	PVC	150
T -28	40.96	45.73	J-68	J-69	29.4	1	PVC	150
T -30	48.19	49.42	J-73	PRV-50	29.4	1	PVC	150
T -32	45.82	53.41	PRV-38	J-76	29.4	1	PVC	150
T -33	46.67	47.16	PRV-14	J-79	29.4	1	PVC	150
T -34	60.78	60.97	J-80	J-81	22.9	¾	PVC	150
T -35	47.71	48.17	PRV-17	J-83	29.4	1	PVC	150
T -36	48.78	49	J-79	J-38	29.4	1	PVC	150
T -37	56.65	58.61	J-84	PRV-15	29.4	1	PVC	150
T -38	51.28	51.66	J-78	PRV-66	29.4	1	PVC	150
T -39	53.27	56.85	J-87	PRV-3	29.4	1	PVC	150
T -40	43.11	46.61	PRV-72	J-91	22.9	¾	PVC	150
T -41	51.92	51.93	J-33	J-92	22.9	¾	PVC	150
T -42	53.22	54.47	J-48	J-93	22.9	¾	PVC	150
T -43	53.18	62.36	PRV-64	J-95	22.9	¾	PVC	150
T -44	53.5	57.73	J-98	PRV-40	29.4	1	PVC	150
T -45	54.06	73.66	PRV-61	PRV-60	22.9	¾	PVC	150
T -46	54.77	74.22	PRV-45	PRV-44	29.4	1	PVC	150
T -47	58.04	64.2	PRV-46	J-104	29.4	1	PVC	150
T -48	59.49	61.74	J-105	R-21	29.4	1	PVC	150

T -49	54.57	65.07	R-22	J-42	29.4	1	PVC	150
T -50	57.96	57.96	J-19	J-108	22.9	¾	PVC	150
T -51	58.57	60.34	PRV-31	J-111	22.9	¾	PVC	150
T -52	67.38	70.83	J-112	PRV-18	29.4	1	PVC	150
T -53	61.46	63.51	PRV-47	J-114	29.4	1	PVC	150
T -54	64.58	69.77	PRV-19	J-112	29.4	1	PVC	150
T -55	66.55	68.71	J-95	PRV-63	22.9	¾	PVC	150
T -56	66.4	71.19	J-117	J-19	29.4	1	PVC	150
T -57	81.35	84.81	PRV-60	J-118	22.9	¾	PVC	150
T -58	64.1	66.97	PRV-52	J-120	29.4	1	PVC	150
T -59	99.96	106.06	PRV-26	J-122	22.9	¾	PVC	150
T -62	67.58	70.74	J-84	J-125	22.9	¾	PVC	150
T -63	66.34	69.78	J-126	PRV-46	29.4	1	PVC	150
T -64	70.04	79.8	J-127	J-128	29.4	1	PVC	150
T -65	66.89	68.1	J-129	PRV-47	29.4	1	PVC	150
T -68	67.92	84.35	PRV-68	PRV-69	22.9	¾	PVC	150
T -69	69.35	85.45	PRV-62	PRV-61	22.9	¾	PVC	150
T -70	72.15	74.57	PRV-9	J-135	29.4	1	PVC	150
T -71	70.68	72.18	J-136	PRV-1	29.4	1	PVC	150
T -72	78.98	79.22	PRV-66	J-138	29.4	1	PVC	150
T -73	74.94	79.19	J-141	PRV-29	29.4	1	PVC	150
T -74	73.51	73.52	J-68	J-143	22.9	¾	PVC	150
T -75	73.6	84.38	J-24	PRV-38	29.4	1	PVC	150
T -76	74	75.47	J-144	J-145	29.4	1	PVC	150
T -77	76.64	77.58	J-146	PRV-31	22.9	¾	PVC	150
T -78	81.29	83.33	J-148	PRV-27	22.9	¾	PVC	150
T -79	79.57	79.98	J-42	J-150	29.4	1	PVC	150
T -80	79.98	81.2	PRV-27	J-151	22.9	¾	PVC	150
T -81	79.01	89.12	J-31	PRV-2	29.4	1	PVC	150
T -82	94.24	95.85	J-153	J-46	29.4	1	PVC	150
T -83	87.01	89.83	J-114	J-126	29.4	1	PVC	150
T -84	82.32	84.33	J-145	PRV-10	29.4	1	PVC	150
T -85	88.12	93.92	J-63	J-155	22.9	¾	PVC	150
T -86	83.96	89.16	J-157	J-51	22.9	¾	PVC	150
T -87	85.66	89.05	PRV-30	J-141	22.9	¾	PVC	150
T -88	85.61	87.5	PRV-10	J-158	29.4	1	PVC	150
T -89	87.2	91.59	J-159	J-98	29.4	1	PVC	150
T -90	88.54	90.79	J-160	J-129	29.4	1	PVC	150
T -91	89.6	92.9	J-33	PRV-16	22.9	¾	PVC	150
T -93	102.29	102.33	J-128	J-9	22.9	¾	PVC	150
T -95	114.79	120.8	J-37	PRV-23	22.9	¾	PVC	150
T -97	95.01	98.29	J-79	J-169	22.9	¾	PVC	150
T -98	94.78	107.19	PRV-48	J-171	29.4	1	PVC	150
T -99	101.13	102.84	J-27	J-117	29.4	1	PVC	150
T -100	99.78	102.75	J-120	J-73	29.4	1	PVC	150
T -101	108.6	109.69	J-138	J-172	22.9	¾	PVC	150
T -102	103.5	104.37	J-88	J-173	29.4	1	PVC	150
T -103	103	108.88	J-150	J-174	29.4	1	PVC	150
T -104	102.61	113.92	J-62	PRV-64	22.9	¾	PVC	150
T -105	105.46	112	PRV-63	J-34	22.9	¾	PVC	150
T -106	145.89	145.9	J-69	J-8	29.4	1	PVC	150
T -107	108.41	118.58	PRV-70	J-176	22.9	¾	PVC	150

T -108	107.37	108.45	J-83	J-32	29.4	1	PVC	150
T -109	110.52	120.71	PRV-16	J-178	22.9	¾	PVC	150
T -110	131.33	131.86	J-169	J-180	22.9	¾	PVC	150
T -111	113.23	113.87	J-171	J-160	29.4	1	PVC	150
T -112	117.26	117.55	J-89	J-181	29.4	1	PVC	150
T -114	117.38	126.54	J-11	PRV-52	29.4	1	PVC	150
T -115	119.21	122.15	PRV-28	J-148	22.9	¾	PVC	150
T -116	120.83	121.93	J-173	J-185	29.4	1	PVC	150
T -117	139.3	146.88	PRV-50	J-186	29.4	1	PVC	150
T -118	122.77	124.05	J-69	J-187	22.9	¾	PVC	150
T -119	122.48	130.46	J-22	PRV-69	22.9	¾	PVC	150
T -122	149.3	156.44	J-27	J-192	22.9	¾	PVC	150
T -123	145.13	145.39	J-49	J-80	22.9	¾	PVC	150
T -124	131.49	138.19	R-17	J-146	22.9	¾	PVC	150
T -125	129.63	133.9	J-194	PRV-72	22.9	¾	PVC	150
T -127	133.93	142.95	PRV-29	PRV-28	22.9	¾	PVC	150
T -128	146.33	152.46	J-88	J-197	29.4	1	PVC	150
T -129	144.13	144.25	J-25	J-198	22.9	¾	PVC	150
T -130	144.16	145.38	J-38	J-84	29.4	1	PVC	150
T -132	157.54	160.83	J-56	PRV-39	29.4	1	PVC	150
T -133	207.56	208.95	J-80	J-200	22.9	¾	PVC	150
T -134	136.88	136.89	J-32	J-201	22.9	¾	PVC	150
T -135	149.12	151.54	J-158	PRV-9	29.4	1	PVC	150
T -136	134.99	143.75	PRV-23	J-202	22.9	¾	PVC	150
T -137	152.24	152.33	J-203	J-204	29.4	1	PVC	150
T -139	142.34	144.22	J-181	J-105	29.4	1	PVC	150
T -140	162.32	168.91	R-17	J-17	22.9	¾	PVC	150
T -141	147.87	156.92	J-157	PRV-19	29.4	1	PVC	150
T -142	166.83	166.83	J-143	J-208	22.9	¾	PVC	150
T -144	148.73	148.84	J-172	J-194	22.9	¾	PVC	150
T -145	208.11	209.25	J-46	PRV-48	29.4	1	PVC	150
T -146	154.24	159.82	J-168	J-211	22.9	¾	PVC	150
T -147	158.37	162.2	J-65	PRV-17	29.4	1	PVC	150
T -148	178.96	178.97	J-12	J-153	29.4	1	PVC	150
T -149	171.38	174.81	J-49	J-212	22.9	¾	PVC	150
T -150	193	193.13	J-213	J-214	22.9	¾	PVC	150
T -151	197.5	197.59	J-122	J-215	22.9	¾	PVC	150
T -152	169.92	170.29	J-79	J-218	22.9	¾	PVC	150
T -153	176.03	179.33	PRV-36	J-219	29.4	1	PVC	150
T -154	170.68	175.21	J-128	J-220	22.9	¾	PVC	150
T -155	288.14	288.2	J-10	J-213	22.9	¾	PVC	150
T -158	218.8	219.03	J-76	J-225	29.4	1	PVC	150
T -159	216.66	216.75	J-76	J-226	29.4	1	PVC	150
T -160	215.32	215.32	J-227	J-228	29.4	1	PVC	150
T -161	234.91	235.71	J-118	J-230	22.9	¾	PVC	150
T -165	331.57	331.82	J-8	J-235	22.9	¾	PVC	150
T -166	264.47	266.83	PRV-2	J-136	29.4	1	PVC	150
T -167	289.05	293.37	J-206	PRV-45	29.4	1	PVC	150
T -168	474.77	474.77	J-238	J-239	29.4	1	PVC	150
T -170	312.17	312.85	J-185	PRV-55	29.4	1	PVC	150
T -172	328.48	328.93	PRV-1	J-242	29.4	1	PVC	150
T -174	347.01	347.5	J-215	PRV-24	22.9	¾	PVC	150

T -175	572.4	572.4	J-245	J-227	29.4	1	PVC	150
T -176	629.76	629.76	J-239	J-245	29.4	1	PVC	150
T -177	1,191.11	1,191.99	J-248	J-247	29.4	1	PVC	150
T -178	77.2	86.95	J-250	PRV-26	22.9	¾	PVC	150
T -179	103.83	113.63	PRV-42	J-251	29.4	1	PVC	150
T -180	73.94	73.95	J-147	PRV-11	29.4	1	PVC	150
T -181	4.75	4.75	PRV-11	J-127	29.4	1	PVC	150
T -182	94.31	95.55	J-168	PRV-20	29.4	1	PVC	150
T -183	2.36	2.44	PRV-20	J-157	29.4	1	PVC	150
T -184	231	234.93	R-20	PRV-21	29.4	1	PVC	150
T -185	2.19	2.29	PRV-21	J-168	29.4	1	PVC	150
T -186	27.18	30.33	J-251	PRV-41	29.4	1	PVC	150
T -187	2.59	2.68	PRV-41	J-159	29.4	1	PVC	150
T -188	137.86	159.1	J-206	PRV-51	29.4	1	PVC	150
T -189	2.03	2.18	PRV-51	J-11	29.4	1	PVC	150
T -190	244.2	244.94	PRV-55	PRV-54	29.4	1	PVC	150
T -191	2.52	2.56	PRV-54	J-206	29.4	1	PVC	150
T -192	1.57	1.61	J-88	PRV-56	29.4	1	PVC	150
T -193	49.42	49.53	PRV-56	J-89	29.4	1	PVC	150
T -194	63.75	67.76	J-42	PRV-65	29.4	1	PVC	150
T -195	1.69	1.76	PRV-65	J-62	29.4	1	PVC	150
T -196	40.8	46.99	J-58	PRV-71	22.9	¾	PVC	150
T -197	72.93	84.43	PRV-71	J-138	22.9	¾	PVC	150
T -200	302.57	302.93	J-264	J-248	29.4	1	PVC	150
T -201	36.17	40.4	J-264	R-14	29.4	1	PVC	150
T -203	41.51	42	J-273	J-97	22.9	¾	PVC	150
T -204	10.93	11.15	J-273	R-20	22.9	¾	PVC	150
T -206	154.91	154.99	J-279	J-203	29.4	1	PVC	150
T -207	49.95	52.49	J-68	J-127	22.9	¾	PVC	150
T -208	281.4	281.58	J-282	J-87	29.4	1	PVC	150
T -209	100.75	102.87	J-135	J-283	29.4	1	PVC	150
T -210	60.72	61.99	J-283	J-216	29.4	1	PVC	150
T -211	67.25	79.27	J-216	J-282	29.4	1	PVC	150
T -212	239.48	243.83	R-14	PRV-79	29.4	1	PVC	150
T -213	3.32	3.32	PRV-79	J-216	29.4	1	PVC	150
T -215	61.35	64.32	J-78	R-25	22.9	¾	PVC	150
T -216	37.74	38.76	J-279	R-25	22.9	¾	PVC	150
T -220	135.66	137.43	J-250	R-26	22.9	¾	PVC	150
T -221	131.01	132.52	PRV-44	J-299	29.4	1	PVC	150
T -222	249.68	250.24	J-300	J-164	29.4	1	PVC	150
T -223	22.47	26.06	J-164	PRV-80	29.4	1	PVC	150
T -224	68.08	78.93	PRV-80	PRV-42	29.4	1	PVC	150
T -225	36.13	37.49	J-300	J-299	22.9	¾	PVC	150
T -226	299.61	301.99	J-301	J-40	29.4	1	PVC	150
T -227	105.8	113.05	J-159	PRV-84	22.9	¾	PVC	150
T -228	51.11	52.96	PRV-84	J-301	22.9	¾	PVC	150
T -229	168.58	168.59	J-302	J-238	29.4	1	PVC	150
T -230	115.45	115.7	J-303	J-147	29.4	1	PVC	150
T -231	79.04	79.45	J-303	R-15	22.9	¾	PVC	150
T -232	122.14	122.2	J-302	R-15	22.9	¾	PVC	150
T -235	48.27	53.12	J-245	J-306	22.9	¾	PVC	150

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL HIGUERON

Datos generales

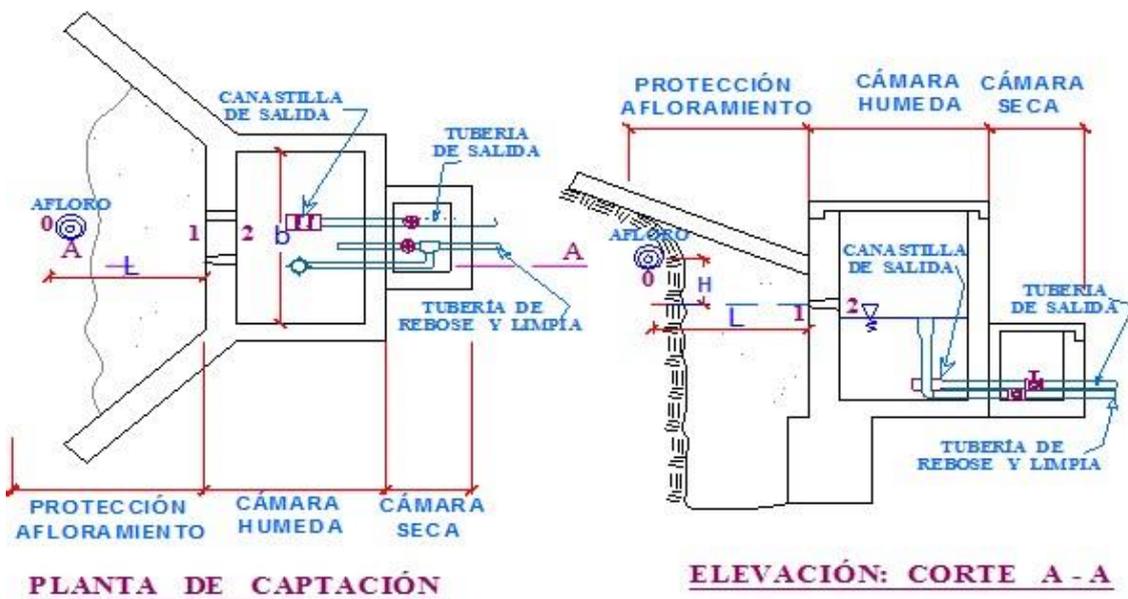
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.11 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.10 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.13 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando P_0, V_0, P_1, h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

$H =$ Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

$V_1 =$ Velocidad Teórica en m/s

$g =$ Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$Cd \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

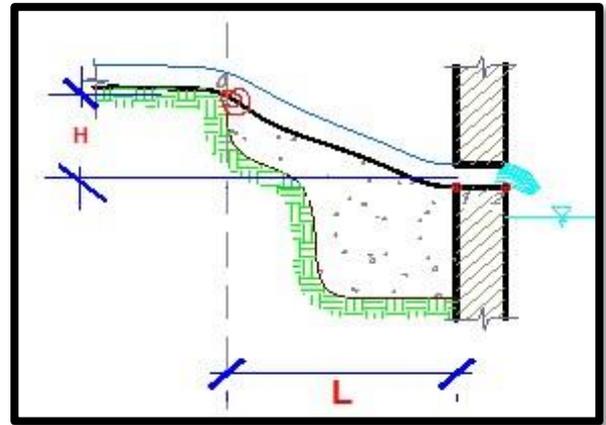
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L=1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

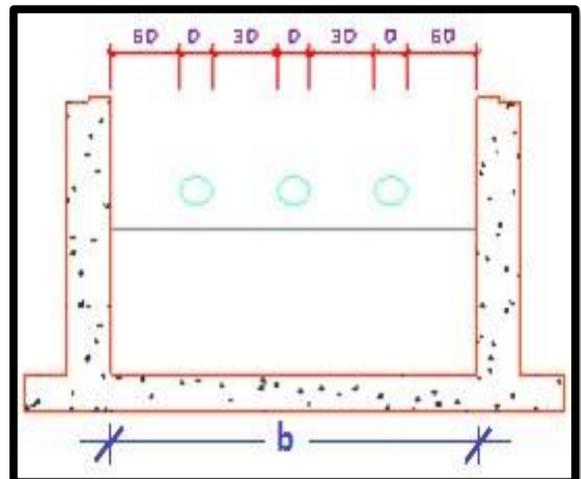
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5$ m/s

Por calculo: **A= 0.0003 m**

$Q_{max}= 0.00011$ m³/s

D= 1.87 cm

$C_d= 0.8$

Asumiendo:

$D= 1''$

$A= 0.0005$ m²

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.54 \approx 2$ UNIDADES

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$b = 0.40$ m

USAR: $b = 0.60$ m

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

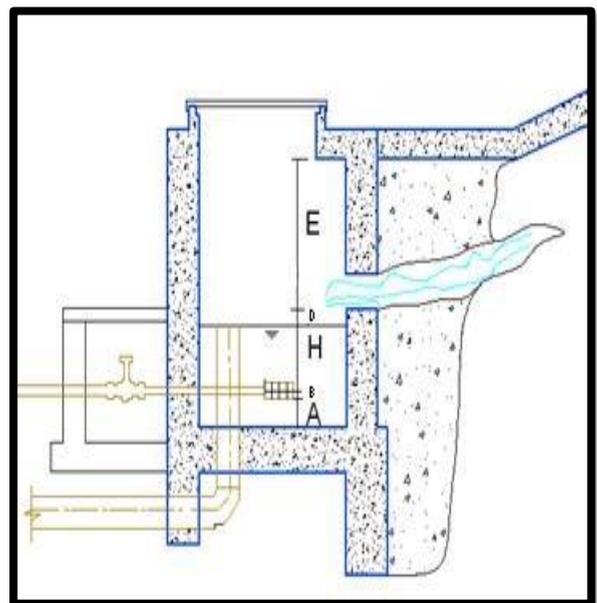
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00013 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$$

$$H = 0.005 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.26 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

