



FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL.

DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE

AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN

DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA -

AYABACA - PIURA 2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO CIVIL.

AUTOR

BACH: GARCIA JIBAJA NOLMER

ORCID: 0000-0003-3686-5367

ASESOR

CHILON MUÑOZ CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2020

TITULO.

DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE
PACAIPAMPA -AYABACA - PIURA 2020.

EQUIPO DE TRABAJO.

AUTOR:

Garcia Jibaja, Nolmer

ORCID: 0000-0003-3686-5367

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

ASESOR

Chilon Muñoz, Carmen.

ORCID 0000-0002-7644-4201

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

JURADO

Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Wilmer Oswaldo, Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Alzamora Román, Hermer Ernesto

ORCID: 0000-0002-2634-7710

FIRMA DE JURADO Y ASESOR.

Mgtr. CHAN HEREDIA MIGUEL ÁNGEL

PRESIDENTE DEL JURADO

Mgtr. CÓRDOVA WILMER OSWALDO

MIEMBRO DEL JURADO.

DR. ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO

MIEMBRO DEL JURADO.

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

ASESOR.

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a mis padres por su incondicional apoyo, así mismo a la universidad por dar la facilidad de hacer este presente este trabajo de investigación, así mismo quiero agradecer a todos mis seres queridos, familiares, amigos que están pendientes de mí, siempre impulsándome a seguir adelante.

DEDICATORIA.

Este trabajo de investigación lo dedico a mis padres, hermanos y familiares de mi entorno, por el apoyo que siempre me han dado a lo largo de la trayectoria como estudiante. Ya que este es el producto del amor y la estima incondicional de todos ustedes, con lo que he logrado en mi vida me siento feliz pero siempre con las ganas de seguir impulsándome a seguir adelante, con humildad, sencillez, transparencia y humanidad. Con el criterio de innovación, evaluación, planificación y ejecución de proyectos sostenibles, con el fin de dar calidad de vida a cada conciudadano de mi querida patria.

RESUMEN Y ABSTRAC

RESUMEN

Esta tesis nace de un problema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas, dado que el caudal existente no cubre las necesidades de los habitantes que son 259 personas y una tasa de crecimiento anual de 3.035 % y una economía basada en la agricultura y productos de agroexportación que necesariamente necesitan relevantes volúmenes de agua potable. Dadas las condiciones y las posibilidades que nos facilitan el desarrollo de la tesis, esta investigación es de El tipo Longitudinal y explicativa, por que tiende a Analizar los datos obtenidos en circunstancias diferentes y una misma población con el propósito de establecer los cambios y un nivel visual nominado y directo descriptivo, así también cualitativo y cuantitativo; El diseño de esta investigación tuvo como base principal los métodos de Análisis, estadístico, deductivo, inductivo y descriptivo. Qué se efectuará en el diseño de la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable, para concretar el diseño de una línea de conducción de 3400metros lineales y una línea de aducción de 568 metros lineales y un ramal para 7 viviendas, y 9 cámaras rompe presión tipo 6 y 4 cámaras rompe presión tipo7. El sistema de agua potable está diseñado para un periodo de 20 años, en el cual se tiene previsto una población futura de 415 habitantes y un caudal máximo horario de 0.96 l/s. actualmente se tiene una población de 258 habitantes para lo cual se quiere un caudal máximo diario de 0.60 l/s.

Palabra clave: abastecimiento, agua, bienestar, población, diseño.

ABSTRACT

This thesis arises from a problem of drinking water supply in the hamlet of Livin de Curilcas, since the existing flow does not meet the needs of the inhabitants who are 259 people and an annual growth rate of 3,035 % and an economy based on agriculture and agro-export products that necessarily need relevant volumes of drinking water. Given the conditions and possibilities that facilitate the development of the thesis, this research is of the Longitudinal and Explanatory Type, because it tends to analyze the data obtained in different circumstances and the same population for the purpose of establishing the changes and a nominated and direct descriptive visual level, as well as qualitative and quantitative; The main basis of the design of this research was the methods of Analysis, statistical, deductive, inductive and descriptive. What will be done in the design of the expansion of the drinking water supply system, to concrete the design of a driving line of 3400 linear meters and an induction line of 568 linear meters and a branch for 7 houses, and 9 pressure-breaking chambers type 6 and 4 type 7 pressure-breaking chambers. The drinking water system is designed for a period of 20 years, in which a future population of 415 inhabitants is planned and a maximum hourly flow rate of 0.96 l/s. currently has a population of 258 inhabitants for which a maximum daily flow rate of 0.60 l/s is wanted.

Keyword: supply, water, well-being, population, design

CONTENIDO

TITULO.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
FIRMA DE JURADO Y ASESOR.....	iv
AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.....	v
RESUMEN Y ABSTRAC.....	vi
CONTENIDO.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	7
2.1. MARCO TEORICO.....	7
a. Antecedentes internacionales.....	7
b. Antecedentes nacionales.....	17
c. Antecedentes Locales.....	28
2.2. BASES TEÓRICAS.....	32
2.2.1. El agua.....	32
2.2.2. Captación del manantial.....	35
2.2.3. Fuente de abastecimiento.....	35
2.2.4. Cámaras rompe presión.....	37
2.2.5. Ciclo hidrobiológico del agua.....	40
2.2.6. Consumo de agua.....	41
2.2.7. calculo de la población.....	44
2.2.8. Reservorio de almacenamiento.....	45
2.2.9. Red de distribución.....	45
2.2.10. captación del manantial de ladera.....	47
2.2.11. Presiones.....	52
2.2.12. Línea de conducción.....	54
2.2.13. Reservorio apoyado.....	54
2.2.14. Cálculo Hidráulico.....	55
2.2.15. Redes de distribución.....	56
2.2.16. criterios de diseño existen dos tipos de redes.....	58
2.2.17. Ancho y Profundidad de la zanja.....	59
2.2.18. caracterización del agua.....	61
2.2.19. contaminación del agua.....	62

2.2.20. Algunas de las principales enfermedades hídricas con casos diagnosticados en Livin de Curilcas.	64
2,2.21. Metodología del trabajo.	65
2.3. MARCO CONCEPTUAL.	67
III. HIPOTISIS	70
1. Hipótesis alternativa H1.	70
2. Hipótesis nula H ₀	70
IV. METODOLOGIA	71
4.1. Tipo de investigación.	71
4.2. Nivel de investigación.	71
4.3. Diseño de la investigación	71
4.4. Población y muestra	72
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	72
4.6. Plan de análisis	73
4.7. Principios éticos	77
V. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.	78
5.1. RESULTADOS.	78
5.2. ANALISIS DE RESULTADOS	103
VI. CONCLUSIONES	108
ANEXOS.	115
Encuesta, constancia del caserío, constancia de zonificación de la municipalidad, cálculo de foros, Planos de ubicación - localización, sistema de A.P y de estructuras hidráulicas, captación de ladera, reservorio y CRP, constancia de población, encuesta.	
INDICE DE TABLAS.	
Tabla 1 tabla de resumen de velocidades en la red.	60
Tabla 2:MATRIZ DE CONSISTENCIA	74
Tabla 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES E INDICADORES.	75
Tabla 4 tabla de encuestas.	76
Tabla 5 análisis hidráulico de la línea de conducción.	85

Tabla 6 análisis hidráulico de la línea de aducción	86
Tabla 7 análisis hidráulico de la línea de distribución.....	86
Tabla 8: cálculo de aforo.	116

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.: ciclo hidrológico del agua ⁽¹¹⁾	41
Ilustración 2constatación de zona del Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾	43
Ilustración 3 constatación de zona “rural” del caserío de Livin de Curilcas Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾	43
Ilustración 4 criterio de diseño de la captación de manantial (Rm-192-2018; pg. 33)	48
Ilustración 5: Cámara rompe presión tipo 7 (DOKUMEN, 2020) ⁽¹²⁾	53
Ilustración 6: cámara rompe presión tipo 6 (MULTI LENGUAJE DOCUMENTS, 2020) ⁽¹²⁾	53
Ilustración 7 caserío de Livin de Curilcas: fuente propia.	65
Ilustración 8 censo 2017 INEI - Perú.....	89
Ilustración 9: encuesta a un poblador del caserío de Livin de Curilcas agosto 2019.	116
Ilustración 10constatación de zona del Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾	117
Ilustración 11 constatación de zona “rural” del caserío de Livin de Curilcas Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾	117

I. INTRODUCCIÓN.

El agua potable es un servicio social que garantiza la salubridad y un bienestar social; al contar este servicio básico la población está protegida en un gran porcentaje ante las enfermedades gástricas y de higiene. Así mismo las familias al tener acceso a un buen sistema de abastecimiento de agua potable podrán ejecutar las actividades cotidianas con impactos positivos en la salud y en su economía.

El propósito de este trabajo de investigación es diseñar la ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas, Distrito de Pacaipampa, provincia Ayabaca, departamento de Piura; Para el diseño de este proyecto esto es sustancial ubicar el manantial, el alineamiento de las tuberías y la ubicación del reservorio, para tener una adecuada captación y una óptima reserva de agua, dado que la vertiente es producto de la abstención capilar del suelo y la liberación de agua es a treves de los espacios intersticiales de la porosidad del suelo que fluye por gravedad hasta llegar a una capa del suelo que permite el afloramiento del agua a la superficie, así mismo realizar un correcto alineamiento de la red de conducción, aducción y distribución. De esta manera se podrá obtener una eficiente colocación de tuberías de poli cloruro de vinilo (PVC) de diferentes diámetros y la colocación de cámaras rompe presión para asegurar que no ocurran rupturas en su recorrido por elevadas presiones y velocidades.

Este trabajo tiene como resultado un diseño de la ampliación del sistema de agua potable para el caserío de Livin de Curilcas, partiendo de la captación atreves de una cámara de captación del manantial, conducción atreves de una tubería de PVC.

Como resultado se espera solucionar un 90% de problemas hídricos en el caserío de Livin de Curilcas, teniendo en cuenta un crecimiento poblacional de 3.035% anual, con este proyecto se espera satisfacer óptimamente de agua potable en los próximos 20 años.

Esta investigación surge por dar solución a una necesidad global de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas, El cual se justifica con la presencia de enfermedades gástricas en la población. Este caserío se ubica en una cota inferior de la reserva natural los páramos andinos de Pacaipampa, esta cuenta con importantes reservas de agua dulce apta para el consumo humano por la casi inexistente actividad humanas en la zona, así como también por la inexistencia de actividad volcánica u otro fenómeno natural que afecte la calidad del agua, el desarrollo de este proyecto se facilita dado que la topografía del terreno es accidentada con un desnivel considerable entre la cota de captación y el lugar de distribución, lo cual facilita el diseño de la ampliación del sistema de agua potable, la topografía inclinada del terreno permite una conducción y distribución sin tener que colocar válvulas de purga y válvulas de aire. Para la distribución y dotación de agua potable se usará el sistema por gravedad y los ramales usando el método de la espina del pescado.

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA TESIS.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

a) Caracterización del problema.

Los proyectos de agua potable son obras que influyen directamente en el bienestar de una población, con este tipo de obras se mejora parcialmente el bienestar social brindando una excelente salubridad de sus miembros. Cuando un pueblo carece de este tipo de

infraestructura esta expuestos absolutamente a problemas que alteran el ritmo de vida de los integrantes de una determinada sociedad. En diversas partes del Perú algunos poblados carecen de este servicio, especialmente las zonas rurales, urbano marginales, especialmente sectores como la serranía peruana y la selva amazónica, en muchos sectores de estos, el agua es usada de manera directa de arroyos, manantiales, ríos, quebradas y lagos, lo que conlleva a los consumidores a estar expuestos directamente a una contaminación y/o enfermedades, porque en la mayoría de los casos no cuenta con análisis físicos, químicos - bacteriológicos respectivos, lo cual resulta perjudicial para la salud de los habitantes, teniendo como consecuencia una crisis en la salud.

El caserío de Livin de Curilcas se ubica al norte de la ciudad del distrito de Pacaipampa a 32.9 km. La temperatura oscila entre los 12°C y 30°C, concierne a la provincia de Ayabaca, departamento de Piura, a un promedio de 1780 m.s.n.m, este pueblo se considerado pobre dado que carece de algunos servicios básicos, como el agua potable y el alcantarillado y muchas vivienda no cuentan con energía eléctrica ni agua potable, actualmente el caserío tiene una dotación de agua potable que recientemente en el año 2019 se realizó una obra de rehabilitación del sistema de agua potable la cual no ha solucionado el problema en absoluto, dado que la obra principal cuenta con una edad de 23 años para ello se suma el incremento demográfico, así mismo el caudal del arroyo es insuficiente, Es así que la situación es crítica con respecto al abastecimiento de agua potable. El caserío de Livin de Curilcas cuenta con una institución educativa nivel primario con una antigüedad de 65 años y una institución educativa nivel secundarios iniciando como anexo de la institución educativa san francisco de Ferrer en el año 2011 y creado

en el 2020. Cuenta con trocha carrozable y con una población de 158 habitantes y una tasa de crecimiento poblacional de 3.035 % anual, la principal actividad económica es el cultivo de café, Este es exportado a los mercados europeos; c o n t r i b u y e n d o a la agro-exportación del Perú y participando en su desarrollo, además se cultivan una diversidad productos de pan llevar. La ejecución de este proyecto de agua potable es de suma importancia ya que esto permitirá a los habitantes a que desarrollen sus actividades con mayor comodidad. En este poblado se produce café, este producto es despulpado, fermentado y lavado; para lo cual se necesita un gran volumen de agua potable. Con una ampliación del sistema de agua potable se permitirá a que estos productos y sus procesos se desarrollen en un determinado lugar y de esta manera se evitará que se realicen estas actividades en quebradas, manantiales y riachuelos, permitiendo un mejor manejo del agua y cuidado del medio ambiente, Así mismo un desarrollo oportuno para el caserío.

El agua potable del cual se abastece poblado es de un manantial a unos 2000ml de distancia de la I.E. N° 15294, el caudal es de 5.5 m³/día; este es un volumen insuficiente para abastecer de agua potable a la población de 158 habitantes. En el área circundante del manantial se cría ganado bobino, estos animales al hacer sus necesidades fecales estas filtran con la ayuda de agua de lluvia o de regadío por los espacios intersticiales del suelo que posteriormente llegan al manantial, generando una contaminación por sustancias fecales.

El nuevo manantial donde se planta la nueva captación de agua potable, será en una ladera de una montaña a 3400 metros de distancia del poblado, Este manantial posee un caudal de 1.00 litro/segundo en estiaje.

Para dar solución al déficit de agua potable es preciso que este proyecto de ampliación de agua potable se desarrolle; De esta manera facilitar el desarrollo de actividades cotidianas, esto llevará al desarrollo de un pueblo rural, que aporta incondicionalmente al desarrollo del Perú. La topografía del terreno es accidentada lo que facilita el diseño de este proyecto. Para el sistema de almacenamiento y regulación se proyectará un reservorio apoyado. y la construcción de cámaras rompe presión dado que la diferencia de cotas entre la vertiente y el reservorio existe un desnivel considerable.

b) Enunciado del problema.

¿De qué manera se podrá ampliar el sistema de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas en el distrito Pacaipampa provincia Ayabaca región Piura marzo 2020?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

1.2.1 Objetivo general.

- ✓ Diseñar la ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas en el distrito de Pacaipampa provincia Ayabaca región Piura.

1.2.2 Objetivos específicos.

- ✓ Diseñar la captación del manantial.
- ✓ Diseñar las redes de conducción, aducción y distribución.
- ✓ Diseñar un reservorio apoyado.
- ✓ Realizar el análisis físico químico y bacteriológico del agua.

1.2.2. Justificación de la investigación.

Este proyecto de investigación se desarrolla con la finalidad de diseñar el proyecto de la ampliación agua potable en la zona rural del caserío de Livin de Curilcas en el distrito de

Pacaipampa, con este proyecto se estima abastecer de agua potable a un poblado de 258 habitantes y una tasa de crecimiento poblacional de 3.035% anual, se plantea realizar una línea de conducción de 3400 metro lineales, atravesando complicadas zonas topográfica, así mismo evaluar la geología de la zona para evitar posible fallas geológicas. Livin de Curilcas es un poblado netamente productivo, es un poblado pobre porque no hay una buena infraestructura de abastecimiento de agua potable y varias viviendas no cuentan con energía eléctrica, además no hay una buena infraestructura vial, con este proyecto de agua potable se lograra solucionar uno de los problemas que más afecta a la población, se estima que se erradicará las enfermedades gástricas en toda la población así mismo la productividad de café incrementara a un 60%, habrá nuevas fuentes de economía y tendremos un pueblo en poco años con un excelente desarrollo. Este poblado tiene todas las capacidades y el potencial de desarrollo, solo necesita una ampliación del anhelado proyecto que es el agua potable.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.

2.1. MARCO TEORICO.

a. Antecedentes internacionales.

DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO CENTRO POBLADO PASOANCHO SITUADO EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ.

CÓRDOBA CATAÑO CF ⁽¹⁾ El presente proyecto tiene como:

OBJETIVOS

Objetivo general.

Aportar diseños para las redes de alcantarillado de aguas servidas y pluviales así poder ofrecer una mejor calidad de vida de la población del barrio Centro Poblado Pasoancho.

Objetivos específicos.

- Realizar la búsqueda de toda la información posible con el municipio que permita establecer el diseño óptimo.
- Generar un diseño óptimo de la red de alcantarillado sanitario y pluvial por separado.
- Proveer a la población de un supuesto económico de lo que sería la construcción de las redes de alcantarillado
- Plantear una solución a los inconvenientes ambientales

DISEÑO METODOLÓGICO.

El presente proyecto de investigación se desarrolló con la siguiente metodología:

- Recopilación de información sobre la población.
- Climatología.
- Topográfica de la zona.
- Descripción de los recursos hídricos.
- Recopilación de información para el estudio de la demanda.
- Obtención de las tasas de crecimiento.
- Proyección de la población.
- Obtención de las dotaciones futuras.
- Estimación de las pérdidas del sistema.
- Obtención de los coeficientes de mayoración.
- Obtención del caudal máximo diario.
- Obtención del caudal máximo horario.
- Obtención del caudal de diseño.
- Descripción y redimensionamiento de la alternativa.
- Realización de los diseños de las estructuras de conducción para la red de distribución.
- Realización de los diseños de las estructuras de recolección para el alcantarillado sanitario y pluvial.
- Planteamiento de conclusiones
- Planteamiento de recomendaciones.

CONCLUSIONES

- La realización del presente proyecto de grado facilitó el complementar los conocimientos teóricos adquiridos en la línea de aguas del programa de ingeniería civil de la Universidad Católica de Colombia, con un desarrollo práctico y una visualización hacia las necesidades de una comunidad.
- El diseño de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial se desarrolló por el método convencional, contemplando las exigencias y parámetros trazados por el RAS-2000. Se determinaron datos como desde el nivel de complejidad del sistema a diseñar, periodos de diseño y coeficientes para cada cálculo efectuado en el diseño de la red.
- Con la investigación realizada sobre el estado actual de las redes de alcantarillado en el país se evidencia el descuido que existe con respecto a este tema, por esto tanto al inicio como al final del presente proyecto se socializó esto con la comunidad del barrio Centro Poblado Pasoancho. Con la socialización realizada se les dio a entender la problemática que trae consigo la falta de un sistema de alcantarillado óptimo.
- Se espera como resultado final que los habitantes del barrio considerando que ya hay un diseño hagan valer sus derechos de tener un ambiente saludable en el cual vivir y a su vez que se efectuó el Plan de Manejo de Acueducto y Alcantarillado existente para unas futuras generaciones.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO Y DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA LA ALDEA EL AMATILLO, IPALA, CHIQUIMULA

Argueta Cardona A ⁽²⁾ el presente trabajo tiene como objetivo.

Objetivo General

Diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable por bombeo y alcantarillado sanitario para la aldea El Amatillo, municipio de Ipala, departamento de Chiquimula.

Específicos

- Capacitar a los miembros del Consejo Comunitario de Desarrollo de la aldea El Amatillo, sobre la operación y el mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable y del alcantarillado sanitario.

- Realizar un diagnóstico comunitario sobre las principales necesidades de servicios básicos y saneamiento de la aldea El Amatillo, municipio de Ipala, departamento de Chiquimula.

Antecedente.

La aldea El Amatillo está ubicada a 15 kilómetros del municipio de Ipala, desde hace varios años ha sido una de las aldeas más grandes de este municipio, se han llevado a cabo diferentes proyectos de infraestructura para el desarrollo comunitario, la pavimentación de una calle de la aldea, escuelas, entre otros. Pero también hay ciertos proyectos que por diversas razones han quedado inconclusos y otros que ya cumplieron con el período de diseño. Desde hace varios años se tiene la necesidad del diseño de un sistema de

abastecimiento de agua potable y de un alcantarillado sanitario para dicha comunidad, proyectos de vital importancia para el bienestar de sus habitantes.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo al diagnóstico de necesidades de servicios básicos, saneamiento e infraestructura, realizado en la aldea El Amatillo, municipio de Ipala, departamento de Chiquimula, se determinó que las principales necesidades que se deben cubrir son: el sistema de abastecimiento de agua potable y el sistema de alcantarillado sanitario, razón por la cual se presenta en este trabajo de graduación los diseños correspondientes.

2. Con la ejecución de estos proyectos se logra un avance en el desarrollo económico y de infraestructura, ya que al ser de carácter social se debe estipular una tarifa acorde a la economía de la comunidad, cubriendo la inversión inicial la entidad municipal a cargo, por esto, es de suma importancia dar el apoyo económico necesario por parte de las autoridades a la comunidad.

3. Con la inversión que se realizará y con el análisis socioeconómico de costo y beneficio, se logra determinar que es totalmente factible el realizar estos proyectos, ya que se beneficiará al cien por ciento de la población, por lo que es fundamental y primordial la pronta ejecución de los mismos.

4. De acuerdo al análisis físico-químico sanitario y bacteriológico del agua, se determina que esta no es potable, razón por la cual es indispensable dar un tratamiento de desinfección para mejorar las condiciones de salubridad.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA AUGUSTO VALENCIA, CANTÓN VINCES, PROVINCIA DE LOS RÍOS

Larraga Jurado BP ⁽³⁾ este proyecto tiene como objetivo.

Objetivo general

➤ Elaborar un estudio completo para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Augusto Valencia.

1.2.2 Objetivos específicos

➤ Establecer de manera aproximada el número de personas que serán atendidas con este nuevo sistema de agua potable.

➤ Determinar la solución apropiada de abastecimiento de agua potable, para las condiciones predominantes en la zona de estudio.

➤ Aprovechar de la mejor manera los recursos existentes en este predio como es el caso de las aguas subterráneas, lo que es apropiado por el bajo número de habitantes a servir. Se puede decir que esta es una potente alternativa para la dotación ya que adicionalmente estas aguas necesitan un menor grado de tratamiento y también se evitarían grandes inversiones como la de la conducción en caso de usarse aguas superficiales.

➤ Elaborar un estudio técnico en base a un análisis físico, químico y bacteriológico de las aguas que van a ser usadas, para de este modo determinar el tratamiento apropiado que se debe aplicar y de ser necesario, dimensionar la planta de tratamiento con sus procesos

específicos, para garantizar la calidad del agua entregada, la que deberá cumplir las normas o requisitos establecidos para su potabilización.

- Conservar y evitar el deterioro del recurso agua subterránea.

antecedente.

En nuestro país la falta de agua potable y saneamiento ambiental han sido hasta hoy una de las mayores necesidades en la población, y que han causado trastornos en la salud, el bienestar y el desarrollo, y además es motivo de descontento social, constituyendo un gran reto para los gobiernos nacional y seccionales venideros que deberán enfrentar y solucionar este problema. Las condiciones sanitarias en los sectores urbanos son superiores a las de los sectores rurales, existiendo una diferencia de nivel de salud, que favorece el éxodo de la población rural hacia los centros urbanos. Además, la presencia de enfermedades reducibles y con carácter endémico, que unidas a la deficiente alimentación y precarias condiciones económicas y de vivienda impulsan al campesino a buscar mejores condiciones de vida. Por esto la provisión de agua potable dentro de las viviendas, es uno de los medios para prevenir eficazmente el fenómeno de la migración de las masas rurales hacia los grandes centros poblados, al contribuir en la transformación del medio hacia el logro de mejores condiciones sanitarias, sociales y económicas del individuo que forma parte de la comunidad rural.

Es una necesidad creciente el dotar de agua potable a las diferentes poblaciones, ya que con esto se mejora el problema sanitario y se eleva la calidad de vida.

Además, en lo que se refiere al abastecimiento de agua, varios sectores urbanos y rurales de nuestro país enfrentan el grave problema de la escasez de fuentes superficiales, o el alto costo

que significa el tratamiento de estas aguas. El problema es mayor cuando es necesario construir proyectos costosos con extensas líneas de conducción y plantas de tratamiento aprovechando las fuentes superficiales existentes para el abastecimiento de pequeñas comunidades, lo que termina en una altísima inversión por habitante servido.

Este problema de abastecimiento de agua se puede solucionar en la mayoría de los casos, especialmente en las zonas del litoral y amazónicas, para pequeñas poblaciones, con el aprovechamiento de las aguas subterráneas. Aplicando estas soluciones se obtiene una gran reducción en los costos de inversión de las obras, lo que contribuye a la factibilidad de los proyectos.

Este es el caso de la localidad de Augusto Valencia que al momento se abastecen del agua perteneciente a la parroquia urbana de Vinces y que desde hace aproximadamente cuatro años atrás tienen cortes en el servicio y continuamente les llega sucia que a decir de los usuarios “el agua sale del color de la tierra, parecida al chocolate, al jugo de tamarindo o negra”, y deben dejar las llaves abiertas hasta que el agua se aclare y mejore su calidad. Tienen que comprar agua envasada para beber ya que la que les llega por las tuberías no es confiable, razón por la que los habitantes de este predio reclaman por un mejor servicio.

Anteriormente se han aprovechado las aguas subterráneas existentes en esta localidad, pero de una manera anti técnica razón por la que han fracasado en estos proyectos. Para solucionar este problema se presenta este estudio como una alternativa para la dotación de agua a este sector c.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estudio para el diseño del sistema de agua potable para la Cooperativa Augusto Valencia se ejecutó como una alternativa de abastecimiento para esta localidad debido a que anteriormente extraían el agua de un pozo que en su momento comenzó a tener fallas en su funcionamiento por lo que se conectaron a una tubería que viene desde la ciudad de Vinces, pero actualmente el agua les llega sucia y contaminada además de tener constantes cortes en el suministro.

En este estudio se han aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en esta zona como es el caso de las aguas subterráneas que existen bajo este predio, lo que es apropiado por el bajo número de habitantes a servir. Con esto se ha evitado la construcción de una larga y costosa tubería de conducción para trasladar el agua desde el río Vinces, además de una completa planta de tratamiento.

El sistema hidrológico presente en la zona, en especial el constituido por el río Vinces que es muy activo especialmente en el invierno, produce una recarga constante y aceptable para los acuíferos existentes, además se presentan pequeños cursos intermitentes de agua en el invierno y muchos empozamientos, constituyendo entornos que garantizan que el pozo que se construirá en la localidad de Augusto Valencia entregará el caudal requerido para cubrir las necesidades de esta población.

Con este nuevo sistema de abastecimiento de agua potable se entregará a todas las viviendas de la zona en estudio el líquido con el caudal y las presiones recomendadas por las normas y durante todo el día, lo que provocará una transformación socioeconómica, mejorando las condiciones de salud y produciendo un cambio en el nivel de vida de las familias de esta zona. Se recomienda sugerir a los habitantes de esta localidad que se utilicen los resultados de esta alternativa de diseño para su sistema de agua potable ya que han sido 163 realizados

técnicamente y basados en las normas nacionales para este tipo de estudios, situación que coadyuvará para la obtención de recursos económicos para la construcción de esta alternativa de abastecimiento.