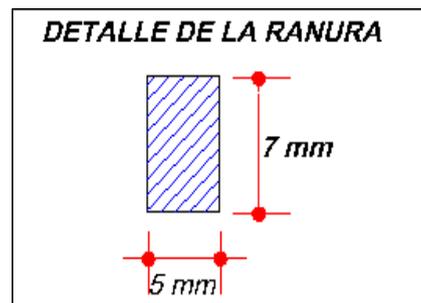
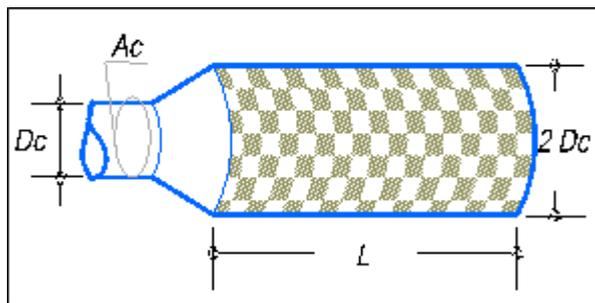
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Calculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.13 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.0000013$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.023 \text{ m} \approx 0.90 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL YUME 1

Datos generales

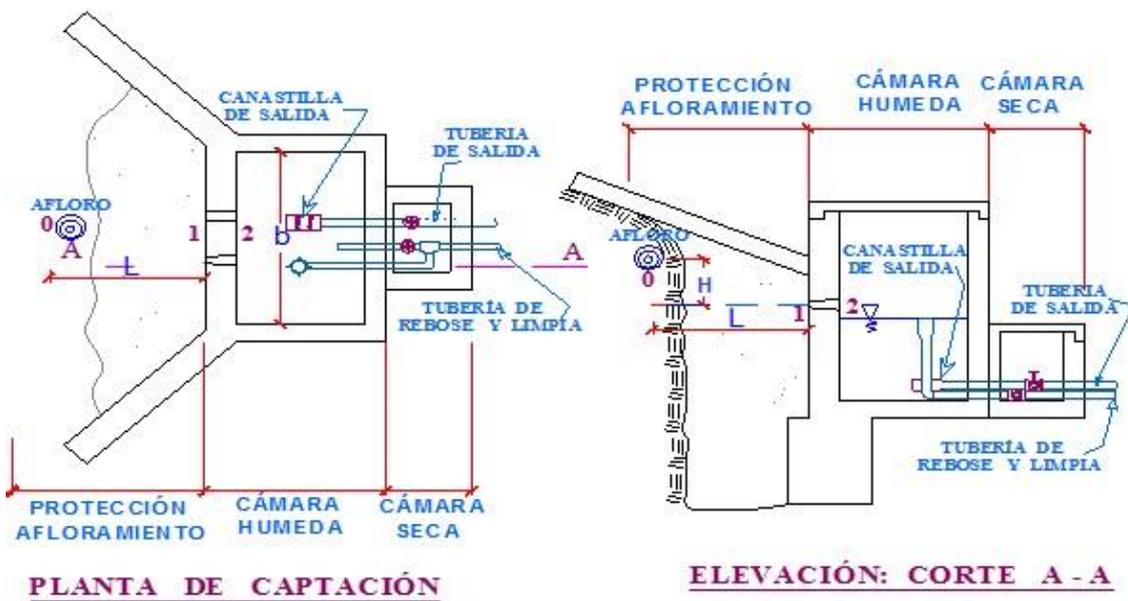
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.05 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.05 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.07 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
 V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

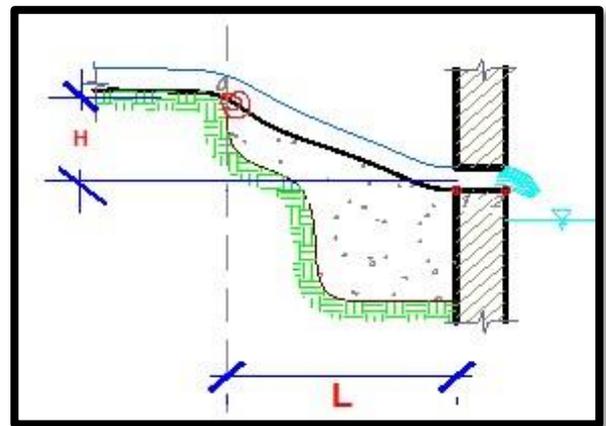
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L=1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

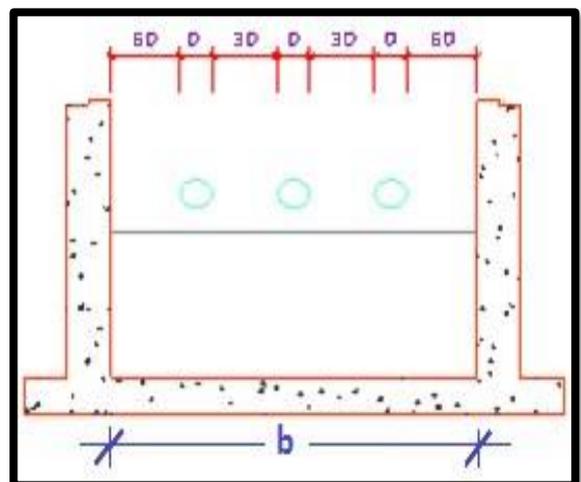
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00011 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0001 \text{ m}$

$D= 1.26 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

N_A : Numero de orificios

$N_A= 1.25 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{USAR: } b = 0.60 \text{ m}$$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

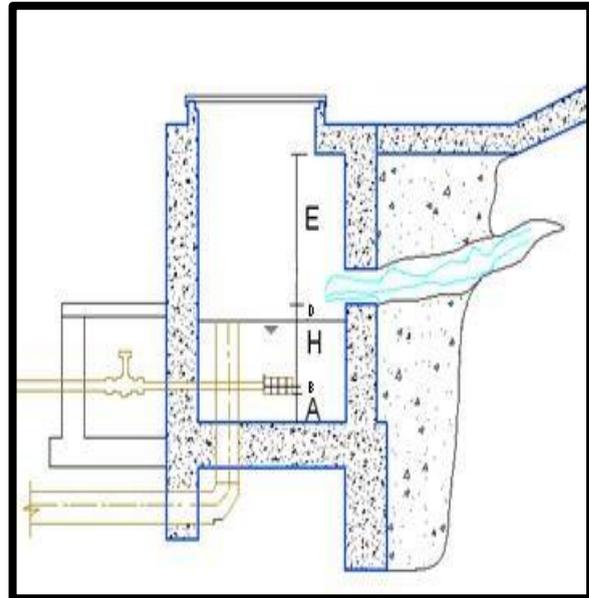
$A = 10.00 \text{ cm. (Mínimo)}$

$B = 1/2 \text{ Diámetro de la canastilla.}$

$D = \text{Desnivel mínimo (3.00 cm)}$

$E = \text{Borde Libre (10 - 30 cm.)}$

$H = \text{Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)}$



$$Q_{md} = 0.00007 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.001 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.13 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

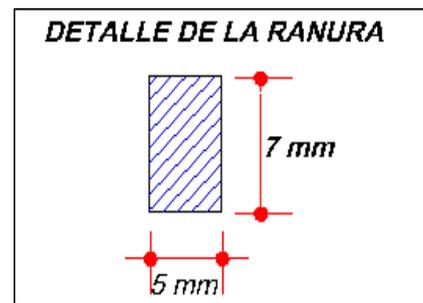
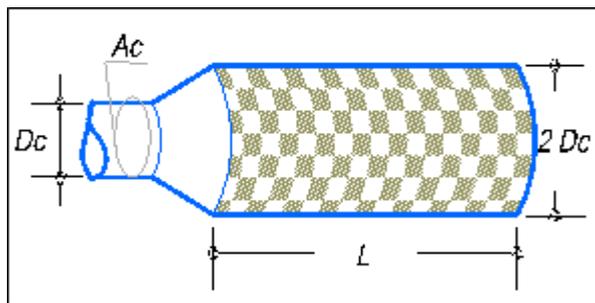
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$Ag = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$At = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$Ac = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.07 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000065$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.018 \text{ m} \approx 0.69 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

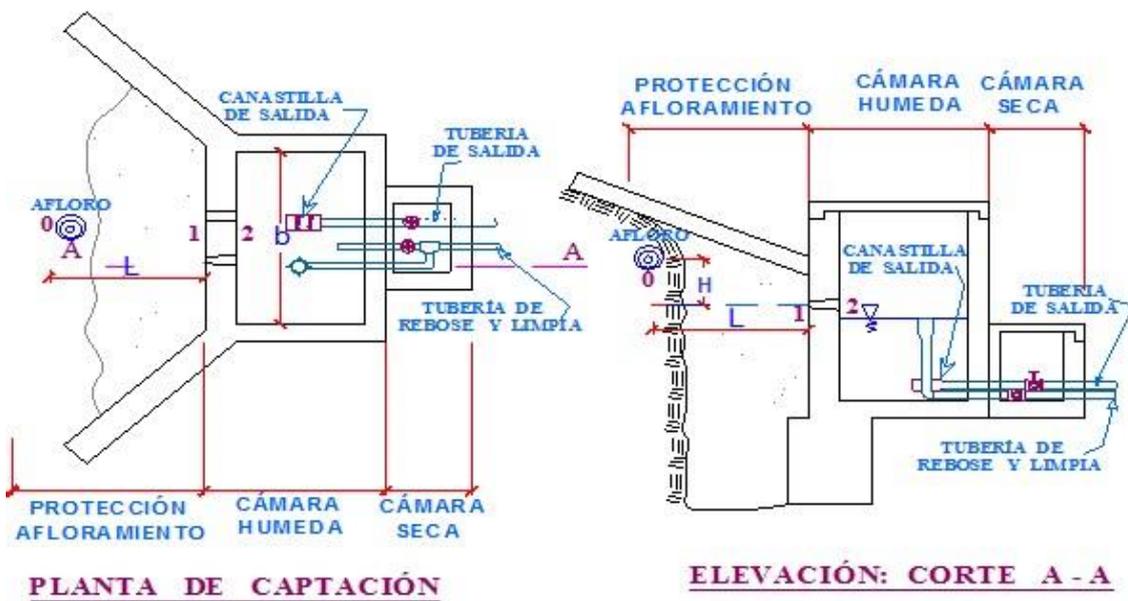
$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL YUME 2

Datos generales

Tipo de fuente	: Manantial
Caudal de aforo(Q Aforo)	: 0.33 lt/s
Caudal promedio(Q)	: 0.23 lt/s
Caudal máximo(Q md max)	: 0.30 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

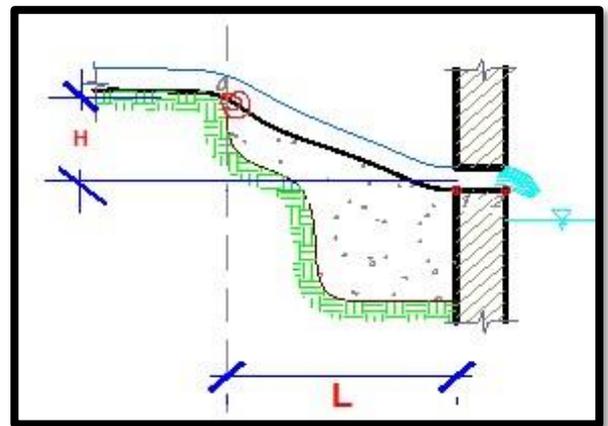
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L=1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

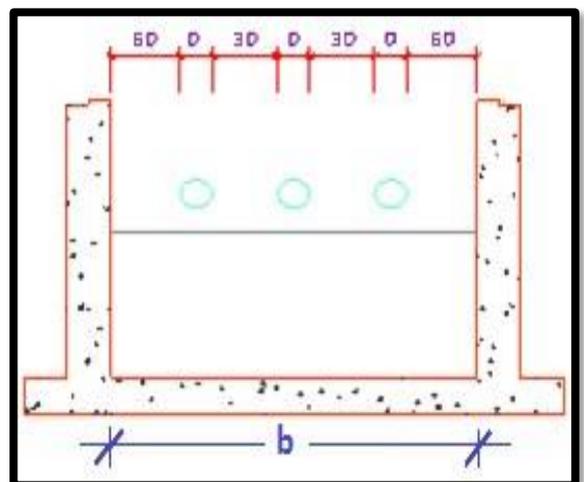
$$A = \frac{Q_{max}}{Cd \cdot V}$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga ≤ 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00033 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0008 \text{ m}$

$D= 3.24 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 2.63 \approx 3 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.49 \text{ m}$$

USAR: $b = 0.60 \text{ m}$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

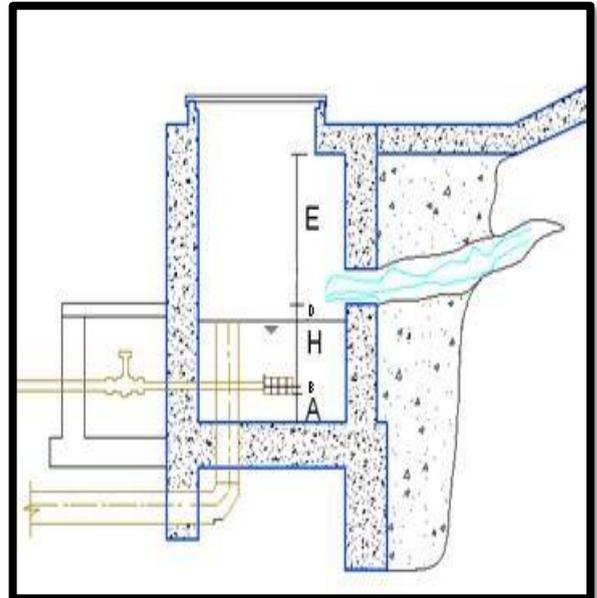
$A = 10.00 \text{ cm. (Mínimo)}$

$B = 1/2 \text{ Diámetro de la canastilla.}$

$D = \text{Desnivel mínimo (3.00 cm)}$

$E = \text{Borde Libre (10 - 30 cm.)}$

$H = \text{Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)}$



$$Q_{md} = 0.00030 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.028 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.59 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

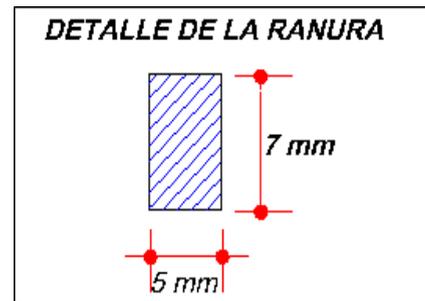
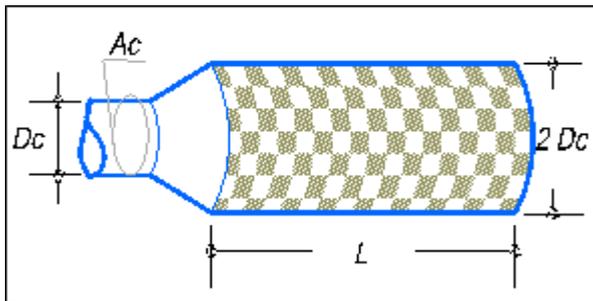
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PD_g*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.30 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000299$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.031 \text{ m} \approx 1.23 \text{ pulg}$$

USAR: D= 2 Pulg y un cono rebose de 2 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION WIAKA

Datos generales

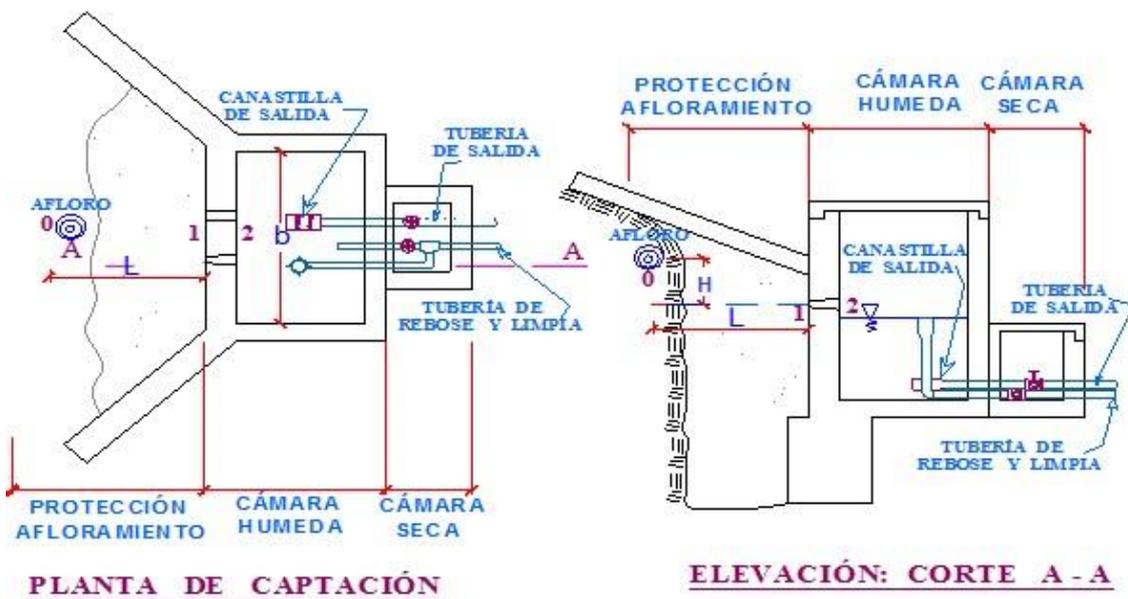
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.36 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.05 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.07 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

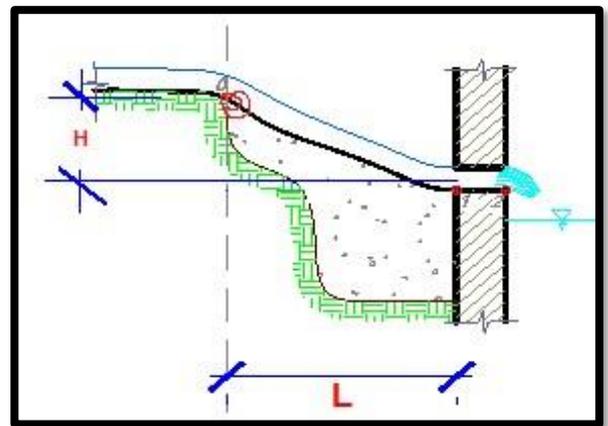
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

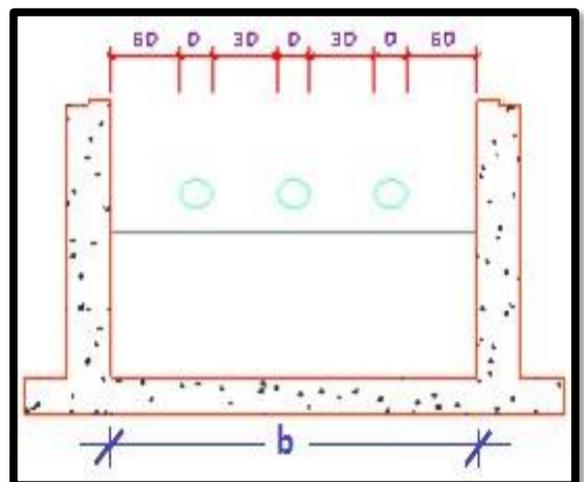
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5$ m/s