Cuando inicie el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable se recomienda verificar la calidad del líquido, determinar el valor del cloro residual y que esté dentro de las normas, lo que servirá para establecer la dosificación correcta del desinfectante en el tanque hipo clorador

Es aconsejable una calibración previa a la puesta en marcha del acueducto, supervisar el funcionamiento de todos los elementos constitutivos, de modo sistemático y frecuente para que el sistema trabaje satisfactoriamente.

La limpieza y mantenimiento del pozo será recomendable efectuar cada dos años, pero sin la utilización de ácidos fuertes para evitar daños en los tamices. Este procedimiento es necesario para prolongar la vida útil de esta obra.

Es aconsejable que cada cierto período de tiempo se realicen mediciones de la demanda del agua potable para verificar que se encuentre dentro de los parámetros de este estudio, caso contrario se deberán tomar los correctivos necesarios.

Se deberá sellar los pozos abandonados en esta localidad, ya que estos constituyen una fuente de contaminación directa del agua subterránea que se espera aprovechar para el nuevo sistema de agua potable de la Cooperativa Augusto Valencia.

Capacitar y concienciar a los habitantes de la localidad en el correcto manejo del agua y su conservación y adecuado uso del sistema, respetando el principio de eficiencia en la provisión y el aprovechamiento racional por parte de los consumidores, complementándose con un control mediante el uso de medidores de flujo colocados en cada vivienda. Para que la junta administradora de agua pueda realizar un plan de autogestión y sea capaz de generar, mantener

y administrar este sistema, se impone un cobro mínimo por el consumo de agua y a cambio administra los recursos financieros, tecnológicos y del personal. 164

Se debe seleccionar el personal que se encargará de la operación y mantenimiento del sistema, de preferencia serán habitantes del sector, a quienes se les dictará cursos de capacitación y adiestramiento periódicos para conseguir un rendimiento óptimo en sus funciones.

Dotar de los equipos de protección personal a todos los trabajadores de acuerdo al trabajo que se planifique realizar durante el día de labores, además impartirles una charla sobre los riesgos presentes en las actividades a realizar.

La construcción de los aireadores es necesaria pero no indispensable debido a que la concentración de CO₂ presente en el agua del pozo no es alta, por lo que es recomendable en caso de que no exista el presupuesto suficiente para su financiación, no se los construya, y se dé más prioridad a la construcción de la red de distribución, reserva y desinfección.

b. Antecedentes nacionales.

Sostenibilidad del sistema de agua potable del. Centro poblado la Paccha, Cajamarca 2014

ALIAGA ABANTO F A ⁽⁴⁾ este trabajo de investigación tiene como objetivo.

Objetivos.

➤ Mejorar la salud y calidad de vida de la población rural rehabilitando y/o construyendo nuevos sistemas de agua potable y saneamiento.

- Involucrar a las comunidades organizadas, municipalidades distritales y
- proporcionarles capacitación y educación sanitaria.
- Brindar asistencia técnica para la organización de la gestión de los
- servicios, para garantizar su sostenibilidad.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptiva, hipotética y deductiva.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es no Experimental, basados en formatos y encuestas.

IDENTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN

En el presente estudio, la población, es la beneficiaria por el sistema que presta el servicio de agua para consumo humano y en él se estudia la variable y sus dimensiones que sirvieron para realizar el estudio.

A. La población de usuarios de la comunidad.

B. La población de los responsables de la administración del sistema de agua potable.
(Integrante de las juntas de administración).

C. Los componentes de la infraestructura del sistema de agua potable (Elementos).

La población ha sido utilizada para cada una de las variables, pues se trata de hacer un diagnóstico.

UNIDAD DE ANALISIS

Para hacer la evaluación de las variables propuestas, se tomó en cuenta tres tipos de unidades de análisis para este caso.

- Los Usuarios de la comunidad.
- Las juntas directivas del centro Poblado.
- Los Componentes de la infraestructura del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha.

DEFINICIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

No se tomó muestra, se trabajó con los usuarios de la comunidad, y con la infraestructura del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha.

El único criterio tomado para seleccionar a la población es que el sistema es independiente de la Red Sedacaj y PESAR (Proyecto especial de saneamiento Rural) y pertenece a los caseríos del cercado de la ciudad de Cajamarca.

En la presente investigación de estudio del centro poblado la Paccha se trabajó con 258 familias de dicho centro poblado.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En el presente trabajo de investigación se utilizó varias técnicas para la recolección de información para el análisis documental como: técnicas de observación con sus instrumentos: guía de observación, libreta de campo para apuntes, video grabación, grabación de audio, cámara fotográfica, GPS, entrevista con su guía de entrevista; la encuesta con la aplicación de un cuestionario y análisis documental mediante fichas.

MATERIALES, EQUIPOS Y OTROS.

MATERIALES

Papel bond para la elaboración de guías de observación, guía de entrevista y elaboración de encuestas, para cada usuario y/o para la junta de administración del sistema de abastecimiento de agua. Lapiceros, lápices, borradores.

EQUIPOS

GPS Marallin Movil Mother CE110.

Cámara fotográfica digital.

Equipo de cómputo.

Longímetros.

Memoria USB.

OTROS

Software, AutoCAD Civil 3D, Office.

Anillado de la información recopilada del sistema de agua investigado.

Impresión de documentos para recopilación y procesamiento de la misma.

Movilidad local.

TRATAMIENTO DE DATOS

Los datos obtenidos fueron tratados en función de la definición de índices 1 Ítems. El software estadístico que se utilizó es el minitab 15.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de variables se hará mediante encuestas de verificación del estado de la infraestructura, así como encuestas a la población del servicio de agua que reciben indicando así en qué estado se encuentra el sistema de abastecimiento de agua con respecto a infraestructura, gestión, operación y mantenimiento del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha.

CONCLUSIONES

1. En el estudio del sistema de agua potable del centro poblado la Paccha con respecto al estado de infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, presenta diferentes índices de sostenibilidad, calificando al sistema de agua potable en estado de proceso de deterioro.
2. El estado en que se encuentra la infraestructura del sistema de agua potable estudiado, teniendo en cuenta todos los indicadores de esta variable, está en regular estado, demostrando que se encuentra en proceso de deterioro.
3. El estado de la gestión del sistema de agua potable estudiado, considerando la gestión comunal y la gestión dirigencia con sus respectivos indicadores, califica como regular estado, puesto que se encuentra en proceso de deterioro.
4. El estado de la operación y mantenimiento del sistema de agua estudiado, teniendo en cuenta los respectivos indicadores, está en regular estado, encontrándose en proceso de deterioro.

“PROPUESTA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CREACION DE UNIDADES BASICAS SANITARIAS EMPLEANDO BIODIGESTORES, EN EL AA.HH. HUACA BLANCA BAJA, DISTRITO DE PACANGA, PROVINCIA DE CHEPEN-LA LIBERTAD”

Malca R, Urbina J ⁽⁵⁾ el presente trabajo de investigación tiene como objetivo.

Objetivos:

General: Desarrollar una “Propuesta Técnica del Sistema de Agua Potable y Creación de Unidades Básicas Sanitarias, utilizando Biodigestores en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, Distrito de Pacanga, Provincia Chepén – La Libertad”.

Específicos:

- Realizar los Estudios Básicos de Ingeniería (EMS, Topografía, Etc.)
- Realizar el Diseño de Pozo Tubular Subterráneo.
- Realizar el Diseño de Tanque Elevado.
- Realizar el Diseño de línea de Conducción y Distribución.
- Realizar el Diseño de Unidades Básicas Sanitarias y Biodigestores.
- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental.

METODOLOGÍA

El EIA del proyecto en referencia se ha realizado mediante el análisis matricial, en particular se ha empleado la matriz de Leopold, correspondiente a Identificación y

Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. La secuencia metodológica del EIA fue estructurada en tres etapas que se describen a continuación:

a) Etapa preliminar de gabinete Constituye la primera etapa del estudio de impacto ambiental y comprende las actividades de recopilación y análisis preliminar de información temática (cartográfica) sobre el área de estudio, así como la preparación de la etapa de campo que permitirá la obtención de información complementaria que ayude a la evaluación ambiental del proyecto.

b) Etapa de campo La segunda etapa del EIA consistió en la inspección ínsita del área del proyecto en los aspectos sociales, económicos, físicos y biológicos del área de influencia del proyecto.

c) Etapa final de gabinete En esta tercera y última etapa del EIA, se realizó el procedimiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitió realizar el análisis ambiental correspondiente. Este proceso finalmente dio como resultado el presente informe denominado Estudio de Impacto ambiental del Proyecto “PROPUESTA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CREACION DE UNIDADES BASICAS SANITARIAS EMPLEANDO BIODIGESTORES, EN EL AA.HH. HUACA BLANCA BAJA, DISTRITO DE PACANGA, PROVINCIA DE CHEPEN-LA LIBERTAD”

CONCLUSIONES

➤ Se determinó los parámetros de diseño para el modelamiento de la captación Subterránea mediante Sistema de Pozo Tubular de 50 ml de profundidad que abastecerá a una población futura de 550 habitantes.

- Tanto como las líneas de Aducción como la red de distribución estarán compuestas por tuberías PVC SAP C-05.

- Se modelo y diseño el Sistema de Alcantarillado mediante Unidades Básicas Sanitarias empleando biodigestores, las cuales se construirán en cada domicilio el cual comprende 1 baño completo, un biodigestor el cual tendrá de una capacidad de 600 litros, con una caja de registro de lodos de 0. 60m.x0. 60m.x0.30m y dos zanjas de infiltración.

- Se determinó el plazo de ejecución de la Propuesta Técnica para un Periodo de 150 días calendario.

- Se concluye que el sistema de alcantarillado empleando biodigestores es el más recomendable para la zona de estudio desde el punto de vista ecológico, ambiental, económico y técnico.

RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta el índice de tasa de crecimiento de población futura de la zona de estudio para el cálculo de diseño de la Captación y Volumen del Reservorio ya que en la norma solo especifica que se debe desarrollar con la última tasa de crecimiento dada por el INEI.

- En la construcción de las estructuras, es necesario que exista un adecuado diseño, basados en todos los parámetros que existan en las normas.

- Los trabajos de labor de mantenimiento deben hacerse con personal calificado, con correcto conocimiento de los materiales y funciones de los elementos estructurales y materiales que conforman las diversas obras realizadas.

➤ Se recomienda usar los Programas de Computo existentes en el mercado como Sewer cad, Ms Project, Excel y AutoCAD, que permiten procesar con mayor rapidez la información y determinar el tiempo de ejecución de la Propuesta Técnica.

➤ Dar charlas y capacitación a la población sobre el correcto uso del sistema de alcantarillado empleando biodigestores para evitar que este presente fallas en su funcionamiento por mal uso y a la vez evitar que este colapse.

➤ Se recomienda crear una junta de mantenimiento del sistema de alcantarillado, para darle operación y mantenimiento al sistema y garantizar su sostenibilidad.

Ampliación Y Mejoramiento De Los Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado delicias De Villa Y Anexos – Distrito Chorrillos.

BIEBERACH MUGRUZA H J ⁽⁶⁾ el presente trabajo de investigación tiene como objetivo.

Objetivo Central

El objetivo principal del proyecto es “Disminución de Casos de Enfermedades Infecciosas, Parasitarias y Dérmicas” en Las Delicias de Villa y Anexos del distrito del Chorrillos”. Medios Primer nivel / Fundamentales

Suficiente cantidad de agua potable (medio de primer nivel).

➤ Consumos de agua de calidad garantizada (medio de primer nivel).

Estos medios son gracias a:

➤ Ampliación de la Cobertura y Sistema Adecuado de agua potable (medio de segundo nivel).

Adecuada disposición de aguas servidas y excretas, (medio de primer nivel), generado por:

➤ Adecuación de un servicio de alcantarillado (medio de segundo nivel) Adecuados hábitos de higiene (medio de primer nivel), gracias a: - Conocimiento de educación sanitaria en la población (medio de segundo nivel).

METODOLOGÍA

Se realizará los cálculos poblacionales mediante el cálculo para hallar las curvas de nivel por el método Aritmético, Geométrico, Parabólico, por Incrementos Variables y se hará el comparativo con la curva País hallada de los datos obtenidos censales del distrito de Chorrillos. De esta forma se seleccionará la curva del método de crecimiento poblacional más cercana a la curva país.

Población

Área de Estudio:

El área de estudio comprende 10 habilitaciones urbanas ubicadas en dos (2) sectores de abastecimiento de agua potable, según el plan maestro de lima metropolitana. Los sectores que comprende son: una parte del sector 91 y el todo el 46 sector 92. A continuación se detallan las habilitaciones urbanas comprendidas en el área de estudio:

Conclusiones.

➤ Este proyecto permitirá brindar servicios de agua potable y alcantarillado a un total de 23,080 habitantes distribuidos en 4,772 lotes al año cero del proyecto, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y a las condiciones sanitarias de Delicias de Villa y Anexos.

➤ Considerando la Evaluación Económica y dadas las condiciones específicas, como son fuente de abastecimiento y características geográficas de la zona. Se propusieron las alternativas técnicas de solución al problema de abastecimiento de Agua potable y

Alcantarillado. Logrando en ambos casos resultados aceptables en la evaluación económica-social. - El costo de inversión inicial del Proyecto a precios privados para la Alternativa 1 de Agua Potable, asciende a S/. 9'078,680.77 (incluyendo IGV) y para Alcantarillado es de S/. 16'695,579.49 (incluyendo IGV); haciendo un total de S/. 25'328,814.67 (incluyendo IGV).

➤ El costo de inversión inicial del Proyecto a precios privados para la Alternativa 2 de Agua Potable, asciende a S/. 9'906,472.07 (incluyendo IGV) y para Alcantarillado es de S/. 16'250,133.90 (incluyendo IGV); haciendo un total de S/. 25'774,260.30 (incluyendo IGV). - El valor actual neto a precios sociales para el componente agua potable correspondiente a la Alternativa 1 asciende a S/. 25'007,875 y la Tasa Interna de Retorno es del orden del 48.04%. - El valor actual neto a precios sociales para el componente agua potable correspondiente a la Alternativa 2 asciende a S/. 23'394,787y la Tasa Interna de Retorno es del orden del 39.34%. 205

➤ En el caso del componente alcantarillado, el costo efectividad a precios sociales por habitante en la alternativa 1 es de S/.840.0 por beneficiario.

➤ En el caso del componente alcantarillado, el costo efectividad a precios sociales por habitante en la alternativa 2 es de S/.823.4 por beneficiario. - Desde el punto de vista ambiental, la ejecución y operación del proyecto no generará impactos ambientales negativos, muy por el contrario, traerá beneficios positivos en el ambiente, contribuyendo a mejorar la salud de la población, la calidad del aire, del agua y del suelo.

➤ El Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Delicias de Villa y Anexos” es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental. - Se replanteará en campo en caso se cuente con problemas

de nivel para la salida de las conexiones domiciliarias y el empalme a las redes de alcantarillado.

➤ Al realizar los estudios definitivos del proyecto se vio que muchos de los lotes de 1000 m² fueron subdivididos en lotes más pequeños, se tomó en cuenta que se proyectará sólo una conexión domiciliar y que el propietario se hará cargo de los trabajos internos de su lote. - Para poner en práctica la solución de ingeniería a los problemas de nivel en los cuales se encuentra algunos lotes, la parte social del proyecto mostrará los acuerdos pactados con los dueños de los lotes y el contratista, de tal forma que éste proyecte los ambientes de cocina y SSHH a partir del 2do nivel de la vivienda.

c. Antecedentes Locales.

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de chalaco, Morropón – 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.

problemática:

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 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 del faique-Huancabamba-Piura; 2019.

Culqui cóndor 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 y 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” ⁽¹⁰⁾

2.2.1. El agua.

El agua está presente en nuestro organismo y en todos los seres vivos de nuestro planeta, El agua es un elemento clave y de mucha importancia para el desarrollo de la vida en el planeta tierra, con ella y en ella se desarrolla la mayor parte de los ser vivos, Nuestro planeta está cubierto una gran parte por agua, siendo estos lo océanos lagos, ríos manantiales, quebradas, todos ellos en general benefician enormemente a la vida del planeta. Pero para la especie humana el agua es un elemento de sustento y supervivencia, pero para su consumo el agua tiene que ser potable, es decir apta para el consumo directo, para ello el agua tiene que tener una serie de estándares de calidad con una tolerancia mínima de agentes o sustancias nocivas que se encuentran inmersas en esta molécula. Para

lograr tener agua de calidad y óptima para el consumo humano es necesario realizar un proceso físico o químico, hasta conseguir purificarla y maximizar su calidad.

a. **Sistema de abastecimiento de agua potable.**

Para abastecer de agua potable a un determinado pueblo, se necesita en primer lugar ubicar la fuente de abastecimiento de agua potable, puede que sea una quebrada, un río, un manantial, lago o laguna. Luego se tiene que evaluar los elementos que se necesitan para aprovechar esa fuente, si es un manantial primero se tiene que evaluar la calidad de agua luego diseñar la captación luego la línea de conducción, diseñar el reservorio, la aducción y la distribución. Pero si el agua no es apta para el consumo directo es necesario construir una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), esta se diseñaría antes del reservorio, cuyo propósito es optimizar el agua a través de mecanismos químicos o mecánicos según sea necesario. Los sistemas de tratamiento de agua potable para obtener agua apta para el consumo humano dependen de la ubicación a donde se tiende satisfacer la necesidad hídrica, en el caso de nuestro país al contar con tres regiones geográficas es necesario acondicionar uno o más sistemas para cada región geográfica teniendo en cuenta la factibilidad de cada alternativa.

En el medio natural contamos diversos fuentes de agua como los ríos superficiales, lagos, lagunas, quebradas, arroyos, agua subterránea, en los océanos el agua marina. Cada una dependiendo de las condiciones de calidad es necesario ejecutar un tratamiento del mismo a través de una planta de tratamiento de agua potable, ya sea superficial, subterránea o marina. En el caso de la sierra o selva se puede captar fácilmente de un arroyo, quebrada manantial, río, laguna en muchas ocasiones no necesita una planta de tratamiento, pero el

análisis físico, químicos, bacteriológico de laboratorio serán los que den como resultado una planta de tratamiento de agua potable.

Los sistemas de abastecimiento de agua potable se usarán dependiendo, de la topografía del terreno, dado que si el área de abastecimiento presenta un pendiente considerable solo se abastecerá con un sistema por gravedad y un reservorio apoyado para su regulación de caudales, pero si el espacio de abastecimiento de agua potable es llano, será necesario un sistema de abastecimiento por bombeo y través de un tanque elevado.

En el caserío de Livin de Curilcas su abastecimiento de agua potable es factible con un sistema por gravedad y con un reservorio apoyado para su respectiva regulación, la población es de 224 habitantes con un crecimiento de un 3.035% anual, cabe señalar que la migración es mínima a otras ciudades por temas laborales, la distribución de agua potable se realizara a través del sistema de la espina del pescado, por la manera en cómo se distribuye a las viviendas y por la topografía del terreno.

El agua está presente en todos los cuerpos que tienen vida, es así que los seres humanos estamos compuestos por un 56-66% de agua, el agua es sumamente esencial para el desarrollo de funciones en el organismo, ya que con ella se logra mantener un equilibrio en el sistema circulatorio, digestivo, hormonal e endocrino, el agua propiamente está formada por H₂O, lo cual como una molécula pura no es apta para el consumo humano, es necesario la existencia de las sales minerales que sirven al organismo para un equilibrio y un balance hormonal.

2.2.2. Captación del manantial.

La captación se realizará a 3400 metros del caserío de Livin de Curilcas; el lugar donde realizará la captación será de un afloramiento producto de la abstención capilar y el flujo progresivo a través de los espacios intersticiales del suelo, esta vertiente está ubicada en el caserío los alisos en la parte oeste-proximal de los páramos andinos de Pacaipampa y al nor-este del distrito de Pacaipampa. Este lugar está siendo protegido por las comunidades adyacentes, el lugar de captación se ubica fuera del entorno de las actividades humanas por lo que se considera agua pura, apta para el consumo directo del demandante. La captación se realizará a través una cámara de captación de agua de manantial situado en la ladera de una montaña, luego el agua se evacuará a través de una tubería hasta un sedimentador, luego será cursada hasta llegar al reservorio de regulación, en trayecto se construirán cámaras rompe presión, cuando el desnivel sea 50m, la tubería de conducción será de un diámetro de 1 ½” pulgadas tipo 10, este diámetro se elige por la larga travesías y las grandes pérdidas de carga generadas por el uso de cámaras, accesorios tales como te, codos, además por el mismo manual del ministerio de salud establecido en la resolución ministerial 182-2018, Para conseguir que las tuberías no fallen por elevadas presiones originadas por los desniveles existentes, es necesario la construcción de cámaras rompe presión tipo 6 en la línea de aducción y conducción , tipo 7 en la línea de distribución.

2.2.3. Fuente de abastecimiento.

Las fuentes de abastecimiento de para proyectos de agua potable, tiene que ver directamente con la población, su ubicación, temperatura, actividades económicas y

precipitaciones. una familia en el sector rural puede ser abastecida con agua potable de diversas formas, sistema por gravedad con reservorio de regulación y en muchos casos con una planta de tratamiento de agua potable (PTAP), o a treves de la recolección del agua pluvial atreves de un sistema de recolección y almacenamiento. en el caserío de Livin de Curilcas las lluvias son frecuentes y fuertes en los meses de verano, diciembre, enero febrero, marzo, abril, mayo, el resto del año otoño y primavera las precipitaciones casi son inexistentes, y en estos meses la temperatura es más elevada, la economía se basa en el cultivo de café, este producto necesita considerables volúmenes de agua, lo cual el sistema de recolección de agua pluviales no es factible. Lo que si funciona es el sistema de abastecimiento por gravedad usando como fuente un arroyo ubicado a 3700 ml del arroyo que es usado actualmente, el cual ha sido probado y utilizada por más de dos décadas por los habitantes sin ninguna complicación, la factibilidad del sistema es convincente y ejecutable. Para lo se realizó el cálculo de aforo.

Calculo de aforo.

El manantial tiene un afloramiento puntal. Que da origen a un manantial de ladera, ubicado al inicio de la ladera de la montaña y bosque de neblina de los páramos andinos.

Para el cálculo de aforo se usó el método volumétrico que consta de un llenado de un recipiente graduado en un determinado lapso de tiempo, para dicho método se usó un balde de 20 litros y un cronometro de un equipo celular para calcular el tiempo de llenado, lo cual...se determinó lo siguiente.

Volumen (litros)	Tiempo (segundos)
20.00	20.52
20.00	20.25
20.00	20.00
20.00	19.93
Suma = (80)	Suma = (80.70)
$\text{Caudal de aforo} = \left(\frac{80 \text{ litros}}{80.70 \text{ segundos}}\right) = 0.9991/s = 1.00 \text{ litros/segundo.}$ <p>Observación: el caudal calculado se determinó en el mes de septiembre del 2019, mes en el cual el manantial se encuentra estiaje “caudal de aforo mínimo”, mientras que en los meses anteriores y posteriores el caudal del aforo es mayor dado que ya se intensifican las precipitaciones en la zona.</p>	

2.2.4. Cámaras rompe presión.

Las cámaras rompe presión se construirán a lo largo del trayecto de la red de tuberías que conduzcan el agua, a lo largo de la red de abducción y conducción, cada vez que exista un desnivel de cotas de 50m de altura es necesario una cámara rompe presión, se les denomina cámaras rompe presión porque al existir un desnivel de 50m, hay un incremento en la presión y la velocidad lo cual son analizadas con el método de análisis analítico de Hazen Williams y posteriormente reguladas, al incrementar la velocidad por el desnivel la presión aumentan considerablemente, para cual se usan cámaras rompe presión tipo 6 en las líneas de conducción y aducción, mientras que las CRP tipo 7 se usan en las líneas

de distribución, este tipo de estructuras disminuyen totalmente la hidrostática reduciéndola a cero u a la atmosfera local, esto permite que no se origine elevadas presiones, de esta manera no fallen las tuberías por elevadas presiones y velocidades, el propósito de estas estructuras es para que las tuberías incrementen el tiempo de durabilidad, existen 2 tipos:

Para la Línea de Conducción y la Red de Distribución. Cuando existe mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar una tubería. En esa situación, es necesaria la construcción de cámaras rompe presión que permitan disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable aquí tenemos a la. CRP Tipo 6: Es empleada en la Línea de Conducción cuya función es únicamente de reducir la presión en la tubería. CRP Tipo 7: se utilizarla en la red de distribución, además de reducir la presión regula el abastecimiento mediante el accionamiento de la válvula flotadora.

Estas estructuras hidráulicas (CRP) contarán con una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos que forman parte del sistema.

La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos: Altura mínima de salida, mínimo 10 cm, Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm, Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda

fluir. La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua. La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería. La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose. El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Cálculo de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + BL$$

Para el cálculo de carga requerida (H)

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

Donde:

A: altura mínima (0.10 m)

H: altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: borde libre (0.40 m)

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión

G: gravedad (9.81m/s²)

V: velocidad (m/s)

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m. Cálculo de la Canastilla Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de

la tubería de salida. $D_c = 2D$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

$$\text{Área de ranuras: } A_s = \pi \frac{DS^2}{4}$$

Área de At no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

El número de ranuras resulta:

$$N^\circ \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura.}}$$

Rebose la tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$\text{Diámetro} = \left(\frac{\text{caudal en litros}}{0.0004264 \times C \times hf \text{ continua}^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

Donde

D : diámetro (pulg)

Qmd: caudal máximo diario (l/s)

S: pérdida de carga unitaria (m/m)

2.2.5. Ciclo hidrobiológico del agua.

Es considerado un fenómeno natural, donde el agua líquida se evapora por el aumento progresivo de temperatura de la atmosfera, posteriormente se condensa por el enfriamiento de la misma, El agua al precipitarse en gotas de lluvia un cierto porcentaje

se vuelve a evapora, otro porcentaje se filtra en la superficie, otro tanto de agua de lluvia se drenan y llegan a los ríos lagos o al mar, otra gotas caen en lugares extremadamente fríos lo que conllevara a que el agua se solidase, pase a Formarse bloques de hielo, Dentro del ciclo suceden estos procesos físicos, químicos, y biológicos.

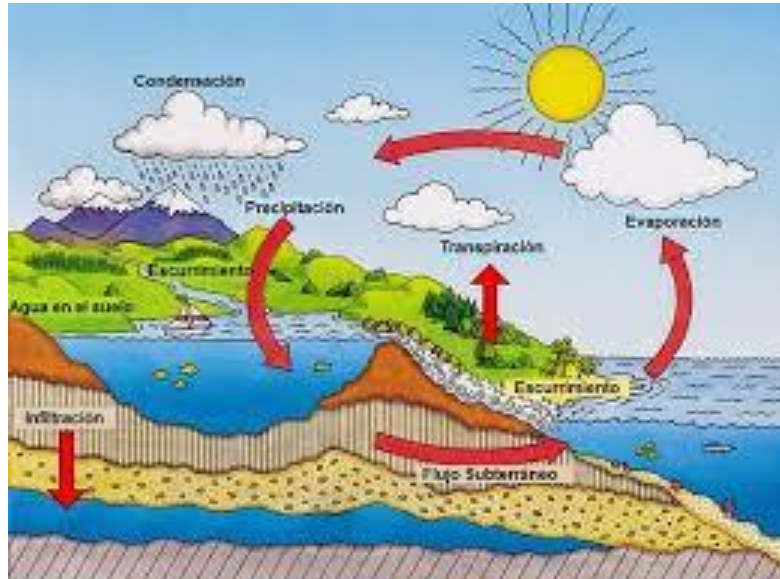


Ilustración 1.: ciclo hidrológico del agua ⁽¹⁾

2.2.6. Consumo de agua.

Para elaborar un proyecto de agua potable es necesario, considerar la zona, la ubicación, la temperatura, factores de crecimiento poblacional, el consumo de agua de la población se estima en litros por persona por día (litros/persona/día), el consumo se establece considerando los siguientes factores.