$Q_{max}= 0.00036$ m³/s

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005$ m²

Por calculo: $A= 0.0009$ m

$D= 3.39$ cm

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 2.78 \approx 3$ UNIDADES

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.49 \text{ m}$$

USAR: $b = 0.60$ m

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

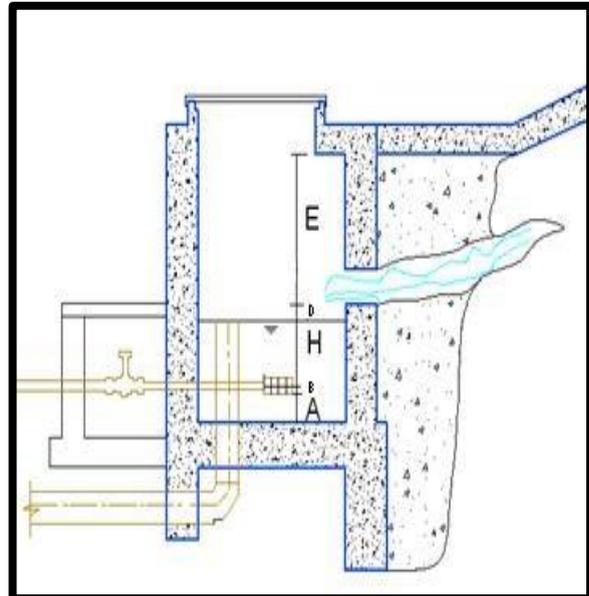
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00007 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.001 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.13 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

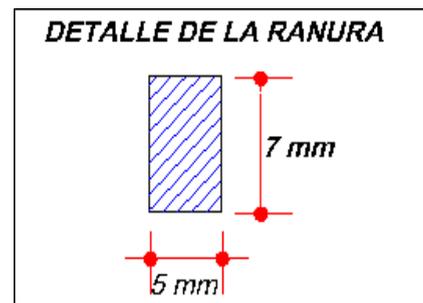
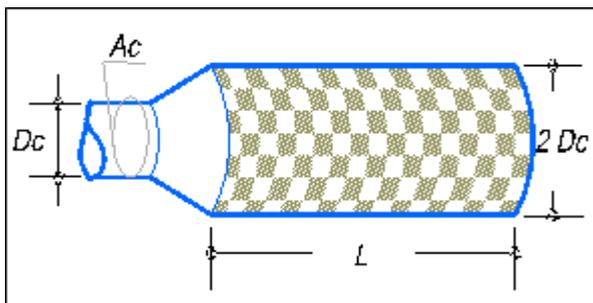
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PD_g*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.07 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000065$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.018 \text{ m} \approx 0.69 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL POZO 1

Datos generales

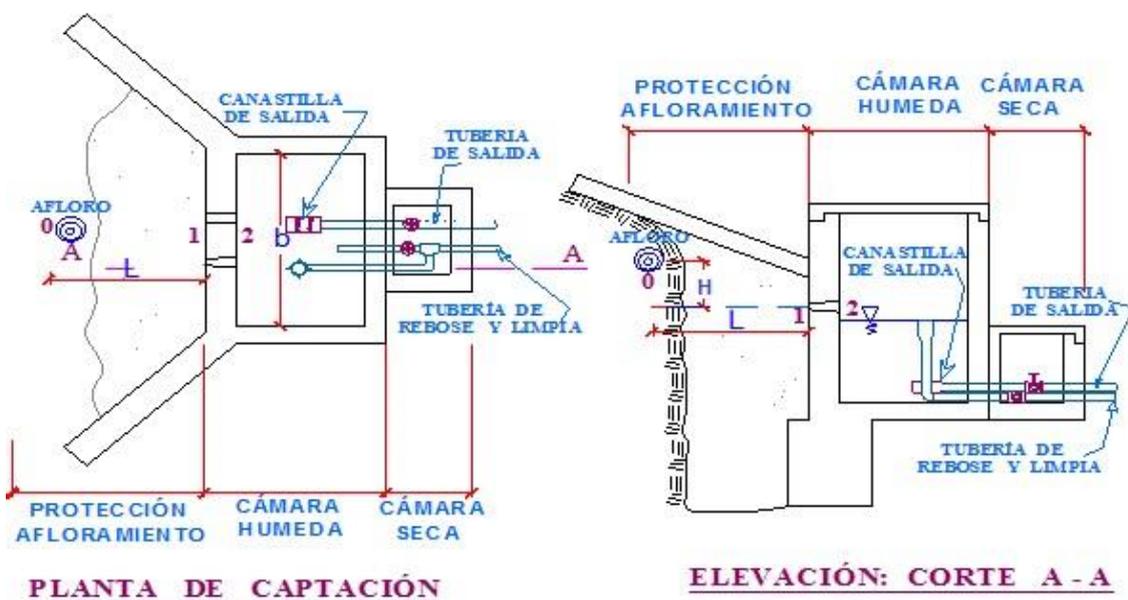
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.16 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.11 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.14 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando P_0, V_0, P_1, h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

$H =$ Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

$V_1 =$ Velocidad Teórica en m/s

$g =$ Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

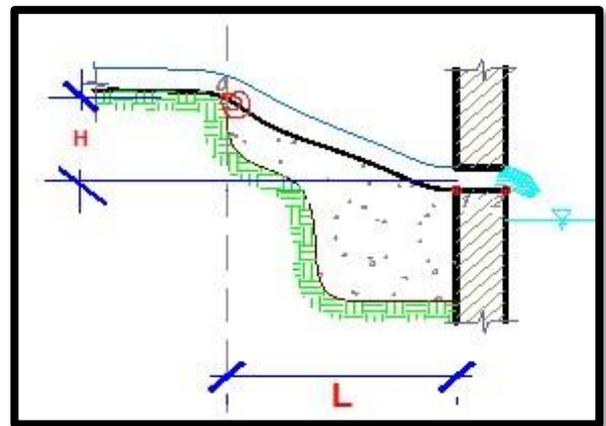
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

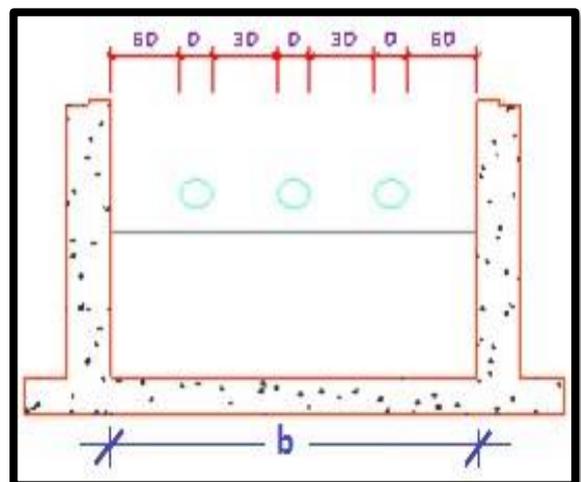
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5$ m/s

$Q_{max}= 0.00016$ m³/s

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005$ m²

Por calculo: $A= 0.0004$ m

$D= 2.26$ cm

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.79 \approx 2$ UNIDADES

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40$$
 m

USAR: $b = 0.60$ m

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

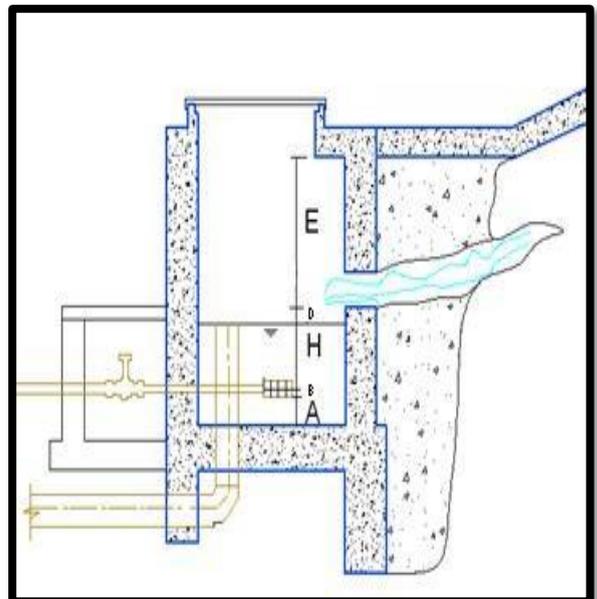
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00014 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$$

$$H = 0.006 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.28 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

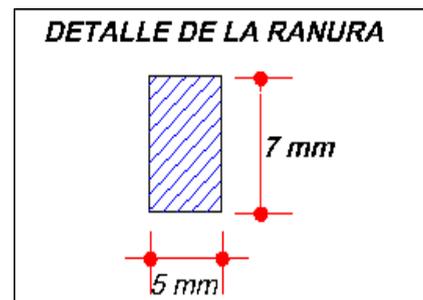
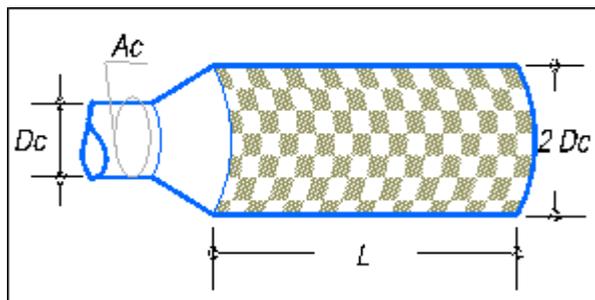
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.14 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000143$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.024 \text{ m} \approx 0.93 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL POZO 2

Datos generales

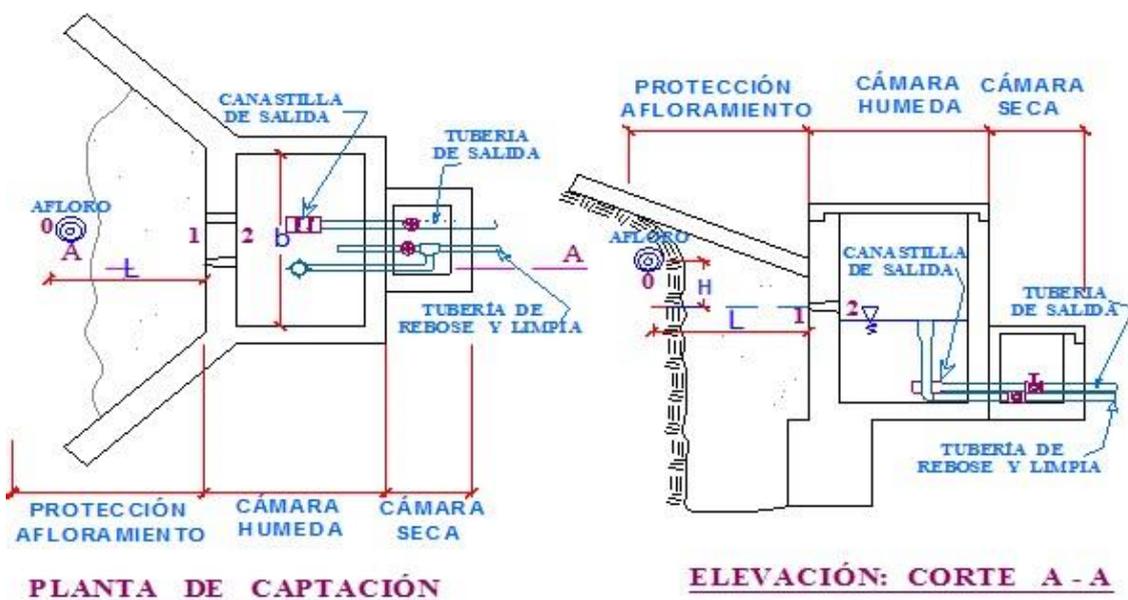
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.06 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.03 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.04 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando P_0, V_0, P_1, h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
 V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

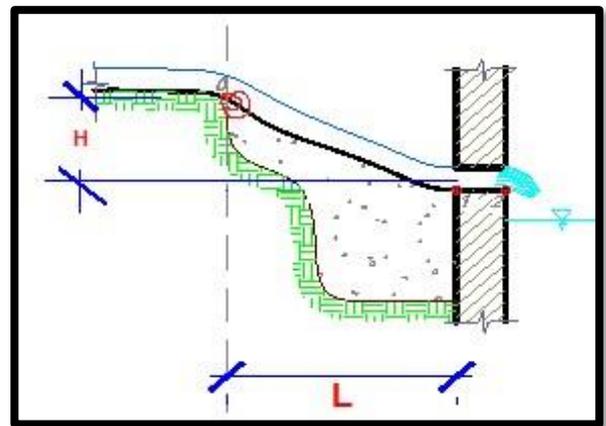
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

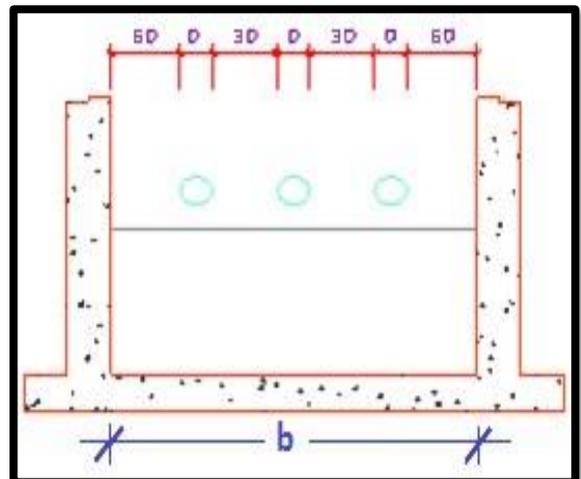
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00006 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0002 \text{ m}$

$D= 1.38 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.30 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{USAR: } b = 0.60 \text{ m}$$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

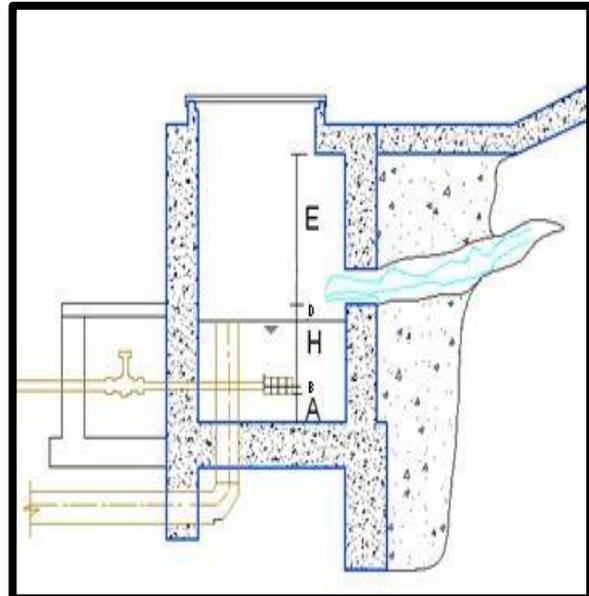
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00004 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.0005 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.08 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

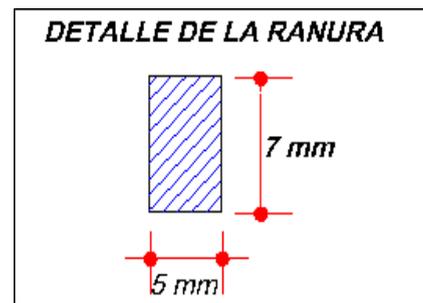
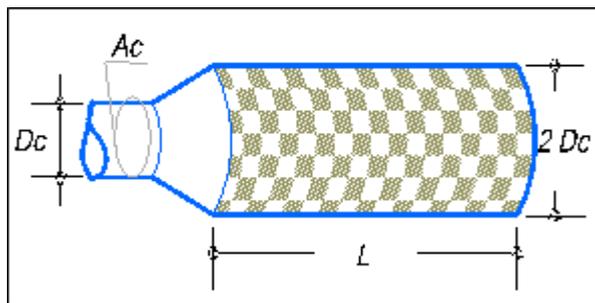
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PD_g*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.04 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000039$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.015 \text{ m} \approx 0.57 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION LA CHAPA

Datos generales

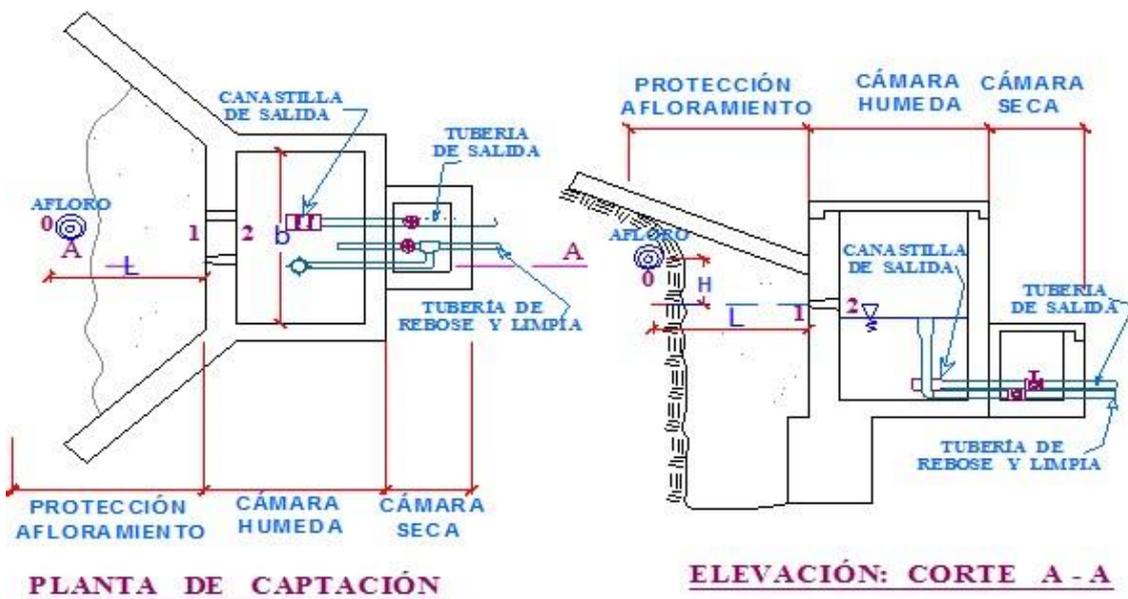
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.08 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.03 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.04 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

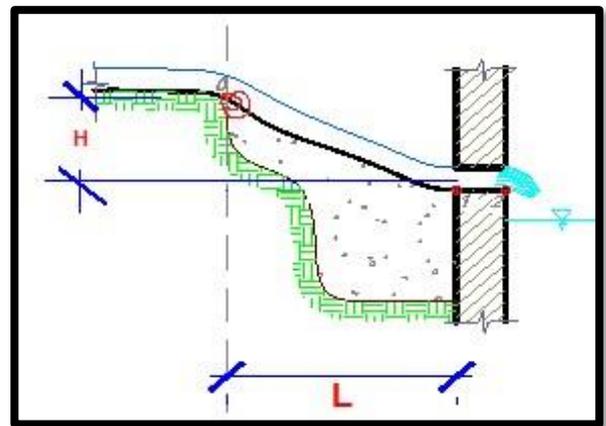
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

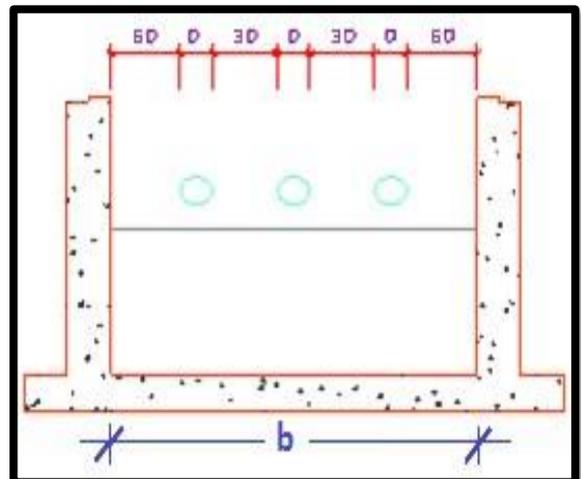
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00008 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0002 \text{ m}$

$D= 1.60 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.39 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{USAR: } b = 0.60 \text{ m}$$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

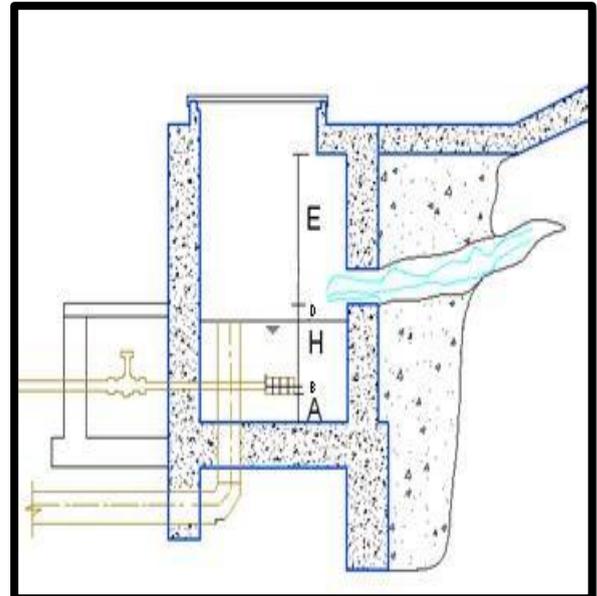
$A = 10.00 \text{ cm. (Mínimo)}$

$B = 1/2 \text{ Diámetro de la canastilla.}$

$D = \text{Desnivel mínimo (3.00 cm)}$

$E = \text{Borde Libre (10 - 30 cm.)}$

$H = \text{Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)}$



$$Q_{md} = 0.00004 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.0005 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.08 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

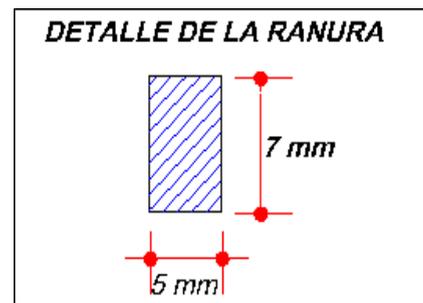
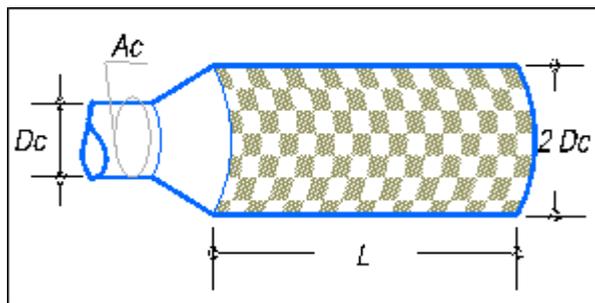
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.04 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000039$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.015 \text{ m} \approx 0.57 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION LA JUDA

Datos generales

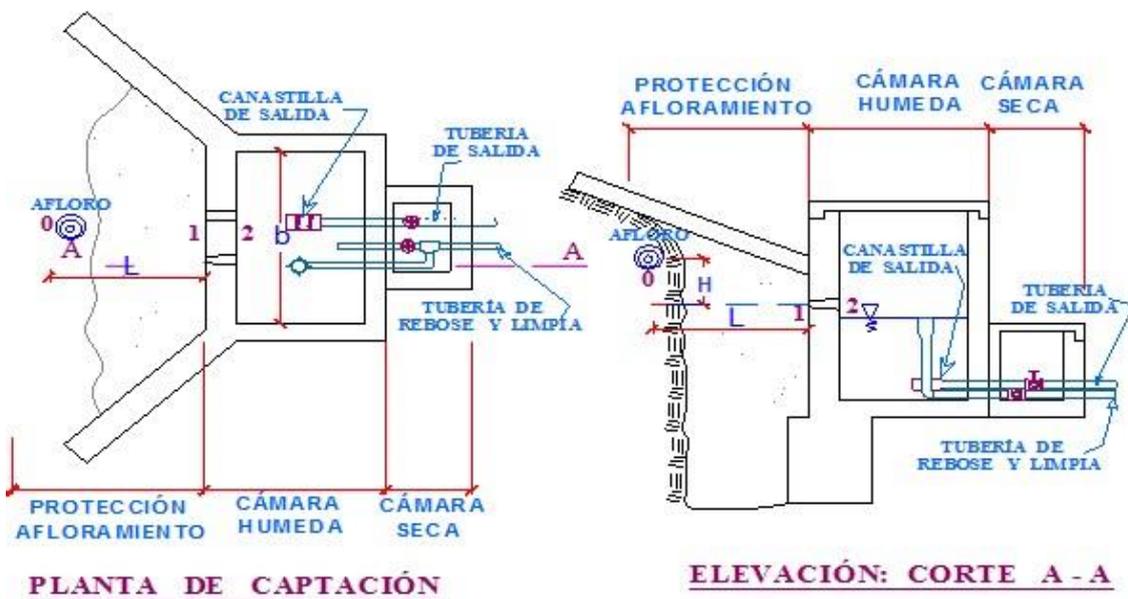
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.03 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.02 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.03 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
 V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{ como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

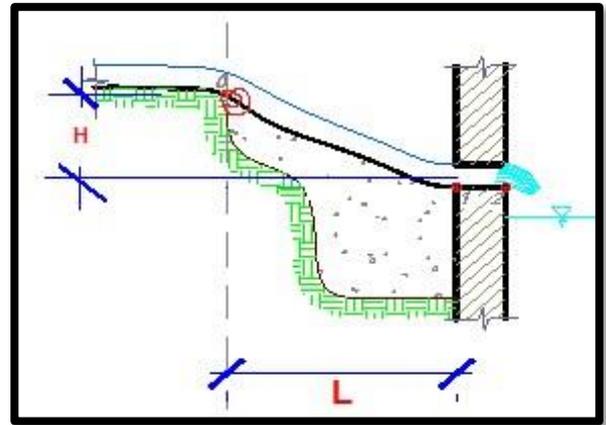
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

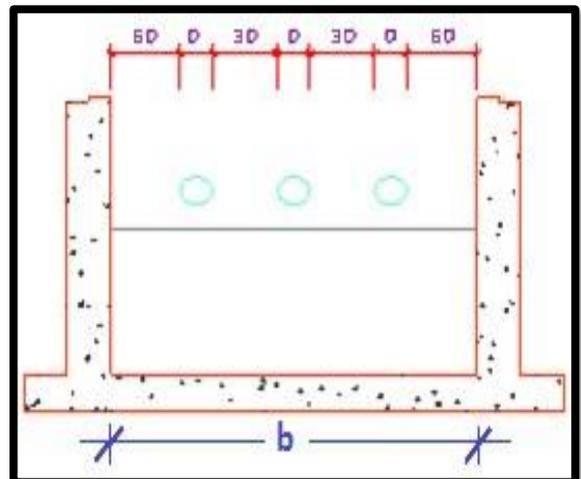
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00003 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0001 \text{ m}$

$D= 0.98 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.15 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40 \text{ m}$$

USAR: $b = 0.60 \text{ m}$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

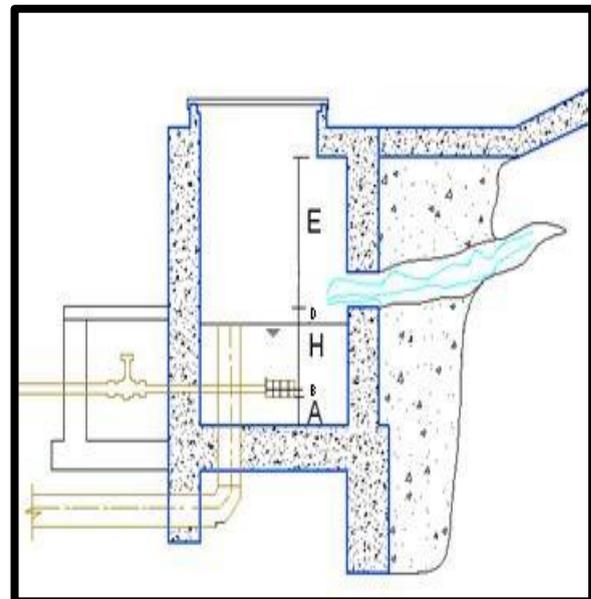
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00003 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.0002 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.05 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

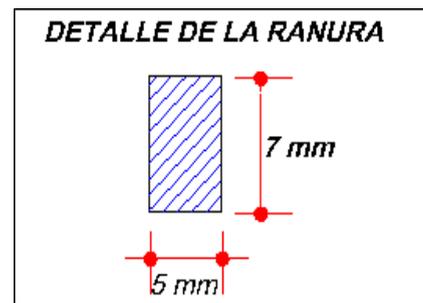
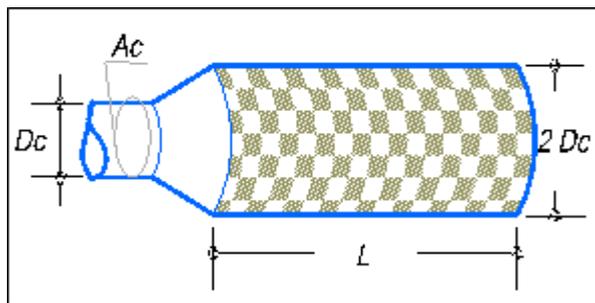
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.03 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000026$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.012 \text{ m} \approx 0.49 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION LA POZA

Datos generales

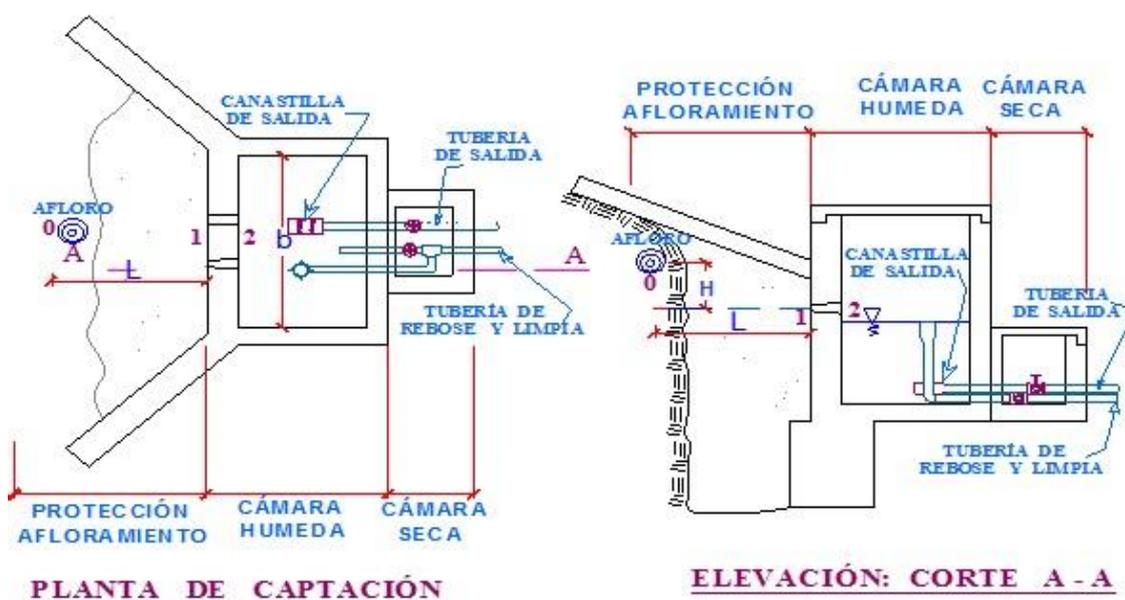
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.05 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.04 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.05 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g} \quad \begin{array}{l} H = \text{Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se} \\ \text{recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)} \\ V_1 = \text{Velocidad Teórica en m/s} \end{array}$$

$g = \text{Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s}^2\text{)}$

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{ como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

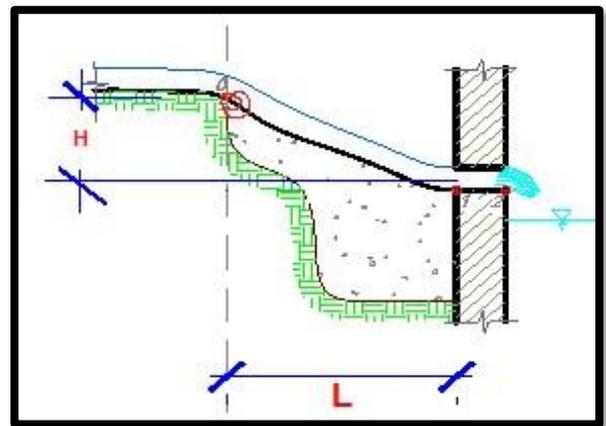
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

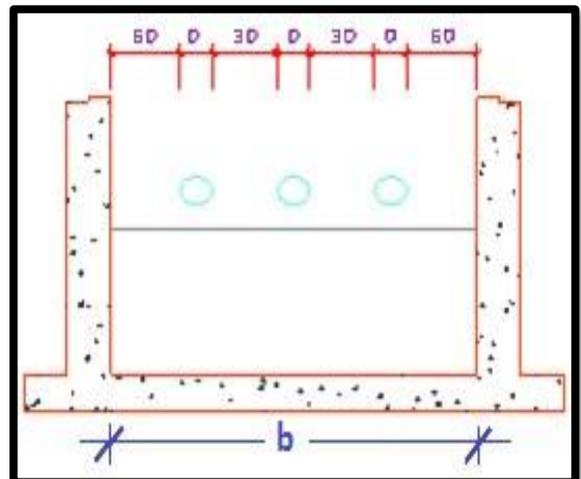
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00005 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0001 \text{ m}$

$D= 1.26 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

N_A : Numero de orificios

$N_A= 1.25 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.40 \text{ m}$$

$$\text{USAR: } b = 0.60 \text{ m}$$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

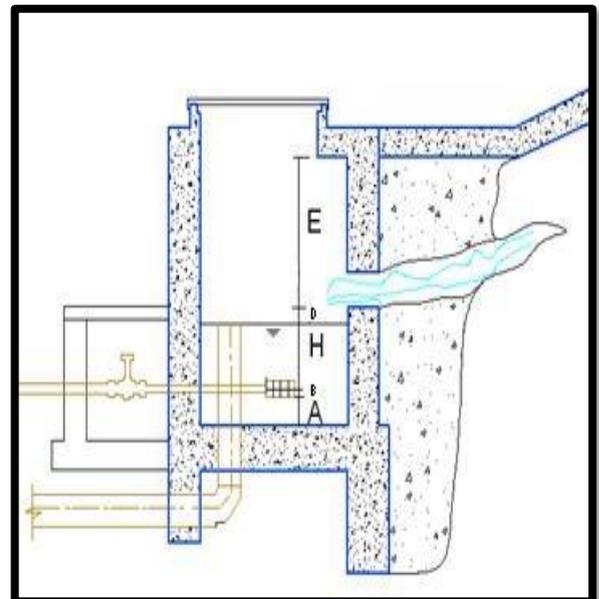
$A = 10.00 \text{ cm. (Mínimo)}$

$B = 1/2 \text{ Diámetro de la canastilla.}$

$D = \text{Desnivel mínimo (3.00 cm)}$

$E = \text{Borde Libre (10 - 30 cm.)}$

$H = \text{Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)}$



$$Q_{md} = 0.00005 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.001 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.10 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

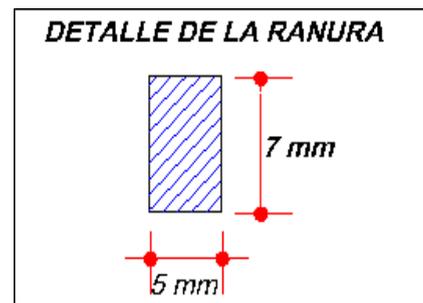
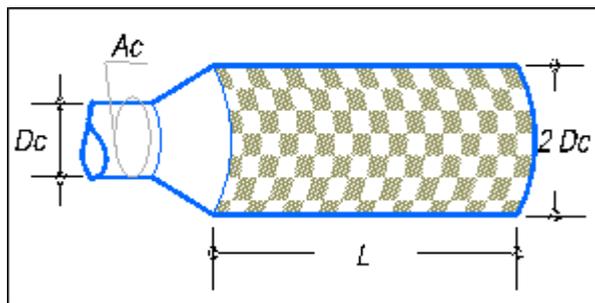
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6 \cdot DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5 \cdot PD_g \cdot L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.05 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n \cdot Q = 0.00000052$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.016 \text{ m} \approx 0.64 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION S/N

Datos generales

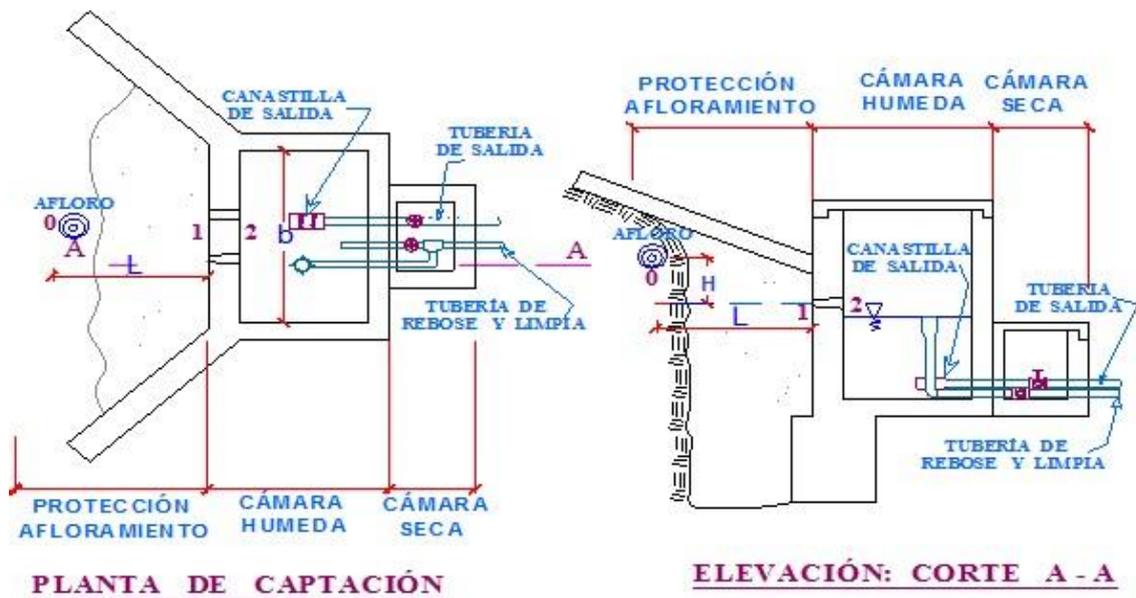
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.09 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.09 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.12 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)}$$

V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \quad \longrightarrow \quad \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

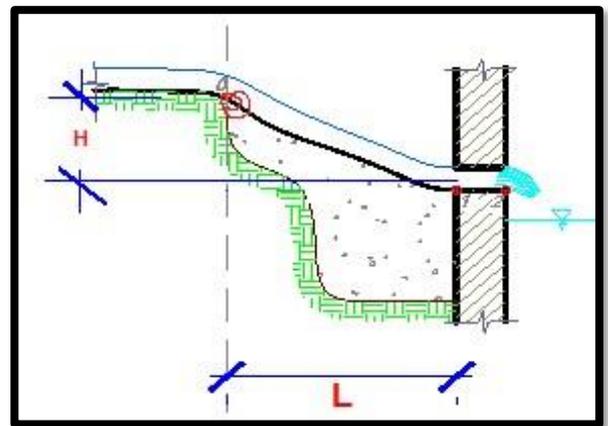
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