Clima, número de habitantes, crecimiento poblacional, tipo de población, situación económica, modo de distribución, alta presión. este criterio se refiere a la dotación de agua que debe considerarse según la forma seleccionada para la disposición sanitaria de excretas, siendo esta de 30 l/hab.d (agua de lluvia), entre 50 y 70 l/hab.d (opción

tecnológica con disposición sanitaria de excretas sin arrastre hidráulico), entre 80 y 100 l/hab.d (opción tecnológica con disposición sanitaria de excretas con arrastre hidráulico), asimismo incluye la posibilidad de que la familia posea un pozo de agua dentro de su propiedad adicional a la forma de abastecimiento determinada por el proyecto de saneamiento rural. Las dotaciones a evaluar se clasifican en dos (02) grupos: (según la resolución ministerial 192-2018.)

1er Grupo: familias que se abastecen de agua, en la que la dotación se encuentra dentro de los 50 a los 70 l/había ya que la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas no contempla el arrastre hidráulico.

2do Grupo: familias que se abastecen de agua, en la que la dotación es mayor de 80 l/hab. d, pero no sobrepasa los 100 l/hab. Dia, ya que la opción tecnológica de disposición sanitaria de excretas contempla el arrastre hidráulico.

[SOBRE PERÚ](#)
[DANZAS DEL PERÚ](#)
[TURISMO](#)
[GASTRONOMÍA DEL PERÚ](#)
[ESTILO DE VIDA](#)
[MASCOTAS](#)

- Provincia: Ayabaca
- Superficie: 981.5 km²
- Población: Aprox. 24 760 hab.
- Ubigeo: 200206

El distrito de Pacaipampa es uno de los 10 distritos que conforman la [provincia de Ayabaca](#), ubicada en el departamento de Piura, bajo la administración del Gobierno regional de Piura, en el norte del Perú. Su capital es el centro poblado de Pacaipampa ubicado a 1,960 msnm.

El distrito limita con:

- Norte: con el distrito de Ayabaca.
- Sur: con las provincias de Morropón y Huancabamba.
- Este: con la provincia de Huancabamba.
- Oeste: con el distrito de Frías.
- Noroeste: con el distrito de Laguanas.

Historia

El distrito de Pacaipampa fue creado mediante Ley sin número del 2 de enero de 1857, en el gobierno del [Presidente Ramón Castilla](#).

Centros poblados

Urbanos

- Pacaipampa

Rurales

Piura

- Alrededor de la ciudad Piura
- Dentro de la ciudad Piura
- Educación en Piura
 - DRE y UGEL en Piura
 - Universidades en Piura
- Festividades Piura
- Iglesias Piura
- Información de Piura
- Lagos & Lagunas Piura
- Museos Piura
- Mitos & Leyendas Piura
- Playas de Piura
- Provincias Piura
 - Distritos de Ayabaca

Ilustración 2 constatación de zona del Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾.

[SOBRE PERÚ](#)
[DANZAS DEL PERÚ](#)
[TURISMO](#)
[GASTRONOMÍA DEL PERÚ](#)
[ESTILO DE VIDA](#)
[MASCOTAS](#)

Mejor época para viajar a Tumbes

Ahorra dinero! al comprar tu boleto de viaje

Mejor época para viajar a Ica

- El Yambur
- Huaracas de Matalacas
- Lagunas de San Pablo
- La Cofradía
- La Cria San Pablo
- La Laguna
- La Ramada de Malache
- Las Lomas
- [Livin de Curilcas](#)
- Livin de San Pablo
- Línea

Ilustración 3 constatación de zona "rural" del caserío de Livin de Curilcas Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾.

2.2.7. calculo de la población.

Para todo proyecto de abastecimiento de agua potable, el éxito del mismo está en el estudio de la población, determinando, el número de habitantes, la tasa de crecimiento e identificando el tipo de población. Se puede seguir trabajando en la elaboración del proyecto.

Para calcular la población hay varios métodos tales como el método, aritmético, comparativo, racional, analítico, de interés simple, geométrico, de la parábola, de los incrementos variables, de la curva normal logarítmica, de los mínimos cuadrados, de la parábola cubica, que se emplean teniendo en cuenta el tipo de población y su crecimiento.

En este caso, la población es rural y se encuentra en franco crecimiento para lo cual se usará el método analítico.

La fórmula es:
$$P = P_o * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$$

$$r = \frac{Pf - p_o}{p_o} * 100$$

P = población a calcular.

Po = población inicial.

r = Razón de crecimiento.

t = tiempo futuro.

pf = población final.

2.2.8. Reservorio de almacenamiento.

Un reservorio es una estructura hidráulica su principal función es guardar un volumen determinado de agua que servirá de reserva para abastecer un cierto tiempo.

Los almacenamientos de agua se deben ubicar en una cota superior a la del pueblo donde se quiere cubrir necesidades hídricas con una presión, caudal y velocidad correspondiente, se deben colocar en cotas superiores para alcanzar la presión necesaria en los grifos de los beneficiarios. Las provisiones o la vertiente de agua deben encontrarse en una zona donde no haya actividades humanas que tiendan a alterar la calidad de agua.

2.2.9. Red de distribución.

Es un conjunto de tubos en serie que su principal función es llevar el agua desde la captación hasta las viviendas.

La distribución de agua potable debe tener una proyección y deberán diseñarse para proveer en todo el periodo de servicio la cantidad suficiente de agua en cualquier punto de la red, teniendo una presión y velocidad adecuada, también deben admitir circulación continua del agua, en la red evitándose los ramales con punta muertas queden con presiones bajas y estancamientos del agua con acaparamiento de sedimentos y de bacterias.

En lugares de considerable pendiente se diseñan cámaras de romper presión tipo 7, estas se utilizan para regular la presión del agua. si no se instalan las cámaras rompe presión en la red adecuadamente, ocasionaría ruptura de tuberías por las elevadas presiones y/o velocidades, así como también puede que las presiones y velocidades sean demasiado bajas generando un problema de sedimentación y acumulación de microorganismos. Una cámara rompe presión se llama así por la función que desempeña que es la de reducir las

velocidades y presiones de la red a cero, cuando el terreno tiene pendientes considerables se construye a cada 50 m de desnivel, cumpliendo como función principal disminuir gradualmente la presión y velocidad del agua en la tubería.

Una cámara rompe presión está conformada por los siguientes accesorios.

- Tubería de ingreso con 01 válvula de compuerta y una válvula flotadora.
- Tubería de salida y una canastilla.
- Tubería de ventilación.
- Tapa sanitaria, con dispositivos de seguridad.

Lo terrenos que poseen hondonadas como quebradas o en terrenos donde tiene pendiente y contrapendiente a la vez, en los partes más bajos de la ondulación se coloca una válvula de purga, la función de este accesorio es liberar la suciedad como piedritas, tierra, arena y microorganismos que obstruyen a larga la tubería.

En los lugares altos con cotas menores iguales al reservorio es necesario colocar una válvula de aire, esta facilita eliminar el aire atrapado, porque en este sifonamiento se tienden a formar bolsas de aire, con este accesorio se elimina y se facilita un mejor flujo del agua en la red.

Dentro de la línea de distribución, para los ramales es muy importante colocar válvulas de control de flujo, que Sirven para controlar el flujo de agua, con el propósito que esta llegue a todos los puntos así mismo se utiliza para controlar el paso del agua cuando se requiere hacer reparaciones y/o mantenimiento⁽¹⁴⁾.

2.2.10. captación del manantial de ladera.

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Los Componentes Principales Para el diseño de las captaciones de manantiales de ladera deben considerarse los siguientes: Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas tales que se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante. Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla. Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).

Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar el ingreso de agua de lluvia que acarrea materia orgánica e inorgánica y microorganismos, para protegerlo se debe diseñar un canal de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

Criterios de diseño de la captación.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.

Ilustración 4 criterio de diseño de la captación de manantial (Rm-192-2018; pg. 33)

$$Q_{max} = V^2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{C_d} \times C_d$$

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H: carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m) Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s): $V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado: Donde: D: diámetro de la tubería de ingreso (m) Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$\text{NORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{NORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2 \times (6D) + \text{NORIF} \times D + 3D \times (\text{NORIF} - 1)$$

Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde: H: carga sobre el centro del orificio (m) h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m) Determinamos la distancia entre

el afloramiento y la captación: $L = \frac{H_f}{0.30}$

Donde:

L: distancia afloramiento – captación (m)

Cálculo de la altura de la cámara Para determinar la altura total de la cámara húmeda

(H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

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

Donde:

A: altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm.

B: se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida. D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm). E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm). C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

$$C = \frac{1.56 V^2}{2g} = \frac{1.56 Q_{max} D V^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Qmd: caudal máximo diario (m³/s) A: área de la tubería de salida (m²)

Dimensionamiento de la canastilla Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (A_C) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC. H_f = H – h_o

Longitud de la Canastilla Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3D_a y menor que 6D_a: 3D_a < L_a < 6D_a

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$A_{total} = 2A$ El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g) $A_g = 0,5 \times D_g \times L$

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = 0,71 \times Q^{0,38} / h_f^{0,21}$$

Tubería de rebose Donde: Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s) h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

Operación y mantenimiento del sistema de agua potable.

Es obligatorio realizar el mantenimiento del sistema así mismo conocer la normativa y pautas que son necesarias para mantener correctamente un servicio en operación de agua potable, lo cual nos permitirá asegurar un servicio de buena calidad y de manera continua, proporcionar agua en forma constante y prolongar la vida de los equipos y minimizar los gastos de reparaciones.

El compromiso de maniobrar y conservar el servicio es de la junta administradora de agua potable, la misma que será asesorado por trabajadores del Ministerio de Salud.

2.2.11. Presiones.

La presión estática no deberá superar de 50 metros de columna de agua, ni inferior de los 5 metros de columna de agua, en cualquier punto de la red de conducción y aducción, mientras en la red de distribución la presión debe estar entre 5m y 60m de columna de agua. En situaciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 mca.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m.

Para mantener el control de velocidades y presiones en la línea de conducción y aducción es recomendable usar las cámaras rompe presión, estas se instalarán en zonas estratégicas teniendo en cuenta el desnivel del terreno que existe una con respecto a la otra, estas se instalaran a cada 50 m de desnivel de cota.

a. Cámaras rompe presión.

Son estructuras de concreto armado, colocadas en la línea de conducción y aducción cada 50 metros de desnivel con respecto a una CRP. Con el objetivo de estas CRP es hacer que el agua que viene en las tuberías disminuya su velocidad y presión, esto permite cuidar las tuberías y evitar romperse por las elevadas velocidades y presión que se generan en la tubería.

En las siguiente grafico se muestra un plano de una CRP tipo 06 y una CRP tipo 07

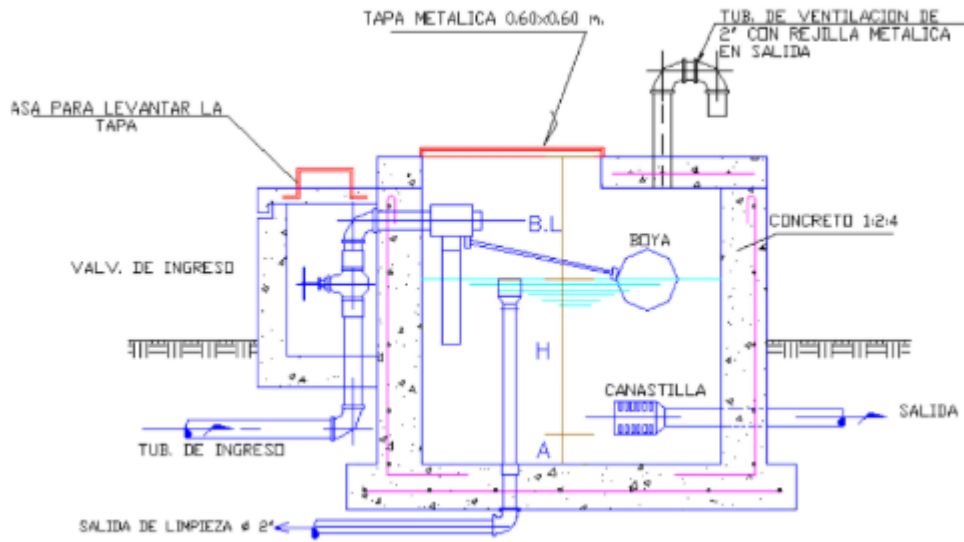


Ilustración 5: Cámara rompe presión tipo 7 (DOKUMEN, 2020)⁽¹²⁾

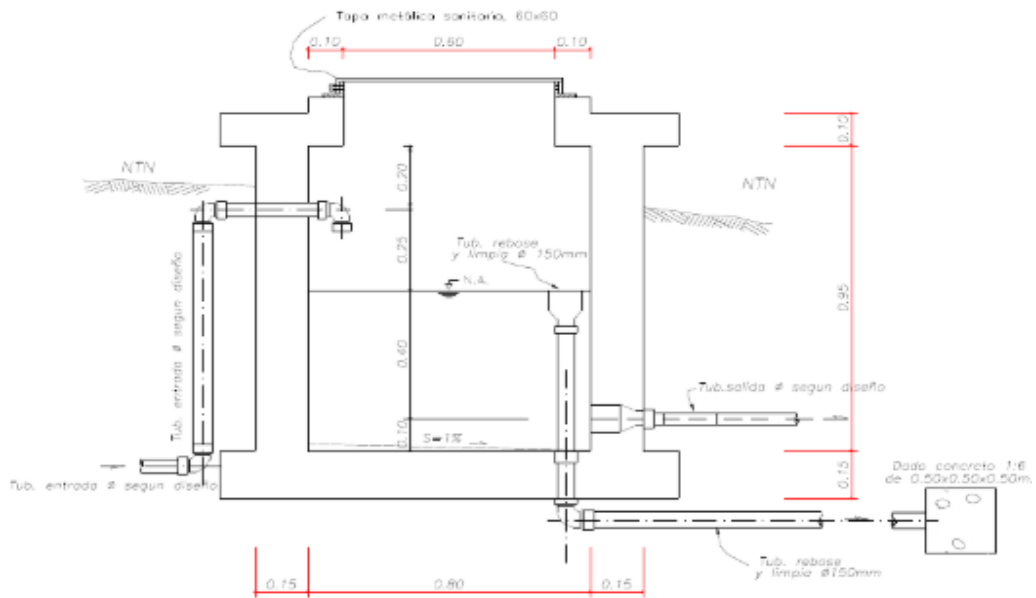


Ilustración 6: cámara rompe presión tipo 6 (MULTI LENGUAJE DOCUMENTS, 2020)⁽¹²⁾

2.2.12. Línea de conducción.

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o sedimentador. Este componente se diseña con el caudal máximo diario; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones donde sea necesario. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

La línea de conducción tiene que sujetarse al diseño hidráulico para evitar las elevadas velocidades y presiones, que pueden malograr la red. Para ello es necesario usar los métodos analíticos de HAZEN WILLANS. Para este análisis también se usa software como el wáter Cad.