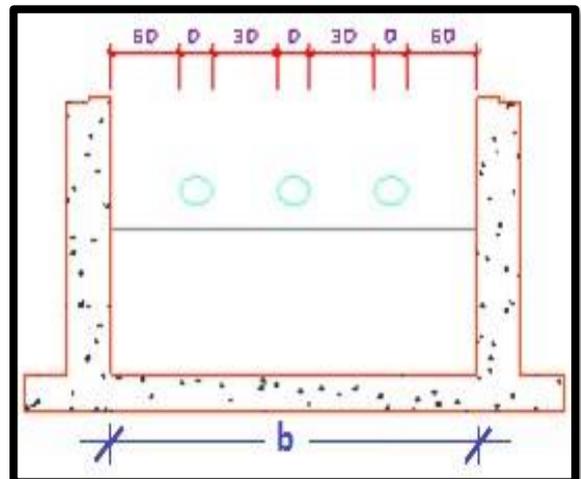
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

Por calculo: **A= 0.0002 m**

$Q_{\max}= 0.00009 \text{ m}^3/\text{s}$

D= 1.69 cm

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 1.44 \approx 2 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$b = 0.40 \text{ m}$

USAR: $b = 0.60 \text{ m}$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

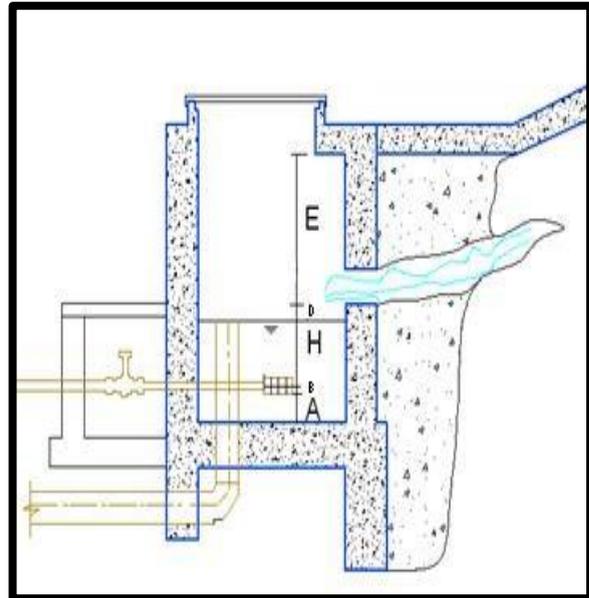
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00012 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.004 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.23 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

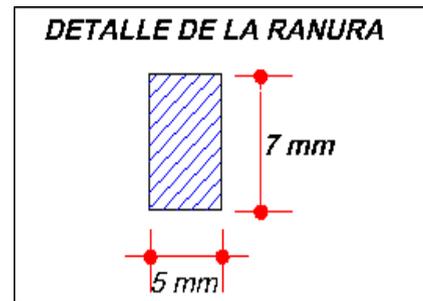
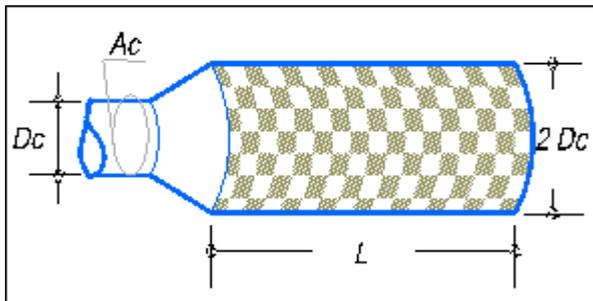
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$Ag = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$At = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$Ac = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.12 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000117$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.022 \text{ m} \approx 0.86 \text{ pulg}$$

USAR: D= 1 Pulg y un cono rebose de 1 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION EL HIGUERON-ÑANGAY

Datos generales

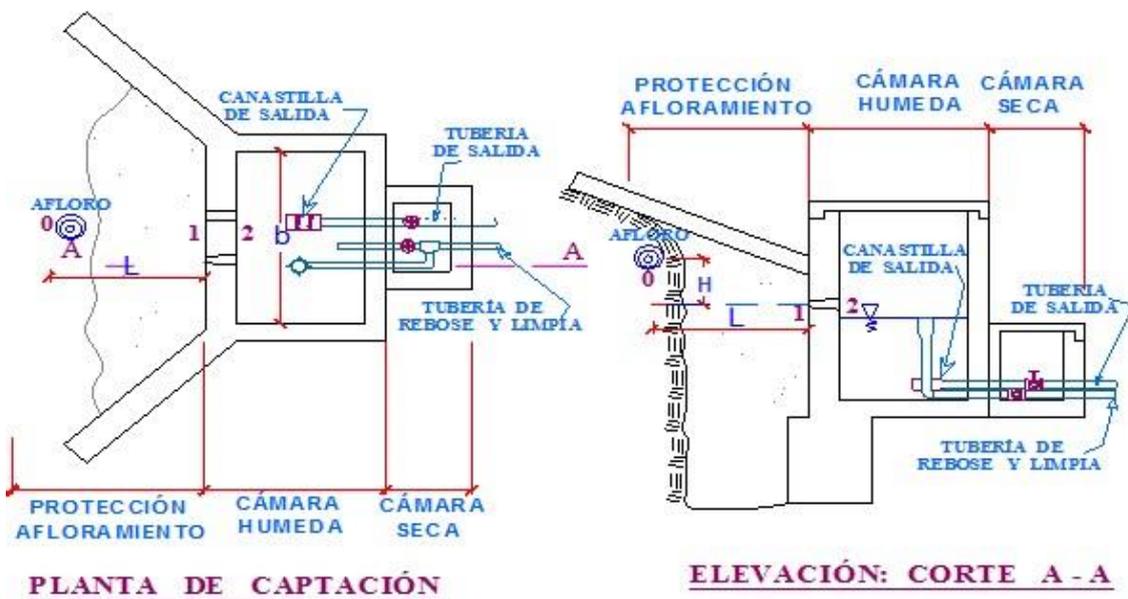
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 0.44 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.40 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.52 lt/s

Manantial Concentrado



A .- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \text{Considerando } P_0, V_0, P_1, h_1 \text{ igual a cero, se tiene:}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
 V1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

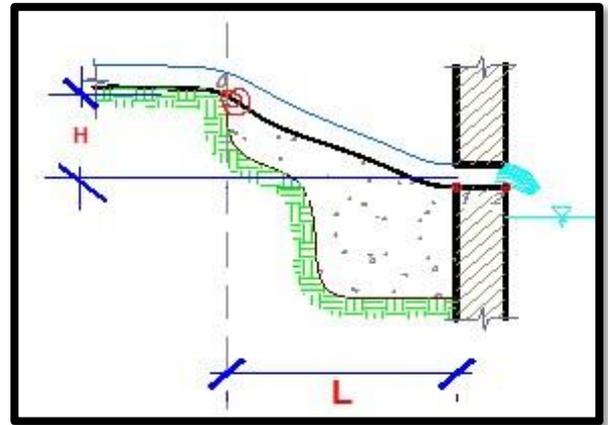
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

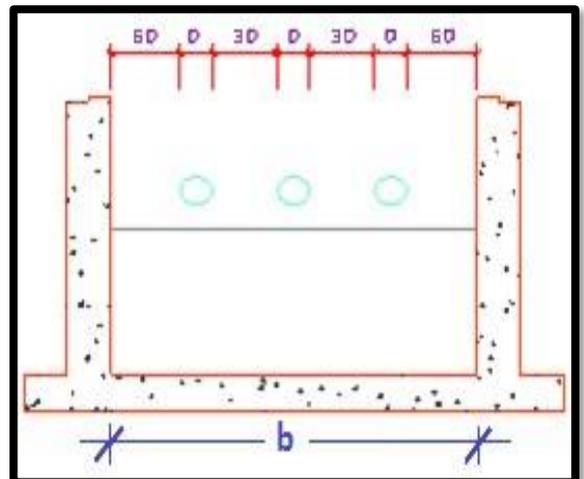
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\max}= 0.00044 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

Por calculo: $A= 0.0011 \text{ m}$

$D= 3.74 \text{ cm}$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

N_A : Numero de orificios

$N_A= 3.17 \approx 4 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$$b = 0.57 \text{ m}$$

$$\text{USAR: } b = 0.60 \text{ m}$$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

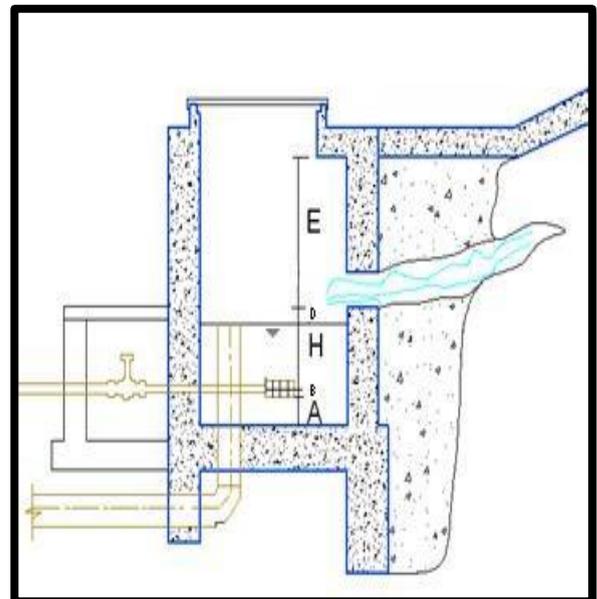
$A = 10.00 \text{ cm. (Mínimo)}$

$B = 1/2 \text{ Diámetro de la canastilla.}$

$D = \text{Desnivel mínimo (3.00 cm)}$

$E = \text{Borde Libre (10 - 30 cm.)}$

$H = \text{Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)}$



$$Q_{md} = 0.00052 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.084 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 1.03 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

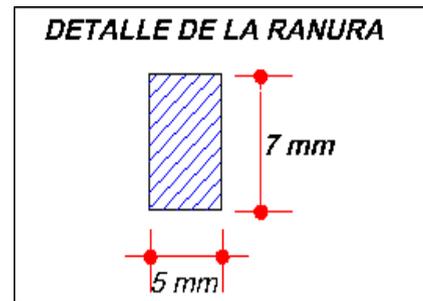
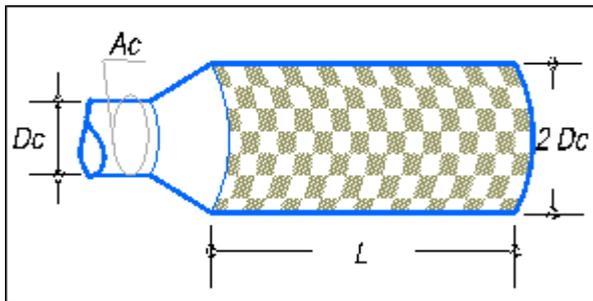
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PDg*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E.- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.52 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.0000052$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.038 \text{ m} \approx 1.51 \text{ pulg}$$

USAR: D= 2 Pulg y un cono rebose de 2 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO-CAPTACION AGUA AZUL

Datos generales

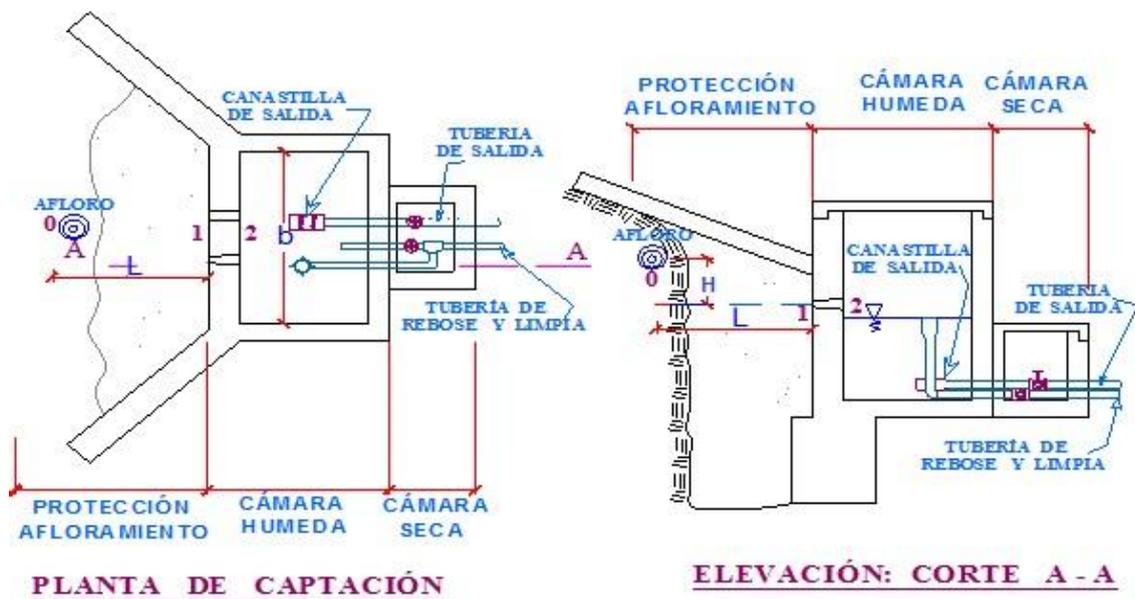
Tipo de fuente : Manantial

Caudal de aforo(Q Aforo) : 1.00 lt/s

Caudal promedio(Q) : 0.14 lt/s

Caudal máximo(Q md max): 0.18 lt/s

Manantial Concentrado



A.- Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda (l):

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando P_0, V_0, P_1, h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

H = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)
 V_1 = Velocidad Teórica en m/s

g = Aceleración de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \longrightarrow \text{como } A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd}$$

Donde:

V2= Velocidad

Cd= Coeficientes de descarga en el Punto 1 (0.8)

H= 0.4 m

$$V = \frac{\sqrt{2gh}}{1.56}$$

g= 9.81 m/s²

V= 2.24 m/s

Como este valor es mayor que la velocidad máxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con V=0.5 determinamos el valor de h₀

V1= 0.5 m/s

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

g= 9.81 m/s²

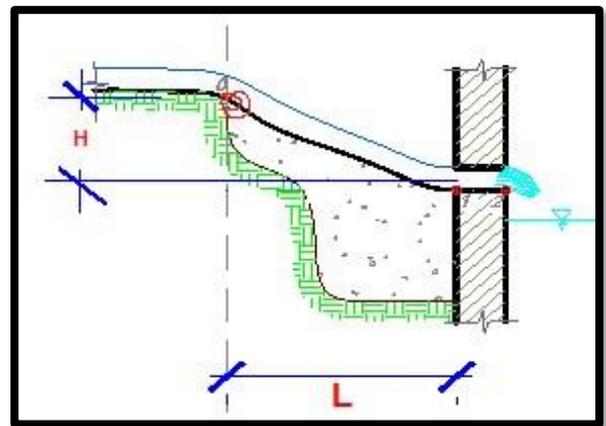
h₀= 0.02 m

H_f= H – h₀= 0.38 m

L= H_f/ 0.30= 1.30 m

USAR: H= 0.40 m

L= 1.30 m



B.- Cálculo del ancho de la pantalla (b):

Cálculo de diámetro de la tubería de ingreso a la captación:

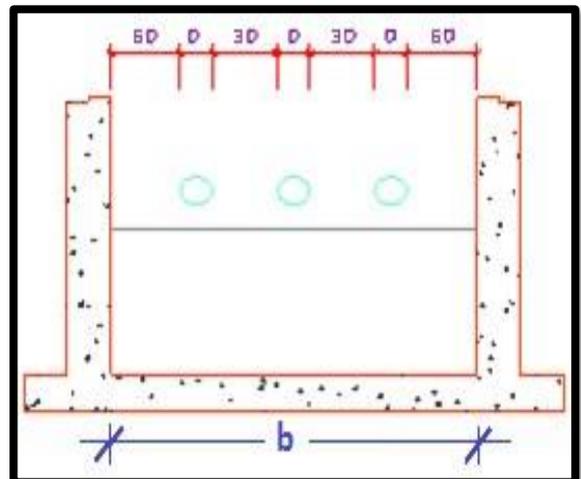
$$A = Q_{max} / Cd * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga (0.6-0.8)

V: Velocidad de descarga <= 0.6 m/s.

Q_{max}: Caudal máximo del manantial (m³/s)



A : Área total de las tuberías de salida.

D: Diámetro de orificio (se recomienda menores o iguales a 2")

Tomando Valores: $V= 0,5 \text{ m/s}$

$Q_{\text{max}}= 0.001 \text{ m}^3/\text{s}$

$C_d= 0.8$

Asumiendo: $D= 1''$

Por calculo: $A= 0.0025 \text{ m}^2$

$D= 5.64 \text{ cm}$

$A= 0.0005 \text{ m}^2$

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$

Donde.

NA: Numero de orificios

$N_A= 5.93 \approx 6 \text{ UNIDADES}$

$$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A-1)$$

$b = 0.75 \text{ m}$

USAR: $b = 0.60 \text{ m}$

C.- Determinación de la altura de la cámara húmeda (ht):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

DONDE:

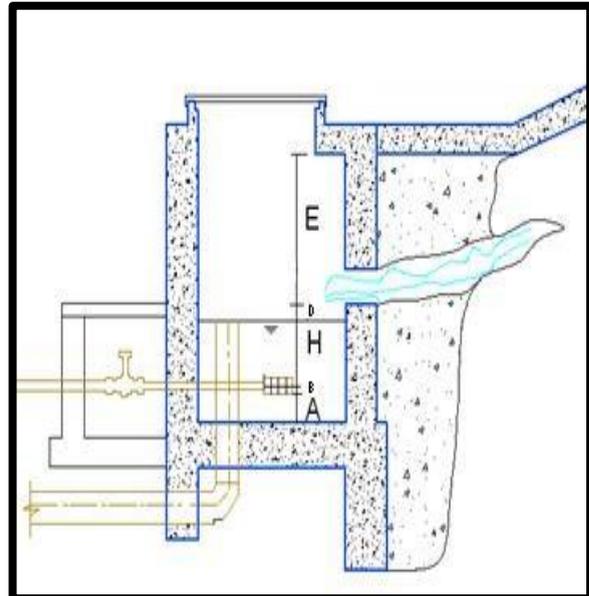
A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)



$$Q_{md} = 0.00018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$A_c = 0.0005 \text{ m}^2$$

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$H = 0.010 \text{ m}$$

$$V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$$V = 0.36 \text{ m/s}$$

Por lo tanto: $H = 0.30 \text{ m}$ (altura mínima recomendado 0.30 m)

Asumiendo:

$$D_c = 1 \text{ pulg}$$

$$E = 0.30 \text{ m}$$

$$D = 0.03 \text{ m}$$

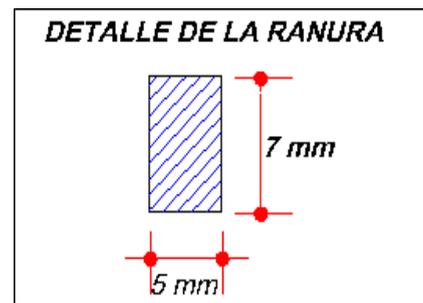
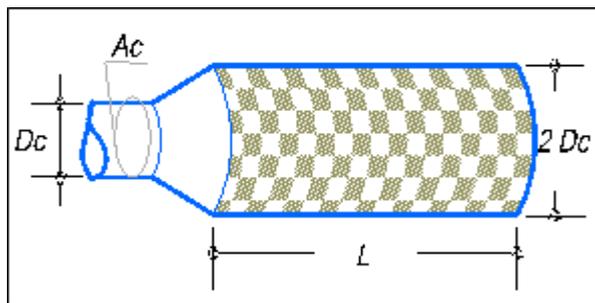
$$A = 0.10 \text{ m}$$

$$B = 0.025 \text{ m}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

Usar: $H_t = 1.00 \text{ m}$

D.- Diseño de la canastilla :



Condiciones:

$$A_t = 2 A_c$$

$$D_c < L < 6 D_c$$

$$A_t \leq 0.50 * D_g * L$$

Donde: A_t : Área total de las ranuras

A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

Cálculo de L:

$$3 * D_c = 7.62 \text{ cm}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$

$$6*DC = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 0.20 \text{ m}$$

$$A_g = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00101 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00051 \text{ m}^2$$

$$0.5*PD_g*L = 0.01596 \text{ m}^2$$

$$\longrightarrow 0.01596 > 0.00101 \quad \dots \text{ OK}$$

$$N^\circ \text{ ranuras} = 28.95 \text{ Ranuras}$$

$$\text{USAR: } N^\circ \text{ ranuras} = 29.00 \text{ Ranuras}$$

E .- Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpieza :

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m³/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m

n = coeficiente de rugosidad de manning

D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

$$n = 0.010 \text{ PVC}$$

$$S = 1 \%$$

$$Q = 0.18 \text{ lt/s (caudal máximo)}$$

$$n*Q = 0.00000182$$

$$\sqrt{S} = 0.1$$

$$D = 0.026 \text{ m} \approx 1.02 \text{ pulg}$$

USAR: D= 2 Pulg y un cono rebose de 2 x 4 pulg

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

CALCULO HIDRAULICO- CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

Datos generales:

Qmax: 1.07 lt/s → 0.00107 m³/s

Diámetros

	DIAMETROS		
Entra	1"	11/2"	2"
Sale	1"	11/2"	2"

1.- Para determinar la altura de la cámara de reunión, es necesario la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir.

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2g}$$

$$V = 1.27 * \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

H = Carga de agua (m)

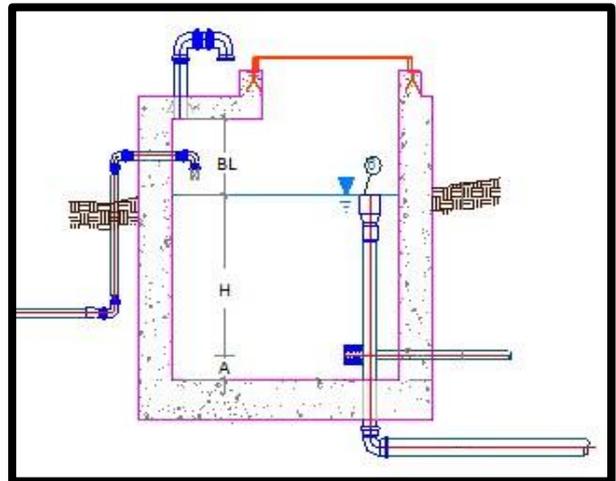
V = velocidad de flujo en m/s

g = Aceleración gravitacional 9.81 m/s²

D= Diámetro (pulg)

Q= Caudal (l/s)

2.-Reemplazando los valores



	Diámetros		
	1"	1 1/2"	2"
V(m/s)	0.94	0.94	0.53
H(m)	0.07	0.07	0.02
H asumido(m)	0.50	0.50	0.50

3.-Altura total de la cámara

$$H = A + H + BL$$

Donde :

A = 0.10 m Altura mínima

H = 0.50 m carga

BL = 0.40 m Borde Libre Mínimo

Ht= 1.00m

Esto será para las cámaras rompe presión tipo 6, de los diferentes diámetros de entrada y salida de este proyecto.

CALCULO HIDRAULICO- CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

Datos generales:

Qmax: 1.07 lt/s → 0.00107 m³/s

Diámetros

	DIAMETRO
Entra	1"
Sale	1"

1.- Para determinar la altura de la cámara de reunión, es necesario la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir.

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2g}$$

$$V = 1.27 * \frac{Q}{D^2}$$

Donde:

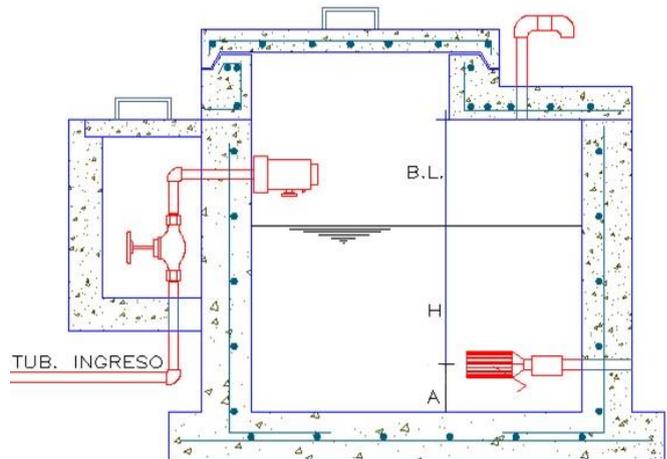
H = Carga de agua (m)

V = velocidad de flujo en m/s

g = Aceleración gravitacional 9.81 m/s²

D= Diámetro (pulg)

Q= Caudal (l/s)



2.-Reemplazando los valores

	Diametro
	1"
V(m/s)	2.11
H(m)	0.35
H asumido(m)	0.50

3.-Altura total de la cámara

$$H = A + H + BL$$

Donde :

A = 0.10 m Altura mínima

H = 0.50 m carga

BL = 0.40 m Borde Libre Mínimo

Ht= 1.00

5.2. Análisis De Los Resultados

- Según los resultados en la línea de conducción se utilizará tuberías de PVC de diferentes diámetros $\frac{3}{4}$ “, 1” y 1 $\frac{1}{2}$ ” y. En la tabla se observa que los valores obtenidos cumplen con los parámetros y criterios de diseño establecidos por la norma técnica.
- Los resultados correspondientes a la red de distribución muestran que se utilizará tuberías de PVC de diferentes diámetros, en la red principal se proyectan diámetros de $\frac{3}{4}$ ”, 1” y los tramos cumplen con el diámetro mínimo para redes abiertas que según guía debe ser de $\frac{3}{4}$ ”.
- Se observa que los resultados con respecto a las presiones de salida en la red principal como en los ramales cumplen con la guía y normas de diseño para sistemas de agua las cuales señalan que estas deben estar entre 5 y 10 m.c.a.
- Con respecto a las velocidades en las tuberías se puede visualizar que están por debajo de mínimo 0.3 m/s de velocidad permitida por RM-192-2018; la cual se a usado para el diseño de las redes de agua potable; la cual se sustenta por la siguientes razón: La norma te indica un diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$ ” y presión mínima de 5 y como máxima de 50 m.c.a ; además de la velocidad mínima de 0.3 m/s, la cual se aptado por respetar las presiones y diámetros mínimos; ya que para que me cumpla la velocidad tendría que reducir el diámetro de la tubería; la cual si lo hago estaría por debajo del diámetro mínimo indicado en la norma.
- Se han proyectado la construcción de 09 cámara rompe presión T-06 en la línea de conducción y 52 cámara rompe presión T-07 en la red de distribución para todo el proyecto; aparte de válvulas purga; válvulas de aire y válvulas de control.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Las fuentes de agua garantizaran un buen sistema de Abastecimiento, ya que estas han sido acreditadas por el ANA, donde esta administra, autoriza, evalúa y otorga derechos del uso del agua y su aprovechamiento.

- Todo el sistema de agua potable para los diferentes caseríos está cumpliendo con los parámetros establecidos por las normas actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda solicitada por todos los pobladores de cada caserío.

- Con la ejecución de este proyecto se beneficiarán al inicio 1,056 habitantes de los distintos caseríos y 1,065 habitantes al final del mismo. Además, en base a datos estadísticos del centro de salud de San Miguel del Faique con respecto a las diferentes enfermedades respiratorias, intestinales, se pretenderá bajar estos índices.

6.2. Recomendaciones

- Se debe capacitar a las personas que se encargaran del mantenimiento de las instalaciones e equipos del sistema, para que así esta no afecte en la calidad de agua que se brindara a los diferentes caseríos.

- Las redes antiguas serán removidas para instalar y colocar la nueva red.

- Capacitación acerca de educación sanitaria a los pobladores de los diferentes caseríos para un buen uso y manejo del sistema de agua, para que así este tenga un excelente funcionamiento.

- Para la ejecución del proyecto se recomienda contratar la mano de obra de los mismos caseríos, para así abaratar los costos en ejecución, además de brindar una ayuda a todos ellos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Cabrera Ramirez N. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para . [Online].; 2015 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3835/7/80394877.pdf>.
- 2 Bonilla de Torres BL. “Diagnóstico de la calidad de los recursos hídricos y diseño de . una propuesta para su manejo y sostenibilidad en las cuencas El Jute y San Antonio, La Libertad, El Salvador”; año 2015. [Online].; 2015 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8372/>.
- 3 Gomez Mosquera W. “Abastecimiento De Agua Potable En Comunidades Rurales En . El Chocó Biogeográfico Aplicación De Tecnologías No Convencionales”; año 2017. [Online].; 2017 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://bdigital.unal.edu.co/63114/1/1077432851.2017.pdf>.
- 4 Pajares Dias M. Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento . en el caserío yanamarca- sector ingapila, distrito de llacanora - cajamarca - cajamarca"; año 2014. [Online].; 2014 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/668>.
- 5 Noreña Vilca CJ. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en las . localidades de Pucajanca, Caurihuasi, Cuba y Ecuador, Distrito de Molinos - Pachitea - Huánuco 2015”; año 2016. [Online].; 2016 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_8ebfc6cec38a46602c3c2833218615cb.
- 6 Postigo Ramos LG. “Sistema de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y . tratamiento de aguas residuales para comunidad rural de sogay - yarabamba”; año 2017. [Online].; 2017 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_ca81430434d3fef7973dea62f4338df.
- 7 Machado Castillo AG. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro . poblado Santiago, Distrito de chalaco, Morropon-piura; año 2018. [Online].; 2018 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>.
- 8 Culquicondor Arroyo S. “Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto . huayabo -san miguel del faique-huancabamba-piura. ”; año 2019. [Online].; 2019 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10936>.
- 9 Alberca Meza O. “Mejoramiento del sistema integral de agua potable para los sectores . de Aradas de Chonta, Lanche y Naranjo - Montero - Ayabaca - Piura”; año 2019. [Online].; 2019 [cited 2019 JUNIO 16. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1731>.

- 1 Lossada María aRM. publicaciones.urbe.edu. [Online].; 2014 [cited 2019 JUNIO 16.
0 Available from:
. <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/article/viewArticle/2736/4068>.
- 1 A P. Bonsaimenorca. [Online].; 2011 [cited 2019 JUNIO 16. Available from:
1 <http://www.bonsaimenorca.com/articulos/articulos-tecnicos/parametros-de-calidad-de-las-aguas-de-riego/>.
- 1 Cientificos , textos. textoscientificos. [Online].; 2006 [cited 2019 JUNIO 16. Available
2 from: <https://www.textoscientificos.com/quimica/dureza-ablandamiento-agua>.
- .
- 1 RNE. 3.vivienda.gob.pe. [Online].; 2006 [cited 2019 JUNIO 16. Available from:
3 http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf.
- 1 pradillo b. IAGUA. [Online].; 2016 [cited 2019 JUNIO 16. Available from:
4 <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>.
- .
- 1 ITACA. Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento. [Online].;
5 2005 [cited 2019 JUNIO 16. Available from:
. <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.

ANEXOS

Anexo N°1: Encuesta

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE



Ficha de Evaluación del sistema de Saneamiento Básico				
Proyecto:	Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico			
Zona de influencia:	Caserio Lucumo Huasimal, Caserio Pizarrume, Caserio Chamelico, Caserio Quintahuajara, Caserio Ñangay.			
Distrito:	San Miguel del Faique			
Objetivo:	Valorar, a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento básico indicaran la condición sanitaria de la población, periodo 2019.			
Factores o determinantes	Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado
Puntos a calificar	4	3	2	1
A.Estado del Sistema de Agua Potable	2.25			
A.1 Cantidad				
a) Volumen Ofertado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que 0
b) Volumen demandado				
A.2 Cobertura				
a) Volumen demandado	a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que
b) N° de personas atendidas				
A.3 Continuidad				
a) Permanencia de agua en la fuente	Permanente	Baja, pero no se seca	Se seca totalmente en meses	Seco totalmente
A.4 Calidad de agua				
a) Como es el agua que consumen	Agua clara	Agua turbia	Con elemento	No hay agua
A.5 Infraestructura				
a) Captación	bueno	regular	malo	no tiene
b) Camara rompe presión T-06	bueno	regular	malo	no tiene
c) Linea de conducción	bueno	regular	malo	no tiene
d) Reservorio	bueno	regular	malo	no tiene
e) Linea de aduccion y red de distribucion}	bueno	regular	malo	no tiene
f) Camaras rompe presion T-07	bueno	regular	malo	no tiene
g) Piletas/conexión domiciliaria	bueno	regular	malo	no tiene

Anexo N°2: Fotografías del sistema de agua potable

Caseríos	Fotográficas	Observación
<p>Caserío Chamelico</p>		<p>Piletas Domiciliarias en mal estado</p>
		<p>Reservorio en mal conservación</p>
<p>Caserío Quitahuajara</p>		<p>Piletas Domiciliarias en mal estado</p>

		<p>Captación en mal estado</p>
<p>Caserío Pizarrume</p>		<p>Captación en mal estado</p>
		<p>Piletas Domiciliarias en mal estado</p>

**Caserío
Lucumo
Huasimal**



Captación en mal estado



Piletas
Domiciliarias en
mal estado

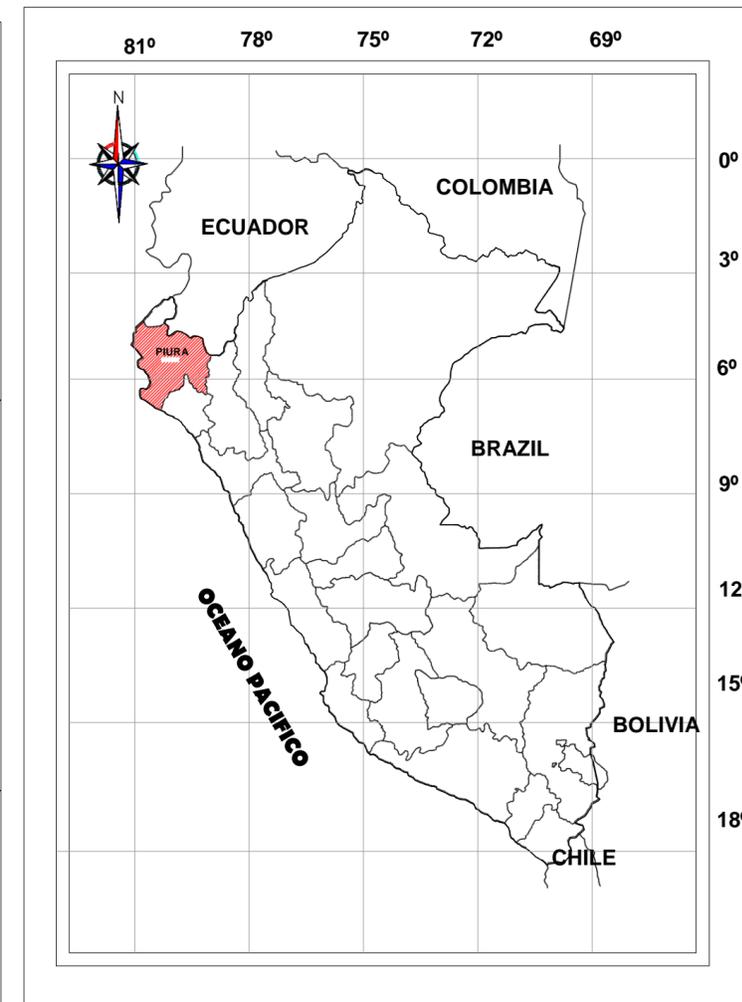
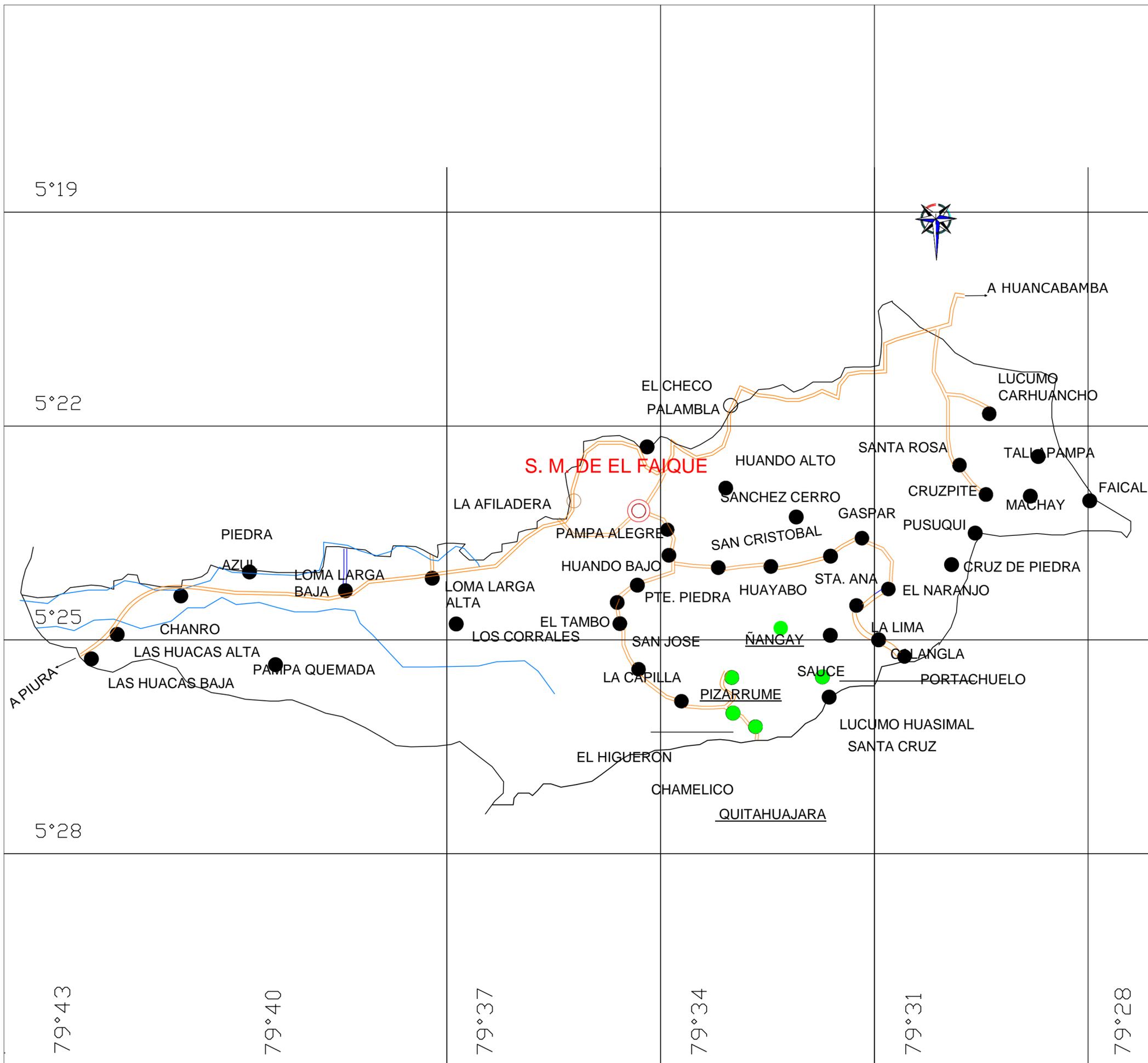
**Caserío
Ñangay**