2.2.13. Reservorio apoyado.

Un proyecto de agua potable tiene que tener una línea de conducción, aducción, y distribución, para que el sistema funcione perfectamente y tenga una regulación en las presiones y velocidades se tiene que construir cámaras rompe presión tipo 6 en la línea de aducción o conducción y cámaras rompe presión tipo 7 en la red de distribución, así mismo para tener una regulación en la dotación del caudal máximo horario se tiene que construir un reservorio ya sea apoyado o elevado teniendo en cuenta la topografía del terreno. Para el proyecto de la ampliación del sistema de agua potable se construirá un reservorio apoyado con el 25% del caudal máximo diario.

El diseño hidráulico se obtendrá de la siguiente manera.

Calculando el caudal máximo horario.

Obteniéndose Con la siguiente formula.

$$\text{caudal promedio} = \left(\frac{\text{numero de habitantes} \times \text{Dotacion}}{86400} \right) \times 0.25$$

La dotación para poblados rurales es de 100 litros /habitante/ día

Por lo tanto.

Volumen de diseño estará en función al consumo y a las actividades cotidianas dado que el casero de Livin de Curilcas su principal actividad económica es el café, para cual se usa importes volúmenes de agua.

La estructura será de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$; Las dimensiones internas de la estructura serán.

2.2.14. **Cálculo Hidráulico.**

El cálculo hidráulico es un punto a tener en cuenta en todos los proyectos de agua potable, este ayuda a determinar los diámetros velocidades y presiones en la tubería, así mismo facilita determinar el tipo de tubería a usar, en lo que es tuberías el caculo usado ES HAZEN WILLANS, Con este método analítico de puede calcular las velocidades y caudales, así mismo con ayuda de wáter cad, nos facilita más el desarrollo del proyecto.

El desnivel entre la cámara de reunión y la captación más alta no debe ser mayor a los 50 m. Sin embargo, en caso fuese mayor a los 50 m, se deberá instalar en la línea una cámara rompe presión para conducciones.

Cámaras rompe presión.

Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 m x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos. La altura de la cámara

deberá calcularse mediante la suma de tres conceptos: Altura mínima de salida, mínimo 10 cm. Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm. Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.

La tubería de entrada a la cámara debe estar por encima del nivel del agua.

La tubería de salida debe disponer de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería. La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose. El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

2.2.15. Redes de distribución.

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1”), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ($\frac{3}{4}$ ”) para ramales.

En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.

La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Los materiales de la tubería que conforma la red de distribución deben ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio. Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a. De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Para determinar la perdida de carga continua unitaria, presión, velocidad, diámetro se usa la fórmula de Hazen Williams

$$\text{Donde: } H_f (\text{continua}) (\text{m}) = 1.21 \times 10^{10} \times \text{longitud} \times \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} \times d^{-4.87}$$

$$H_f (\text{unitaria}) (\text{m}) = \left(\frac{\text{cota superior} - \text{cota inferior}}{\frac{\text{longitud}}{1000}} \right)$$

$$\text{Diámetro de tubería (cm)} = \left(\frac{\text{caudal en litros}}{0.0004264 \times C \times hf \text{ continua}^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$$

$$\text{Velocidad de flujo (m/s)} = \frac{4000 \times Q \left(\frac{l}{s}\right)}{3.1416 \times (D \times 2.54 \times 10)^2}$$

Presión de servicio. M.c.a = cota superior – cota inferior – hf continua.

2.2.16. criterios de diseño existen dos tipos de redes.

Las Redes malladas Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los “i” nudos proyectados.

El caudal en el nudo es: $Q_i = Q_p * P_i$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo “i” en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab. $Q_p = \frac{Q_t}{p}$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo “i” en hab.

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

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones: El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale. La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre: De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas. De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

2.2.17. Ancho y Profundidad de la zanja.

Esta etapa de un proyecto de abastecimiento de agua potable es de mucha importancia, porque esto nos facilita darle una protección óptima para el cuidado de tuberías.

Para tener un diámetro óptimo para que repose la tubería, la excavación de la zanja deberá tener un ancho proporcional a al diámetro de la tubería y esto se demuestra de la siguiente manera.

Ancho de la zanja (cm) = (diámetro de la tubería en pulgadas) *(1.5) * (2.54) +30.48cm

Tabla de resúmenes de velocidades admisible para el sistema de abastecimiento de agua potable.

Tabla 1 tabla de resumen de velocidades en la red.

Línea de agua potable.	Velocidad	Caudal	presión
Línea de conducción	$0,60 \text{ m/s} \leq v \leq 3$	caudal máximo horario (Qmh).	50 M.C.A max
Línea de aducción	$0,60 \text{ m/s} \leq v \leq 3 \text{ m/s}$ y/o 6 m/s justifica razonadamente	caudal máximo horario (Qmh). = Q_t / P_t	50 M.C.A max
Línea de distribución	0,60 m/s En ningún caso inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s	Caudal máximo horario (Qmh). $Q_{ramal} = K * \sum Q_g$ Qg: Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s. K: Coeficiente de 0,2 y 1. $K = \frac{1}{\sqrt{(x-1)}}$	La presión mínima de cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a., La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

2.2.18. characterization del agua.

El agua químicamente se estructura de dos moléculas de hidrogeno y una de oxígeno, esta simple unión de dos elementos químicos, no es apropiada para el consumo directo, por el hecho que nuestro organismo necesita de otros elementos como las sales minerales para la formación de los tejidos y la elaboración de hormonas, estas controlan las funciones orgánicas a través de la acción de regulación; las sales mineras se encarga del transporte del agua en el organismo y una función importante en la excitabilidad neuromuscular.

El agua tiene características particulares, presenta un gran poder disolvente y una gran acción erosiva, se caracteriza por poseer una elevada conductividad térmica, fuerte poder ionizante, elevada constante dieléctrica (aislante), gran poder disolvente por lo cual se encuentre cargada de sustancia extrañas ya sea en suspensión o solución.

El volumen total de agua del planeta equivale a 1400 millones de km³. El 90% no es utilizable por los seres vivos por estar combinada en la litosfera. El 10% restante se distribuye así: 97.6% en los océanos; 1.9% en los casquetes polares y glaciares y sólo el 0.5% como agua dulce, la mayor parte (94% en los acuíferos). Por tanto, sólo el 0.03% son aguas superficiales libres en la corteza terrestre. Cerca de 12000 km³ de agua, la mayor parte en forma de vapor, se encuentra en cualquier momento en la atmósfera. Si todo este vapor se precipitase en forma de agua en toda la Tierra, ésta sería cubierta en su totalidad por sólo 2.5 cm de altura. Cada día se evaporan o transpiran 1120 km³ de agua dentro de la atmósfera. ¹⁵

Las aguas subterráneas, que representan el 0,47 % de los recursos totales, juegan un papel muy importante como reguladoras de las variaciones pluviométricas de un lugar. Los acuíferos de aguas subterráneas aportan el 30% del caudal de los ríos, mientras que los embalses sólo regulan el 15% de los caudales. La densidad del agua es 1g/cm³.¹⁵

2.2.19. contaminación del agua.

El agua al ser una sustancia que cuya molécula está compuesta por hidrogeno y oxigeno (H₂O), se caracteriza por considerarse un disolvente de carácter universal, todo esto lo hace prácticamente una sustancia fácil de contaminar, al estar en contacto con cualquier elemento puede que adquiera moléculas y pierda la calidad, antiguamente en el siglo XX se usaba tuberías de asbesto cemento, plomo, hierro, lo cual resultaron alteradores de este recurso de manera abismal, muchos de ellos alteraban y contaminaban el agua como es el caso de los tubos de plomo y asbesto cemento, este último incluso fue el protagonista de enfermedades degenerativas en muchos ciudadanos como el cáncer al estómago. Es por ello que se optó por usar el PVC (policloruro de vinilo) este material es económico, no altera las características del agua y además es anticorrosivo, su durabilidad es en promedio 50 años teniendo en cuenta las condiciones en las que se encuentra. El PVC hecho a partir de sal (57%) y petróleo (43%), el PVC fue producido comercialmente por primera vez a finales de 1920, rápidamente se popularizó debido a su flexibilidad, dureza y rentabilidad. En tuberías, el PVC ha sido utilizado durante más de 75 años y hoy en día es la resina más utilizada en tubos de plástico.

El agua puede contaminarse por diversas causas.

a. Contaminante Físico

La contaminación física se puede determinar por las partículas sólidas o liquidadas que le dan cierta turbidez y una característica particular a su naturalidad en sabor, olor, color. Lo cual no es propicio para el consumo directo. Para tener control de este problema es necesario realizar una filtración lenta, en terrazas de arena con capas de carbón activado, si se dispone de un equipo tecnológico se puede usar osmosis inversa.

b. Contaminante Químico

Es la cantidad de elementos químicos ajenos a la propia naturaleza del agua y que al encontrarse inmersas en la sustancia cuya molécula es el agua, proporcionan una calidad desfavorable para el consumidor y si es consumida se presentarían problemas secundarios como envenenamiento progresivo en el consumidor, para lograr determinar la concentración de elementos dañinos para la salud, a través de un análisis químico de laboratorio, los elementos con mayor presencia en el agua causando problemas de calidad son Mg, Fe, Ca, Mn, Pb, Ar, Hg, Zr. Para tener un control de calidad del agua, se realiza la identificación de las concentraciones de los elementos químicos, los más peligrosos para la salud luego se adiciona elementos que neutralicen e

c. Contaminantes Biológicos.

Pueden ser animales, Gusanos, Protozoos, Bacterias

Vegetales: Alga, Hongos.

Otros: Virus que de una y otra manera contaminan y dañan la naturalidad del agua.

d. Contaminantes Microbiológicos.

Es la presencia de microorganismos en el agua, altamente peligroso para la salud al ingresar al organismo son capaces de alterar por completo la salud de un individuo.

2.2.20. Algunas de las principales enfermedades hídricas con casos diagnosticados en Livin de Curilcas.

a. Salmonelosis

Es una enfermedad infecciosa aguda causada por la bacteria salmonella, cuando ingresa al organismo produce dolores abdominales, diarreas, náuseas, vomito, y fiebre.

b. Hepatitis

Es un virus de la hepatitis A-B que al ingresar al organismo altera las funciones hepáticas “hígado del hombre” lo que produce fiebre malestar general, náuseas, anorexia, dolor abdominal.

c. Disenterías.

Esta enfermedad se da por una enterobacteria del género o Shigella Entamoeba histolytica que produce diarreas, fiebre, muchas frecuencias vómitos, cólicos llegando a una infección bacteriana aguda del intestino.

d. Giardiasis

Esta enfermedad es una causa de un protozooario que afecta al intestino delgado, causando dolores abdominales, timpanismo, pérdidas de peso y anemia.

e. Esquistosomiasis

Esta enfermedad es causada por un trematodo, son gusanos que se alojan en las venas del humano.

f. Fiebre tifoidea

Esta enfermedad fue diagnosticada por primera vez el año 2019 en una jovencita de 15 años, los síntomas en humanos es fiebre continua, malestar general, anorexia, presión sanguínea baja invasión de los tejidos linfoides, ulceración de las Placas de Peyer, esplenomegalia, manchas rosadas en el tronco y estreñimiento más común que diarrea.

2.2.21. Metodología del trabajo.

Para hacer posible esta investigación se hicieron dos tipos de trabajo:

a. **Trabajo de Campo:** consistió en realizar una visita del área donde se va a realizar la investigación, para observar y caracterizar el espacio geográfico, así como también su entorno, los aspectos ambientales, topográficos, geológicos, sociales y económicos.



Ilustración 7 caserío de Livin de Curilcas: fuente propia.

b. . **Trabajo de Gabinete:** consistió en la revisión y el análisis de los datos obtenidos en la vista a campo, para determinar la población actual y la población futura dado que de este depende el diseño del sistema de agua potable.

Una vez visitado el área de trabajo se procedió al planteamiento del problema, para la determinación de una solución técnica profesional que dé como resultado la solución del problema. En seguida se procedió a la revisión de antecedentes internacionales, nacionales y locales, así como libros, manuales y normativas, que colaboren con el desarrollo del proyecto, así mismo la contextualización de información relacionada directamente al proyecto que nos ayudara a obtener los resultados.

Por consiguiente, realizo la evaluación y el análisis del caudal de aforo, para determinar la facticidad del manantial, una vez analizado este punto se pudo determinar que el caudal del manantial era mayor a caudal máximo horario requerido para la población futura por lo que el uso del manantial los alisos, dado que este es factible para el diseño de este proyecto.

Seguidamente una vez obtenido el levantamiento topográfico en civil 3d, se procedió al alineamiento de la red de tuberías de conducción, aducción y el ramal el lanche para 7 viviendas. Luego de determino la ubicación del reservorio apoyado y su respectivo volumen obteniéndose del 25% del volumen del consumo máximo diario.

Así mismo se precedió a determinar las cámaras rompe presión CRP a lo largo del alineamiento ubicando cada una a un desnivel de cota de 50m y, su respectivo diámetro de tuberías que las une, el para calcular se obtuvo con la ayuda de watercad y hojas de cálculo, lo que se obtuvo las velocidades, presiones “MCA” óptimos para el sistema.