Captación en mal estado



Reservorio en mal estado

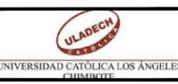
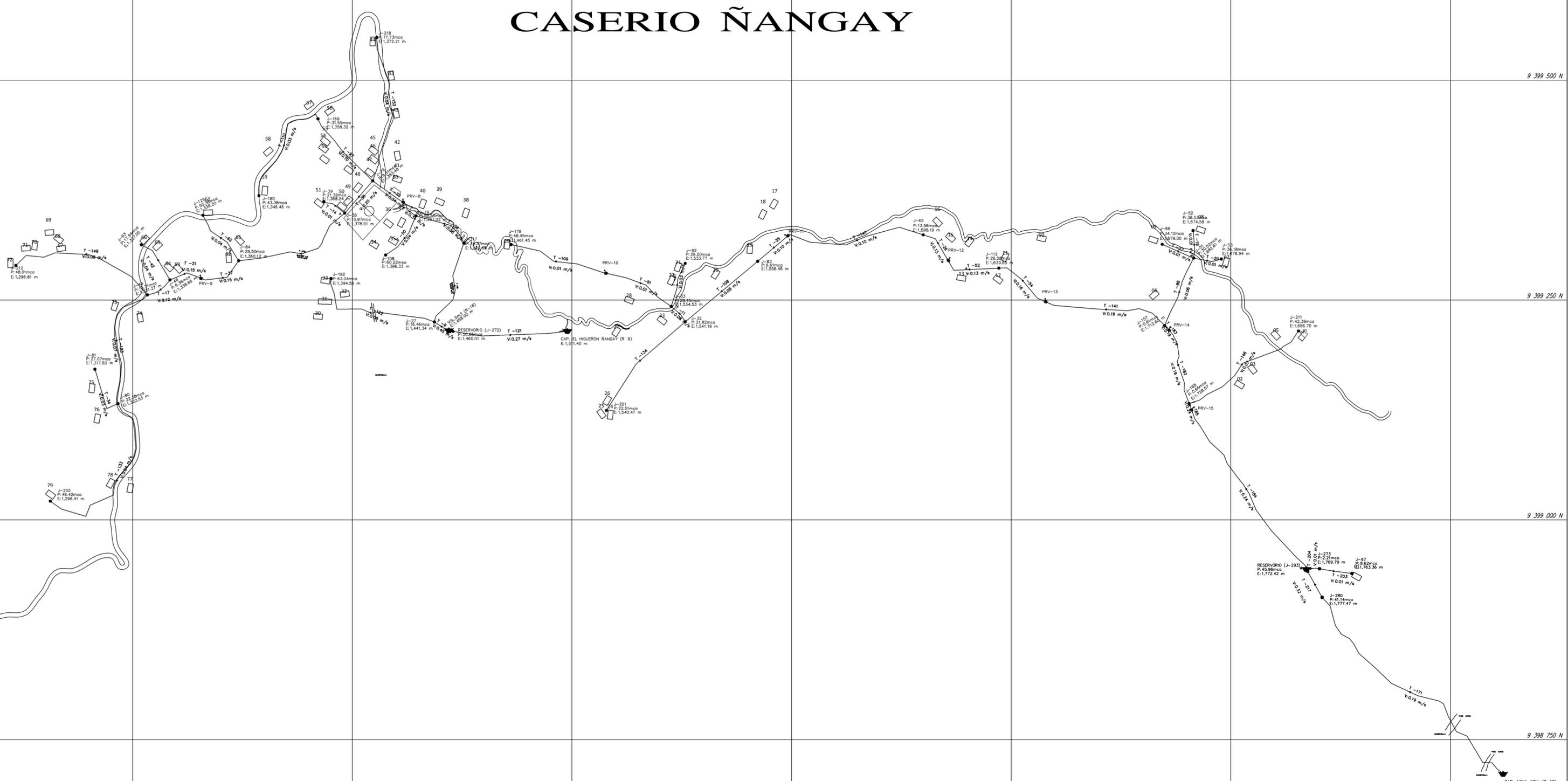



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

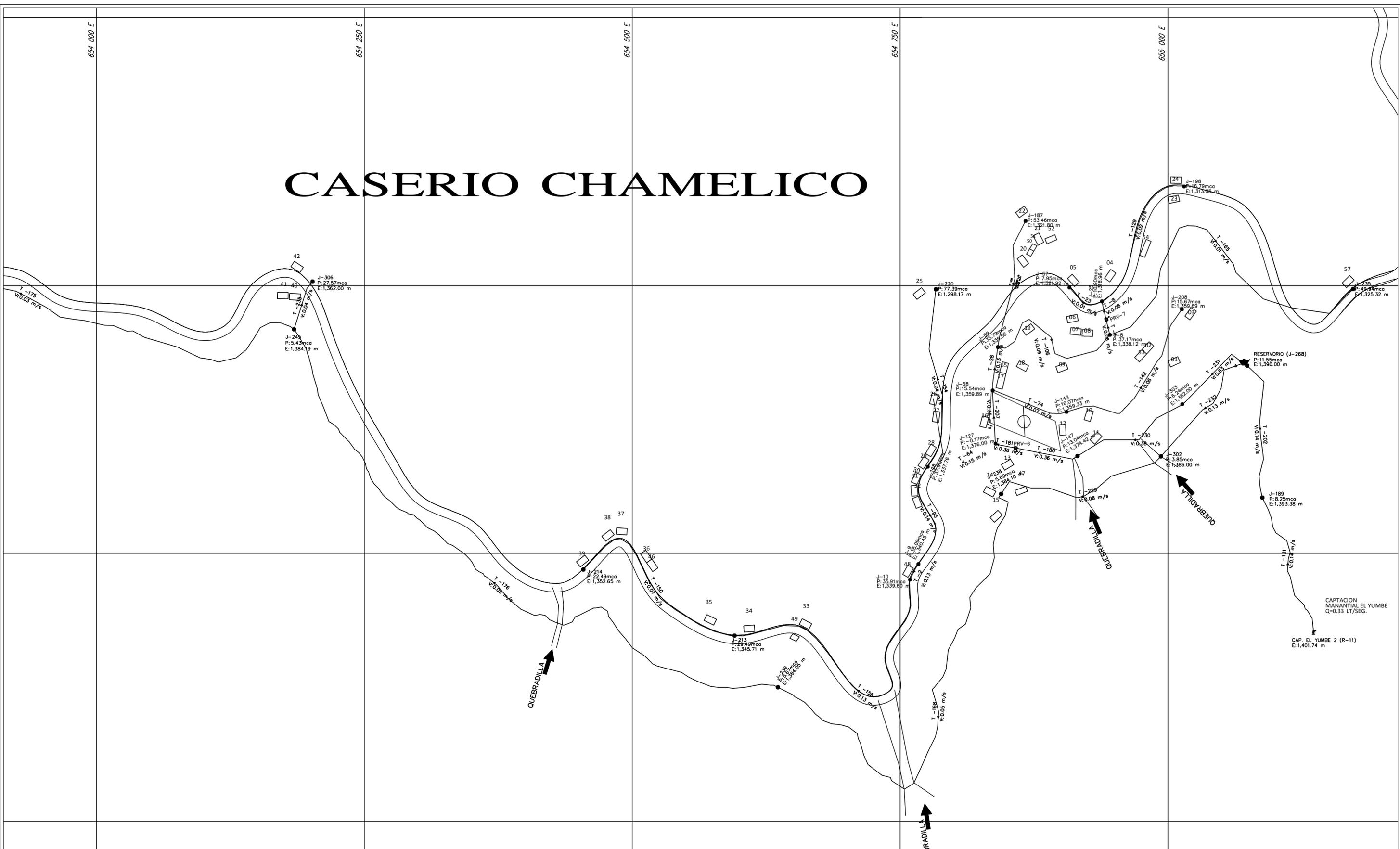
PROYECTO :
 "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO HIDRÁULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUITAHUAJARA Y SANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019"

PLANO :					
UBICACION y LOCALIZACION					
Escala :	Fecha :	Departamento :	Provincia :	Distrito :	Lámina :
1:1000	10/11/2019	PIURA	HUANCABAMBA	SAN MIGUEL DE EL FARQUE	01
Ejecutor :		Asesor :			
Puelles Cruz Dier Antony		Mgtr. Suarez Elias Orlando Valeriano			

CASERIO ÑANGAY



CASERIO CHAMELICO

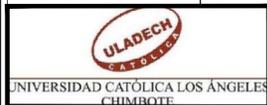


PROYECTO: FACULTAD INGENIERIA "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS CHAMELICO, QUITAHUAJARA, PIZARRUME, LUCUMO HUASIMAL Y ÑANGAY, DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

EJECUTOR: PUELLES CRUZ DIER ANTONY

COORDENADAS UTM: ESTE: 655004.506 NORTE: 9395429.23 ALTITUD: 1400 m.s.n.m.

MODELAMIENTO HIDRAULICO RED DE AGUA

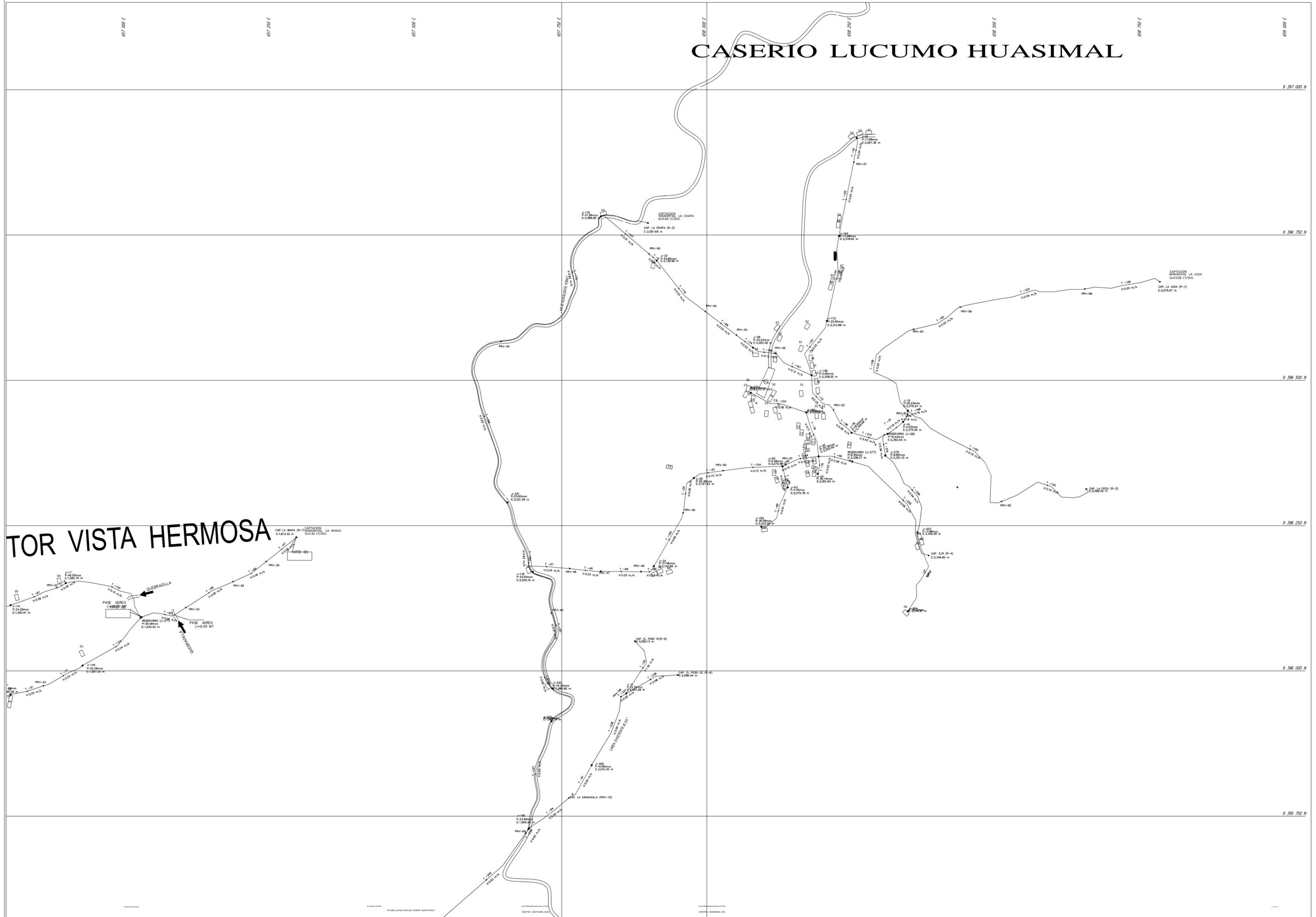


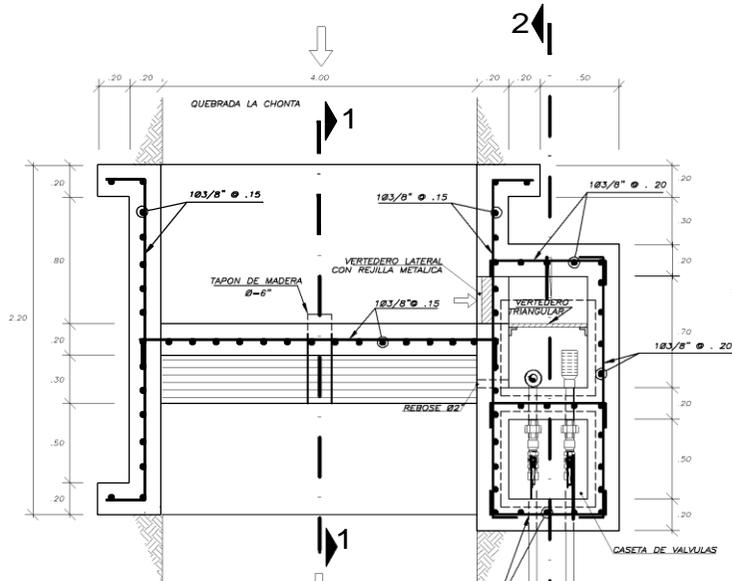
CASERIO QUINTAHUAJARA



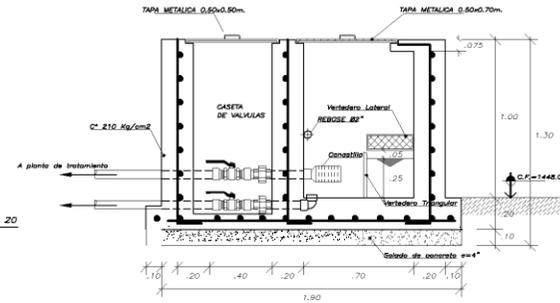
CASERIO LUCUMO HUASIMAL

TOR VISTA HERMOSA

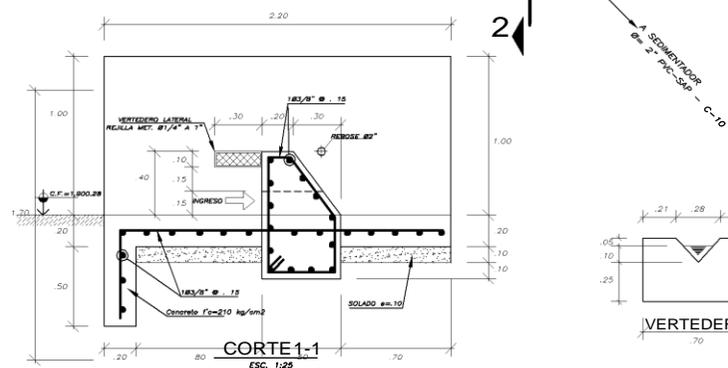




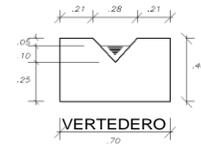
PLANTA
ESC. 1:25



CORTE2-2
ESC. 1:25



CORTE1-1
ESC. 1:25



VERTEDERO
ESC. 1:25

NOMENCLATURA		
IT. M.	DESCRIPCION	CANT.

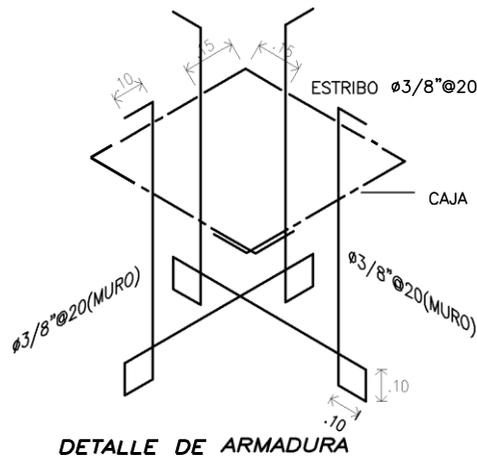
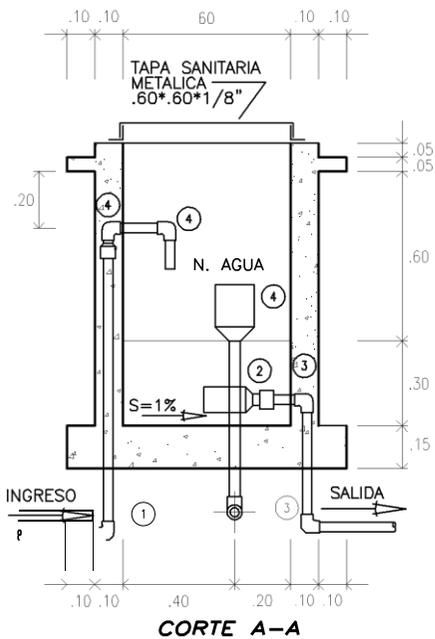
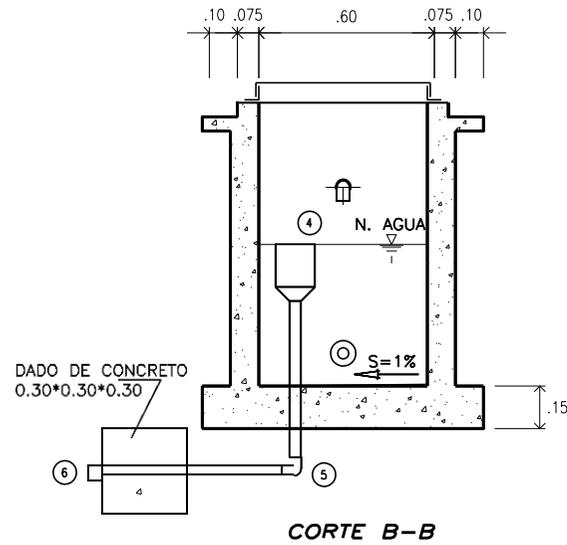
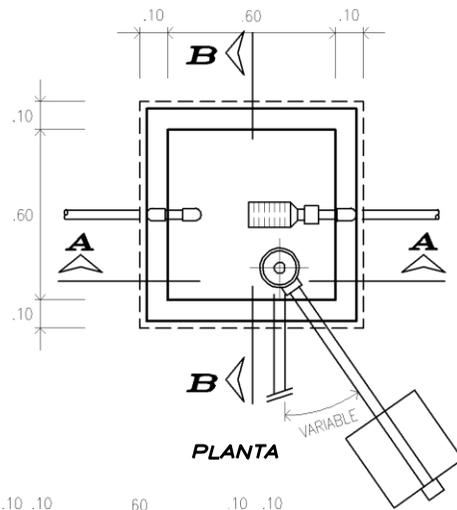
NOTAS:
1. REDESER EN OFICINA, SALVO ERROR.
2. LA OBRERA DEBE SER PASEADA AL PUNTO DE CONSTRUCCION EL DIA.



ZONA 3		COORDENADAS	
CASERIO	CAPTACIONES	NORTE	ESTE
PIZARRUME SECTOR MIRAFLORES	QUEBRADA EL POTRERO	9396457	656425

<p>“EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y NANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019”</p>	EJECUTOR	CAPTACION	ESCALA:INDICADA	CAP-01
	BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ		FECHA:INDICADA	
	ASESOR		CADISTA: ----	
			N°LAMINA:01	



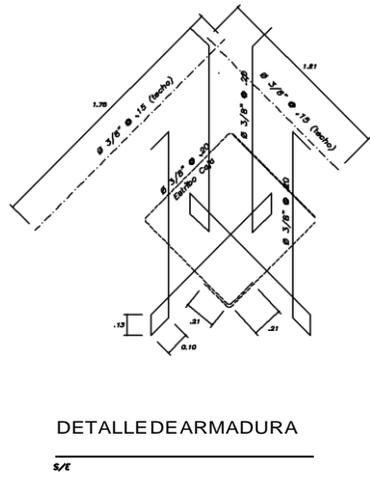
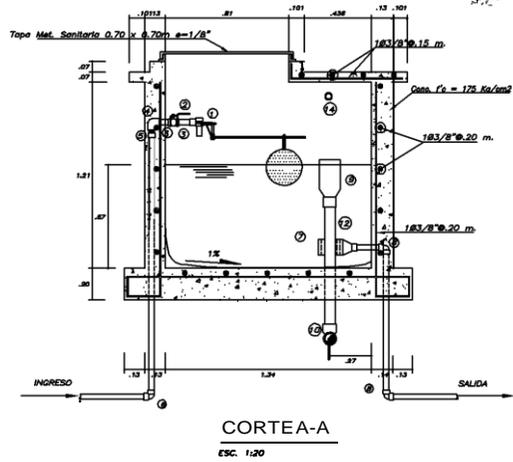
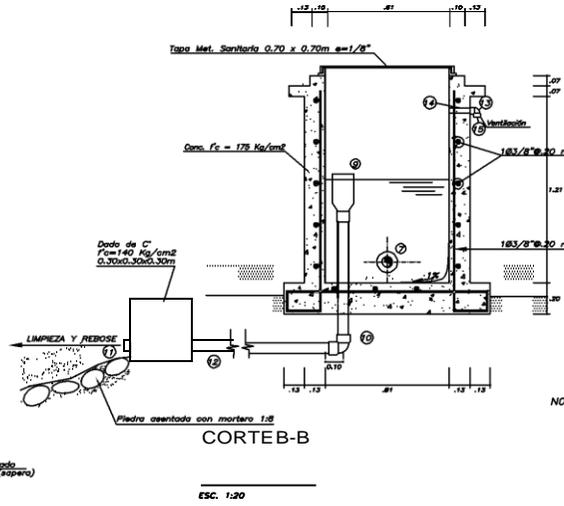
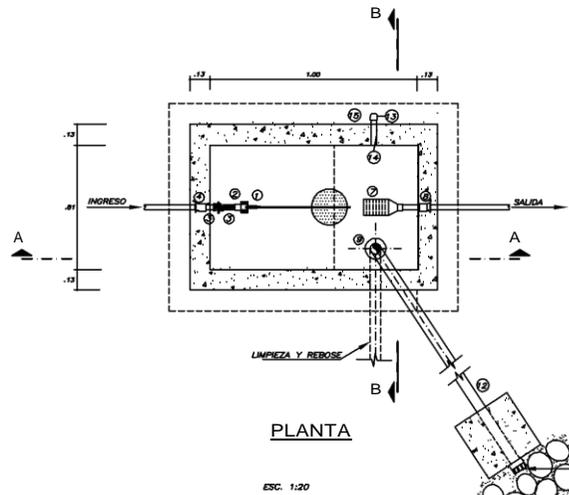


Estos diámetros varían según ubicación de la cámara en la red verificar según metrados y presupuesto del Proyecto

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	F'c=175 Kg/cm ²
ACERO:	Fy=4200 Kg/cm ²
TARRAJEO INTERIOR:	MORTERO C:A 1:1 IMPERMEABILIZACION SIKA
TARRAJEO EXTERIOR:	MORTERO C:A 1:5
RECUBRIMIENTO MINIMO:	PARED: 5cm LOSAS: 2.5cm

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DELFAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019"	EJECUTOR	CAMARA ROMPE	ESCALA:INDICADA	CRP-06
	BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ		PRESION	
ASESOR	T-06	CADISTA: ----		
		N°LAMINA:01		





CUADRO DE ACCESORIOS VALVULA

N°	ACCESORIO	CANT.
INGRESO		
1	V 1/1 P 1/1 1/1 1	01
2	V 1/1 1/1 1/1 1/1	01
3	M 1/1 C 1/1 1/1	02
4	C 1/1 F 80	01
5	A 1/1 1/1 LPP PVC	01
6	C 1/1 PVC SAP 80	01
SALIDA		
7	C 1/1 B	01
8	C 1/1 PVC SAP 80	02

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
LIMPIEZA Y REBOSIF			
9	C 1/1 P 1	01	1/2
10	C 1/1 PVC SAP 80	01	1/2
11	1/1 PVC 1/1	01	1/2
12	1/1 PVC SAP 2 X 3 00 M	01	1/2
VENTILACION			
13	C 1/1 PVC SAP 80	01	1/2
14	1/1 PVC SAP 2 X 0 10 M	01	1/2
15	1/1 PVC 1/1	01	1/2

NOTA: Los diámetros varían según detalle en presupuesto

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
 C' ARMADO: f'c = 175 Kg/cm²
 C' SIMPLE: f'c = 140 Kg/cm²

ACERO
 Acero fy = 4200 Kg/cm²

RECURRIMIENTOS MINIMOS:
 Losa de fondo = 4 cms.
 Losa de techo = 2 cms.
 Muros = 2 cms.

TARRAJES Y DERRAMES:
 Interior 1:1 = 2.0 cms. + Silo
 Exterior 1:5 = 1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS:
 Tuberia PVC Vidulit, Fandulit, Nicolit o Similar
 Accesorios de primera calidad

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANACABAMBA-PIURA-2019"

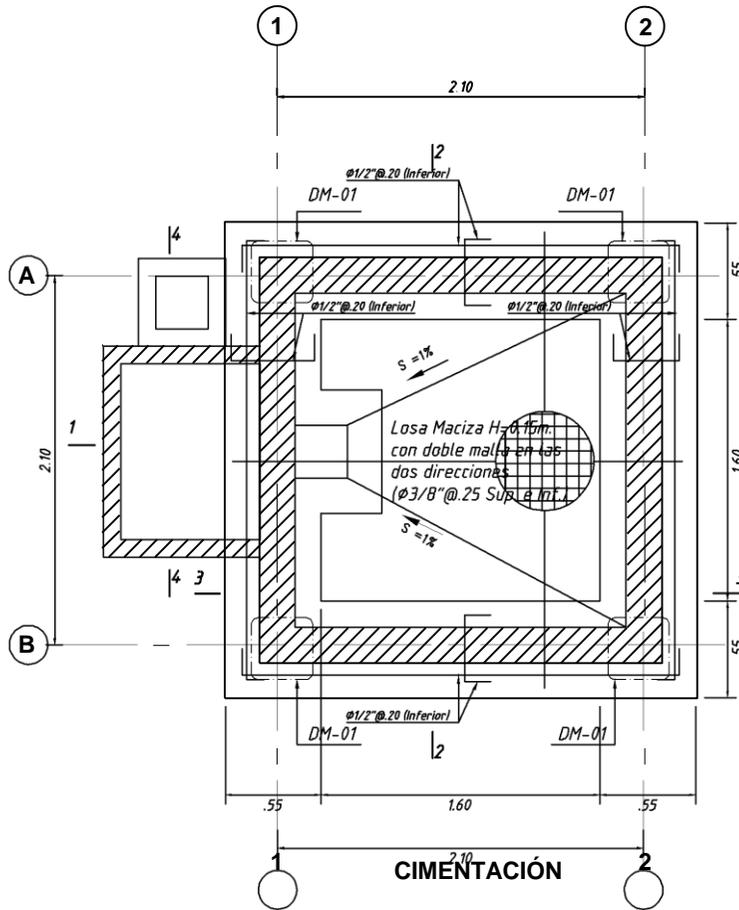
EJECUTOR
 BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ
 ASESOR

CAMARA ROMPE
 PRESION
 T-07

ESCALA: INDICADA
 FECHA: INDICADA
 CADISTA: ---

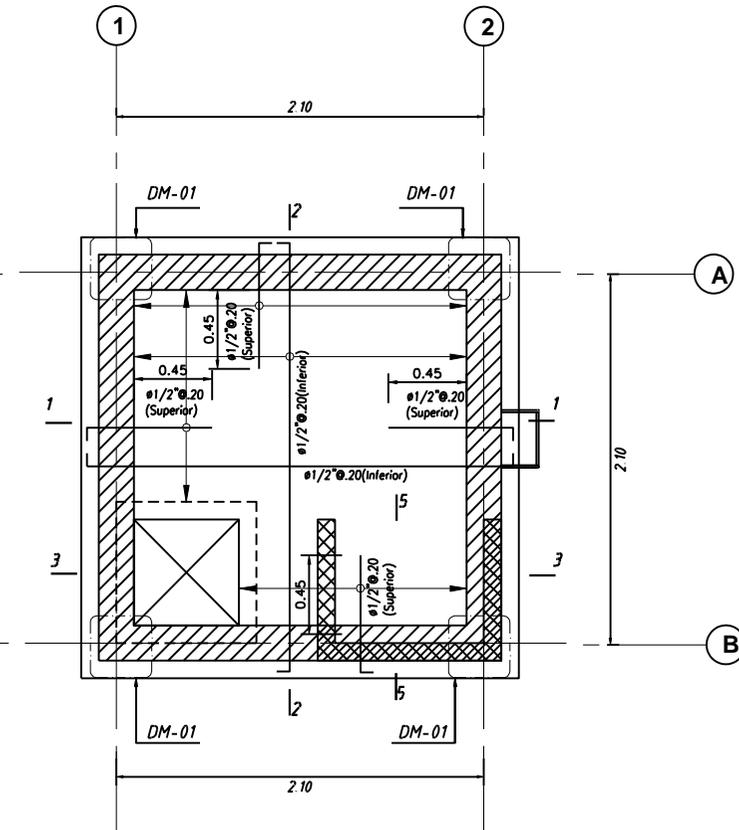
CRP-07
 N° LAMINA: 01





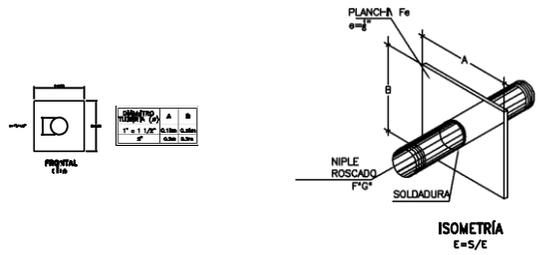
CIMENTACIÓN

ESCALA:1:25



TECHO DE RESEVORIO

ESCALA:1:25



ISOMETRÍA
E=5/5

DETALLE Nº 02
NIPLES CON BRIDA ROMPE AGUA SEGUN LINEAS

ENTRADA		REBOSE	
SALIDA		LIMP A	
		VENTILACION	

“EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019”

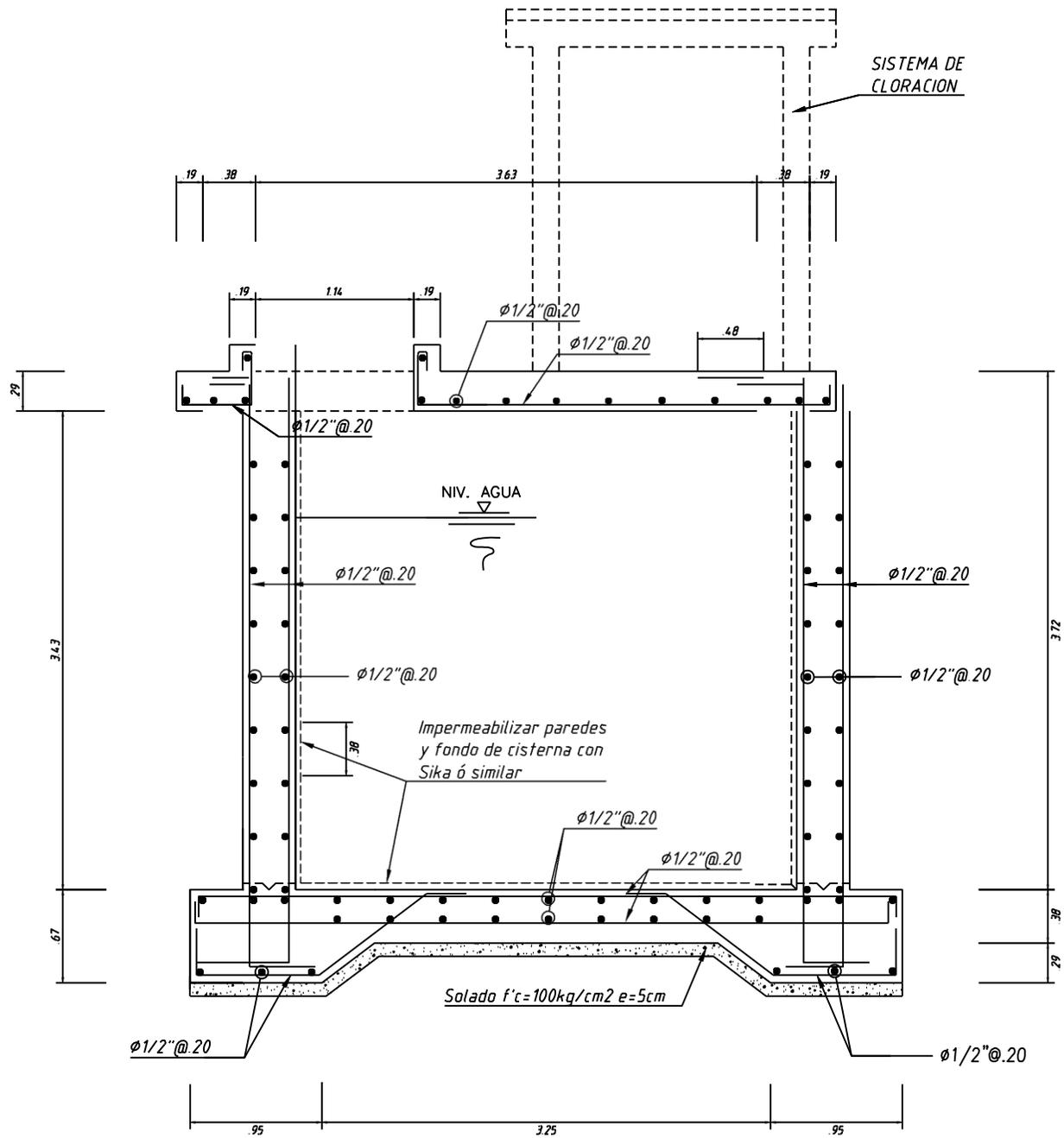
EJECUTOR
BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ
ASESOR

RESERVORIO

ESCALA:INDICADA
FECHA:INDICADA
CADISTA: ----
N°LAMINA:01

R-01





“EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANACABAMBA-PIURA-2019”

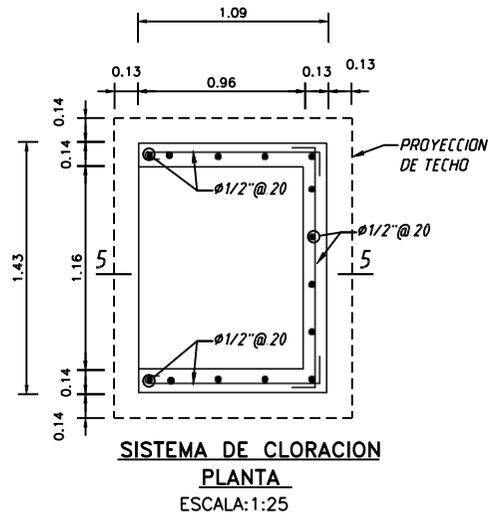
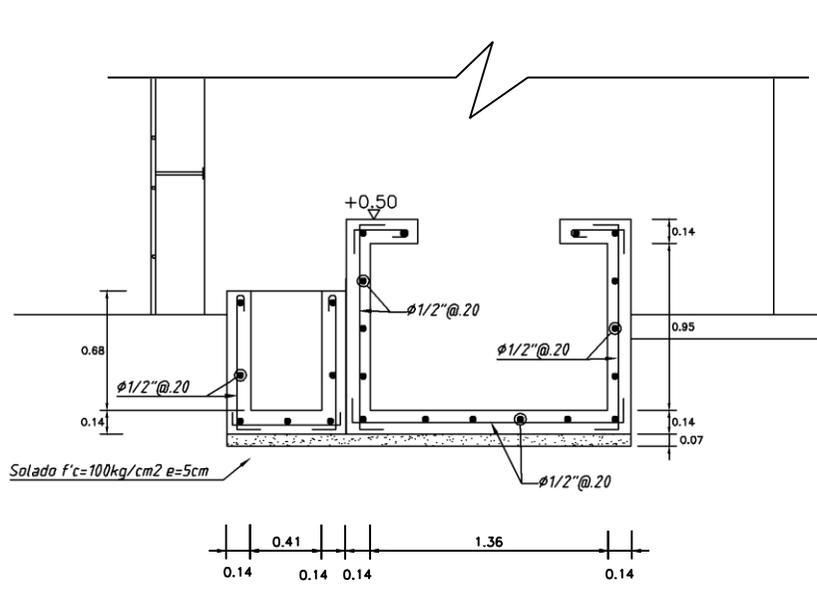
EJECUTOR
BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ
ASESOR

RESERVORIO

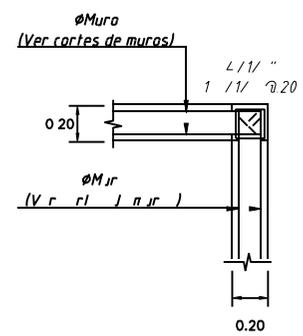
ESCALA: INDICADA
FECHA: INDICADA
CADISTA: ---
N° LAMINA: 01

R-02



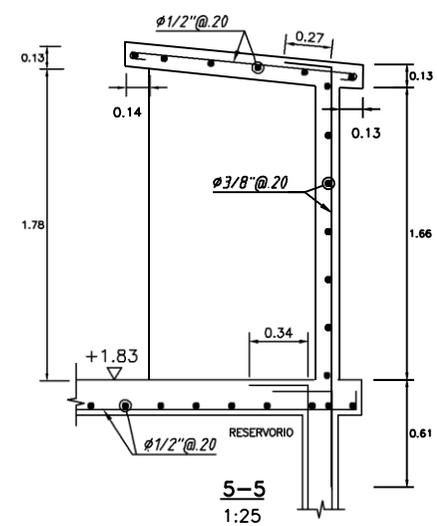


4-4
1:25



DM-01

DETALLE N°
01
ENCUENTRO DE MUROS



“EVALUACION Y MEJORAMIENTO HIDRAULICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LUCUMO HUASIMAL, PIZARRUME, CHAMELICO, QUINTAHUAJARA Y ÑANGAY DEL DISTRITO DE SAN MIGUEL DEL FAIQUE-HUANCABAMBA-PIURA-2019”

EJECUTOR
BACH. DIER ANTONY PUELLES CRUZ
ASESOR

RESERVORIO
ESCALA: INDICADA
FECHA: INDICADA
CADISTA: ---
N° LAMINA: 01

R-03