Una vez ratificado y analizado cada tramo de la red, se procedió al cálculo de los puntos del ramal a dotar de agua potable, teniendo en cuenta que todo quede bajo la normativa de RM -192-2018.

En seguida se realizó el análisis estructural del reservorio y de la captación de ladera, considerando el cálculo hidráulico obtenido, siendo para el reservorio 15 m³ y para el manantial de ladera de 1.00 litros /segundo. En el reservorio se considero el suelo, la zona sísmica y el tipo de estructura.

2.3. MARCO CONCEPTUAL.

ACUIFERO. Es la capacidad posee un suelo para posibilitar un flujo de agua apreciable, Esto se da por las características de las capas del subsuelo para ceder agua del suelo, estos suelos son altamente permeables en la parte de la sierra del Perú los acuíferos son de carácter no confinado porque el agua fluye por las laderas de las montañas hasta aparecer, como los arroyos y manantiales.

AFLORAMIENTO. Es la aparición de agua en la superficie de la tierra, Producto del giro de la tierra. Al girar la tierra la infiltración del agua del mar o agua subterránea, genera aliviaderos de los acuíferos naturales.

CALIDAD DE AGUA. El agua es de calidad cuando presenta características químicas físicas y bacteriológicas que son óptimas para la utilización directa de los beneficiarios generando bienestar en la salud y puede ser consumida sin restricciones por olor, color, sabor.

CAUDAL MAXIMO DIARIO. Es la cantidad de agua que pasa por una determinada sección de una tubería de aducción por día, estadísticamente se califica el valor más alto en un periodo de un año. No se consideran el consumo por incendio, tampoco perdidas.

SELLO SANITARIO. Elemento necesario para mantener las condiciones sanitarias adecuadas, en la estructura de ingreso a la captación.

TOMA DE AGUA. Es el conjunto de materiales, dispositivos, accesorios que permiten raptar el agua desde la fuente y llevarla a las siguientes estructuras de la captación.

CONEXIÓN PREDIAL SIMPLE. Es conexiones domiciliar que benefician a un solo usuario.

CONEXIÓN PREDIAL MÚLTIPLE. Es conexiones domiciliar que benefician a unos varios usuarios

COEFICIENTE DE FRICCIÓN. Factores determinantes en el diseño hidráulico que nos permite encontrar las pérdidas de energía en una línea de conducción o aducción.

CONSUMO DE AGUA. Es el volumen de agua manejado para satisfacer las necesidades hídricas de una población.

DEMANDA. Es la cantidad de agua consumida por cada integrante de la población.

Dotación. Es el volumen de agua utilizado para satisfacer las necesidades de la sociedad en un día medio anual.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO. Es el cuerpo de agua ya sea superficial o subterráneo, desde el cual se adquiere el agua para suministrar al sistema de distribución de agua potable.

FUGA. Es la pérdida de agua realizada por cualquier elemento o las uniones del sistema.

GASTO. Es el volumen de agua suministrada al sistema, medido por la unidad de tiempo se expresa mayormente en litros por segundo.

HERMETICIDAD. Es una característica de sistema de agua potable al no permitir el ingreso o salida de agua de los conductos a través de sus juntas.

JUNTA. Sistema de unión entre tubos y piezas especiales.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN. Es el conjunto de conductos colocados de manera continua que transportan el agua de un lugar a otro, pueden ser tubos o canales, los tubos trabajan a presión y los canales aire libre

ORGANISMO OPERADOR. Son las apelaciones de las entidades federativas o municipios que se encargan de brindar servicio de agua potable o alcantarillado y saneamiento.

PÉRDIDA FÍSICA. Es la cantidad o el volumen de agua extraída de la fuente y no haya sido utilizada por los usuarios.

PERIODO DE DISEÑO. Es el tiempo estimado para el cual brindara servicio el proyecto o el sistema de agua potable.

PLANTA POTABILIZADORA. Es el lugar donde el agua es liberada de los elementos que pueden ser nocivos para la salud. Esta planta potabilizadora se debe ajustar la NOM127-SSA1-1994.

RED DE DISTRIBUCIÓN. Es el conjunto de tubería, piezas especiales, válvulas y estructuras que conducen el agua desde los tanques de regulación hasta la toma domiciliaria.

TOMA DOMICILIARIA. Es la tubería instalada que conecta con la red de distribución y permite la dotación de agua potable al usuario.

USUARIO. Es la persona común y corriente natural o jurídica que recibe de servicio de suministro de agua potable a través de una toma domiciliaria.

VÁLVULA. Es un accesorio utilizado en el sistema para seccionar y controlar el paso de agua.

III. HIPOTISIS

3.1. Hipótesis alternativa H1.

La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas solucionara los problemas hídricos de la zona en su totalidad.

3.2. Hipótesis nula Ho.

La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas no solucionará los problemas hídricos en su totalidad.

IV. METODOLOGIA

Para el diseño de la ampliación del sistema de agua potable se tomará como principal referencia la norma nacional vigente contenida en el RM-192-2018-VIVIENDA (Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural), tomando en cuenta su ámbito de aplicación con los análisis estadísticos, descriptivos con la recopilación de información de la población a beneficiarse siendo de tipo visual, para su diseño se tomó en cuenta la, población y muestra para lograr un buen trabajo de investigación.

4.1. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es de tipo Longitudinal y explicativa, por que tiende a Analizar los datos obtenidos en circunstancias diferentes y una misma población con el propósito de establecer los cambios.

4.2. Nivel de investigación.

Este trabajo de investigación es de nivel visual nominado y directo descriptivo, así también cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en el que se realizó el diseño de la ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas en el distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca Piura.

4.3. Diseño de la investigación

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

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 caseríos.

4.4. Población y muestra

1. Población

La población son todos los sistemas de agua potable del distrito de Pacaipampa, provincia de Ayabaca -Piura.

3.4.2. Muestra

La muestra de la investigación está conformada por el sistema de agua potable del caserío de Livin de Curilcas.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas utilizadas para el desarrollo de esta investigación fue la visualización y toma de datos del lugar en donde se desarrolla la investigación y ocurren los acontecimientos. Para ello fue ineludible realizar una encuesta a la población, fotografías del lugar, así como también realizar un Levantamiento topográfico con la ayuda de civil CAD, ubicación de coordenadas, través del Google eart, global mapper. esto permite dar una ubicación satelital exacta. Cámara fotográfica para analizar las anormalidades de las estructuras hidráulicas existentes. El reconocimiento del manantial y la red del tendido de las tuberías

que se encuentran en la zona, de la misma manera se aplicó una encuesta, para el análisis de la factibilidad del proyecto, cuaderno de campo, laptop y el uso progresivo de manuales de agua potable, repositorios de la universidad nacional de Piura, universidad privada Antenor Orrego.

4.6. **Plan de análisis.**

Este plan de análisis, estará comprendido de la siguiente manera:

- Identificación del área de estudio
- Evaluación del sistema de agua potable existente.
- Identificación de la problemática y el planteamiento del problema
- Formulación de los objetivos.
- Determinación de las etapas del proyecto.
- Ejecución del diseño de la ampliación del sistema de agua potable.

Tabla 2:MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos.	Hipotesis.	Metodología.
<p>El agua potable que provee a la población actualmente es de un manantial a unos 2 km de distancia del caserío, ubicado en la ladera de una montaña. Su caudal es de 5.5 m³ por día lo cual es insuficiente para abastecer de agua potable al caserío.</p> <p>Enunciado del problema.</p> <p>¿De qué manera se podrá ampliar el sistema de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas en el distrito Pacaipampa provincia Ayabaca región pira marzo 2020 ?</p>	<p>Objetivo general.</p> <p>✓ Realizar el Diseño de la ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas</p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>✓ Diseñar una galería filtrate de ladera.</p> <p>✓ Diseñar redes de conducción y distribución.</p> <p>✓ Diseñar un reservorio apoyado.</p> <p>Realizar el análisis físico químico y bacteriológico del agua.</p>	<p>Hipótesis alternativa H1.</p> <p>La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas solucionara los problemas hídricos del caserío.</p> <p>Hipótesis nula Ho.</p> <p>La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas no solucionará los problemas hídricos.</p>	<p>El tipo de investigación es de tipo Longitudinal y explicativa, por que tiende a Analizar los datos obtenidos en circunstancias diferentes y una misma población con el propósito de establecer los cambios.</p> <p>Este trabajo de investigación es de nivel visual nominado y directo descriptivo, así también cualitativo y cuantitativo. Se efectuará siguiendo el método en el que se realizó el diseño de la ampliación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas en el distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca Piura</p> <p>El diseño de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: Análisis, estadístico, deductivo, inductivo, descriptivo.</p>

Tabla 3: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES E INDICADORES.

Objetivos.	Hipotesis.	VARIABLES.	Mediciones.	Indicadores.
<p>Objetivo general.</p> <p>✓ Realizar el Diseño de la ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas</p> <p>Objetivos específicos.</p> <p>✓ Diseñar una galería filtrate de ladera.</p> <p>✓ Diseñar redes de conducción y distribución.</p> <p>✓ Diseñar un reservorio apoyado.</p> <p>Realizar el análisis físico químico y bacteriológico del agua.</p>	<p>Hipótesis alternativa H1.</p> <p>La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas solucionara los problemas hídricos del caserío.</p> <p>Hipótesis nula Ho.</p> <p>La ampliación del sistema de agua potable en el caserío rural de Livin de Curilcas no solucionará los problemas hídricos.</p>	<p>Dependiente.</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Independiente</p> <p>Salubridad en la población.</p>	<p>Caudal</p> <p>Longitud.</p> <p>Velocidad.</p> <p>Presión.</p> <p>PH.</p> <p>Población.</p>	<p>Me ayuda a determinar el volumen de agua por una unidad de tiempo que va a requerir la población.</p> <p>Me ayuda a determinar Las pérdidas de carga, y el diámetro a usar. En la tubería.</p> <p>Me determina las velocidades máximas y mínimas que debo tener en cuenta en zonas rurales para el abastecimiento de A.P para conducción aducción. y distribución</p> <p>Me determina la columna de agua (mca) y esto me facilita la colocación de cámaras rompe presión, y el tipo de tubería a usar.</p> <p>Me indica la alcalinidad o acides del agua para el consumo ya que el agua para ser potable debe tener un pH de 7 , rango de 6.5 a 9.</p> <p>Me facilita determinar los consumos máximos horarios y diarios respectivamente.</p>

La investigación se da la apertura por un problema patente en el caserío Livin de Curilcas que es la insuficiencia de agua potable en la vivienda, donde el problema es visible en cada vivienda, por ser el clima templado en invierno y cálido en verano el agua con la que cuenta es insuficiente. Análisis de resultados de 80 personas.

Tabla 4 tabla de encuestas.

N°	Preguntas	Sí, ¿Por qué?	No, ¿Por qué?
1	Cuánto paga de agua Usted mensual	El 60% de la población si paga.	El 40% usa agua de matinal o quebrada.
2	El agua que consume usted en su vivienda es potable.	El 40% afirma que el agua que consume si es potable.	El 60% desconoce si es apta para el consumo directo.
3	De donde trae el agua usted.	El 20% afirma que trae agua solo del pilón.	El 80% trae quebradas o arroyos.
4	Le gustaría que amplíe el sistema de agua potable.	El 100% afirma que si quiere una ampliación del agua potable	-----

5	Desde cuando no han hecho mantenimiento al agua potable actual.	El 100% de la población afirma que el municipio realizo la rehabilitación de sistema de agua potable el año 2019.
6	Usted cree que las estructuras que satisfacen de agua potable son adecuadas.	El 98% de la población encuestada señala que las estructura si están en buenas condiciones, pero el agua no abastece.	El 2% señala que las estructuras si sirven porque al menos si hay agua para beber.

4.7. Principios éticos

En el desarrollo profesional como estudiante o en el desempeño, profesional hay principios fundamentales que como profesional se debe respetar y mantenerse al margen de los mismos, como profesional se debe respetar la propiedad privada e intelectual, porque estos son los determinantes de la ética y la moral de un profesional, legalmente está prohibido el plagio de información porque viola un principio fundamental de la propiedad intelectual, el investigador tiene que mostrar su carácter moral y ético con responsabilidad y la transparencia con la originalidad de lo que está investigando. La moral hace del investigador adquiera un sentido humanístico con del entorno. Para ser

científico no hay carrera universitaria, está disponible para distintas especialidades y profesiones, siempre y cuando el investigador obedezca los principios éticos morales.

V. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.

5.1. RESULTADOS.

1. El agua del manantial donde se va a realizar la captación es captación de ladera y este situado a 3400 ml del caserío de Livin de Curilcas ósea del lugar donde se va a diseñar el reservorio apoyado, el agua es netamente libre de sustancia y agentes extraños, dado que en el lugar no se ha desarrollado ninguna practica económica agrícola ni ganadera, ni maderera. El agua potable es de origen superficial dado que el lugar donde se va a realizar la captación presenta un afloramiento natural producto del drenaje del agua de lluvia que filtra al suelo y por los espacios intersticiales fluyen por efecto de la gravedad.

2. Diseño hidráulico de captación de ladera se desarrollará Teniendo en cuenta los Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos, Para un caudal máximo diario “Qmd” menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un “Qmd” mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente. Por lo que para este proyecto se usara el diseño de una estructura hidráulica de un litro /segundo.

$$\text{Caudal promedio } QP = 415 \times 100/86400 = 0.480\text{ lps}$$

$$\text{Caudal máximo diario } Qmd = 1.3 Qp = 0.624 \text{ lps}$$

Donde:

$$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del concreto } f'c = 0.4 f_c = 84 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del acero } f_s = 0.4 f_y = 1680 \text{ kg/cm}^2$$

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA

(Diseño= 1.00 lps)

(Plano estructural ver anexos)

$$\text{Gasto Máximo de la Fuente: } Q_{\max} = 0.96/\text{s}$$

$$\text{Gasto Mínimo de la Fuente: } Q_{\min} = 0.48 \text{ l/s}$$

$$\text{Gasto Máximo Diario: } Q_{\text{md}} = 0.624 \text{ l/s}$$

a) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{\max} = v_2 \times C_d \times A$

$$A = Q_{\max} / v_2 \times C_d$$

$$A = \frac{\left(\frac{1.96}{1000}\right)}{0.6 \times 0.8} = 0.00408 \text{ m}^2$$

$$Q_{\max} = 1.96 \text{ l/s}$$

Coefficiente de descarga: $C_d = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.50 \text{ m}$ (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = C_d \sqrt{2gH}$

$$v_{2t} = 2.50 \text{ m/s} \quad (\text{en la entrada a la tubería})$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60 \text{ m/s}$ (el valor máximo es 0.60m/s,

en la entrada a la tubería) Área requerida para descarga: $A = 0.00395 \text{ m}^2$

Despejando: Donde: Gasto máximo de la fuente:

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.00408 \text{ m}$ $D_c = 2.00 \text{ pulg}$

Asumimos un Diámetro comercial:

$D_a = 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \text{ó} = 2''$) 0.051 m

Determinación el número de orificios de la pantalla.

$$\text{Norif} = \frac{\text{area del diametro calculado}}{\text{area del diametro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \frac{D_c}{D_a} + 1$$

Numero de orificios $\text{Norif} = 2$ orificios

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D (\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: $b = 0.62 \text{ m}$ (Pero con 1.50 también es trabajable)

b) **Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

Sabemos que: $H_f = -H$ h_o

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40 \text{ m}$

Además: $h_o = 1.56$

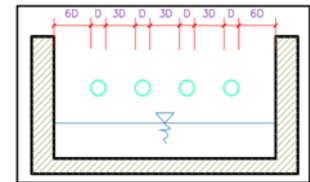
Además,

$$h_o = 1.56 \times \frac{v^2}{2g}$$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: perdida de carga afloramiento – captación. $H_f = 0.37 \text{ m}$

Determinamos la distancia el afloramiento y la captación.



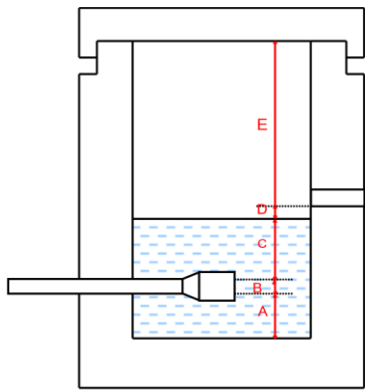
$$L = \frac{hf}{0.30}$$

Distancia afloramiento. captación. $L = 1.238\text{m}$ 1.25 se asume

c) **Altura de la cámara húmeda:**

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:

Donde:



A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \diamond \quad 1 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2} \quad \begin{matrix} Q & \text{m}^3/\text{s} \\ A & \text{m}^2 \end{matrix}$$

C: altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por

la tubería se recomienda una altura mínima de 30 cm)

$$C = 1.56 \times \frac{v^2}{2g} = 1.56 \times \frac{QMd^2}{2gA^2}$$

DONDE. $Q = m^3$; $A = m^2$; $g = m/s^2$

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.00059 \text{ m}^3/\text{s}$

Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:

Resumen de Datos:

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

$$B = 2.50 \text{ cm}$$

$$C = 30.00 \text{ cm}$$

$$D = 10.00 \text{ cm}$$

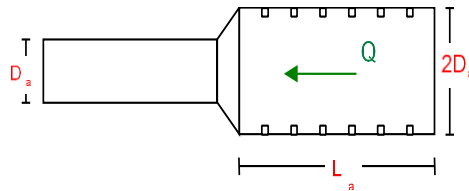
$$E = 40.00 \text{ cm}$$

$$\text{Hallamos la altura total: } Ht = A + B + H + D + E \quad Ht = 0.93 \text{ m}$$

$$\text{Altura Asumida: } Ht = 1.00 \text{ m}$$

d) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla



El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$\text{Diámetro de la Canastilla} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 15.0 \text{ cm } \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras:

$$\text{ancho de la ranura} = 5 \text{ mm (medida recomendada)}$$

$$\text{largo de la ranura} = 7 \text{ mm}$$

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{total}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A \bullet$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A \bullet = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde:

Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$

$$L = 15.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ OK!

Determinar el número de ranuras:

$$N.^\circ \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{medida recomendada}}$$

Número de ranuras: 115 ranuras

e) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la

siguiente ecuación.
$$D_r = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranura}}$$

Tubería de Rebose.

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.96 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $DR = 2$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: $DR = 2$ pulg

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.96$ l/s

Perdida de carga unitaria en m/m: $hf = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $DL = 1.281$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: $DL = 1.5$ pulg

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.96 l/s

Gasto Mínimo de la Fuente: 0.48 l/s

Gasto Máximo Diario: 0.62 l/s

Resumen.

a) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg

Número de orificios: 2 orificios

Ancho de la pantalla: 0.90 m

b) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.238$ m

Tubería de salida = 1.00 plg

c) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m

d) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 2 pulg

Longitud de la Canastilla 15.0 cm

Número de ranuras: 115 ranuras

e) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 2 pulg

Tubería de Limpieza 2 pulg

3. Análisis hidráulico de la línea de agua potable, estas se han diseñado usando las fórmulas de Hazen Williams, teniendo en cuenta las presiones y velocidades del agua en la tubería.

Para las líneas de conducción la velocidad tiene que ser mayor de 0.6m/s y menor de 3m/s

Y la presión para la línea de conducción tiene que ser mayor de 5mca y menor de 50mca

Elemento.	cota c	longitud m	caudal	pendiente m/m	diametro pulg	HF m/km	Presión de servicio (Ps)= mca	Velocidad m/s
captacion.	2710							
CRP-6 1	2705	300	0.912	0.02	1.00	16.67	38.92	1.89
CRP-6 2	2655	100	0.912	0.50	1.00	500.00	35.36	1.89
CRP-6 3	2605	200	0.912	0.25	1.00	250.00	20.72	1.89
CRP-6 4	2560	653	0.912	0.07	1.00	68.91	50.00	1.89
CRP-6 5	2510	347	0.912	0.14	1.25	144.09	32.83	1.21
CRP-6 6	2460	525	0.912	0.10	1.00	96.19	26.36	1.89
CRP-6 7	2410	325	0.912	0.15	1.25	155.38	34.41	1.21
CRP-6 8	2370	556	0.912	0.07	1.00	72.84	40.90	1.89
CRP-6 9	2330	92	0.912	0.43	1.00	440.22	27.03	1.89
Reservorio.	2245	331	0.912	0.26	1.00	258.31	37.04	1.89

Tabla 5 análisis hidráulico de la línea de conducción.

Para las líneas de aducción la velocidad tiene que ser mayor de 0.6m/s y menor de 3m/s

Y la presión para la línea de aducción tiene que ser mayor de 5mca y menor de 50mca.

Elemento.	cota c	longitud m	caudal	pendiente m/m	diametro pug	HF m/km	Presión de servicio (Ps)=	Velocidad m/s
reservorioç	2245							
CRP-7 1	2212.00	124	0.912	0.27	1	263.71	14.55	1.89
CRP-7 2	2172.00	137	0.912	0.29	1	303.68	21.39	1.89
CRP-7 3	2125.00	129	0.912	0.36	1	368.22	28.62	1.89
CRP-7 4	2075.00	178	0.912	0.28	1	288.2	25.24	1.89

Tabla 6 análisis hidráulico de la línea de aducción

Para las líneas de distribución la velocidad tiene que ser mayor de 0.3m/s y menor de 3m/s, justificablemente se aceptara una velocidad de 6m/s, Y la presión para la línea de distribución tiene que ser mayor de 5mca y menor de 60mca

Elemento.	cota c	longitud m	caudal	pendiente m/m	diametro pug	HF m/km	Presión de servicio (Ps)=	Velocidad m/s
CRP-7 4	2080.00							
CRP-7 5	2052.00	300	0.38	0.03	1	95	20.61	0.75
punto -1	2000.00	118.00	0.38	0.11	3/4	451.69	40.73	1.33
punto -2	2040.00	40.00	0.19	0.01	1	312.5	12.21	0.37
punto -3	2030.00	88.00	0.19	0.03	3/4	264.77	20.70	0.67
punto -4	2035.00	89.00	0.19	0.03	3/4	174.16	12.87	0.67
punto -5	2032.00	100.00	0.19	0.03	3/4	193	16.35	0.67
punto -6	2030.00	120.00	0.19	0.03	3/4	177.5	17.76	0.67
punto -7	2025.00	208.00	0.19	0.03	3/4	126.44	20.16	0.67

Tabla 7 análisis hidráulico de la línea de distribución

4. Para La determinación del número poblacional recurrí a los padrones de vivientes de la ronda campesina de Livin de Curilcas, la cual cuenta con una información detallada de la población, de cada año de esta manera puedo tener con certeza cuantos habitantes había en los 5 años anteriores y de esa manera determinar la tasa de crecimiento. Para la proyección de la población en 20 años se usó por recomendación de la resolución ministerial 192-2018 Minsa el método aritmético Dado que la población está en franco crecimiento.

Para determinar la razón usaremos los datos del año 2015 y os datos del año 2019.Donde

Método Aritmético		
$P = P_0 * \left(1 + \frac{r*t}{100} \right)$ $r = \frac{P_f - p_0}{p_0} * 100$		
Población 2015:	224	Hab
Población 2019:	258	Hab
Razón de crecimiento:	3.035	%
Período de diseño:	20	años
Tipo de población	Rural	
Población futura o de diseño:	415	Hab

PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN.		
Tiempo (Años)	Año	Población
0	2020	258
1	2021	266
2	2022	274
3	2023	281

4	2024	289
5	2025	297
6	2026	305
7	2027	313
8	2028	321
9	2029	328
10	2030	336
11	2031	344
12	2032	352
13	2033	360
14	2034	368
15	2035	375
16	2036	383
17	2037	391
18	2038	399
19	2039	407
20	2040	415

El hecho que no se usó los datos de la población del censo 2017 INEI -PERU porque en ella aparece una población inferior a la que existía en el libro de vivientes de la ronda campesina en el 2015. Porque en esta aparece una población al 2017 de 162 personas, mientras que en el libro de la ronda campesina hay 224 personas en el 2015.

DEPARTAMENTO DE PIURA										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
1007	0042	VILCAS	Yunga marítim:	10	439	210	229	99	99	-
1008	0043	CURILCAS	Yunga marítim:	1 518	484	240	244	146	137	9
1009	0044	PUMURCO	Yunga marítim:	2 120	117	59	58	30	27	3
1010	0045	MUSHCAPAN	Yunga marítim:	2 255	52	28	24	19	15	4
1011	0046	TAUMA	Yunga marítim:	2 264	245	128	117	62	58	4
1012	0047	LOS ALISOS	Quechua	2 541	54	26	28	13	13	-
1013	0048	TOTORA	Quechua	2 582	156	75	81	44	44	-
1014	0050	SAN JUAN DE CACHIACO	Yunga marítim:	2 234	246	118	128	75	73	2
1015	0051	EL CARMEN DE CURILCAS	Yunga marítim:	2 070	111	51	60	27	27	-
1016	0052	LIVIN DE CURILCAS (EL ROYO)	Yunga marítim:	1 908	162	84	78	35	35	-
1017	0053	MARAY DE CURILCAS	Yunga marítim:	1 819	160	89	71	47	47	-
1018	0054	EL HUABO (EL HUABO DE CURILCAS)	Yunga marítim:	1 780	219	107	112	95	95	-
1019	0055	CUMBICUS BAJO	Yunga marítim:	1 602	278	143	135	85	83	2
1020	0056	RAMADAS VILCAS	Yunga marítim:	2 270	170	85	85	46	42	4
1021	0057	SAN LAZARO	Yunga marítim:	1 620	331	166	165	69	69	-
1022	0058	CERRO PINTADO	Yunga marítim:	1 810	136	70	66	25	25	-
1023	0059	SAN ANDRES DEL FAIQUE	Yunga marítim:	2 130	103	55	48	37	30	7
1024	0060	LA RAMADA DE MALACHE	Quechua	2 960	349	174	175	89	83	6

Ilustración 8 censo 2017 INEI - Perú.

Constancia de población del teniente gobernador de Livin de Curilcas ver anexos.

5. Se diseñará un reservorio apoyado, en la parte más alta de caserío de Livin de Curilcas, ubicado en el sector denominado el chilco, para el diseño hidráulico se ha usado lo siguiente.

$$volumen : \frac{25\% * Q_p * 86400}{1000}$$

$$volumen: \frac{25\% * 0.48 * 86400}{1000}$$

$$v: 10.368 \text{ m}^3$$

EL reservorio será diseñado de 15 m3.

TABLA 05: Descripción	cantidad	unidad
Volumen de regulación:	10.36	m3
Volumen Total diseño:	15.00	m3
existente M3	0.00	m3
Volumen a regular	15.00	m3
Volumen a diseñar:	15.00	m3

Ilustración 4 diseño hidráulico de reservorio

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO.

(Plano estructural ver anexos.)

Por tratarse de una estructura hidráulica en la cual no puede permitirse la fisuración excesiva del concreto que atente contra la estanqueidad y ponga en riesgo la armadura metálica por corrosión, se ha empleado el método de diseño elástico o método de los esfuerzos de trabajo, que limita los esfuerzos del concreto y acero a los siguientes valores:

Donde:

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del concreto } f_c' = 0.4 f_c = 84 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Esfuerzo de trabajo del acero } f_s = 0.4 f_y = 1680 \text{ kg/cm}^2$$

GEOMETRIA

Las características geométricas del reservorio cilíndrico son las siguientes:

Volumen del reservorio $V_r = 15.00 \text{ m}^3$

Altura de agua $h = 2.78 \text{ m}$

Diámetro del reservorio $D = 2.62 \text{ m}$

Altura de las paredes $H = 3.18 \text{ m}$

Área del techo $a_t = 6.25 \text{ m}^2$

Área de las paredes $a_p = 27.18 \text{ m}^2$ 0.10

Espesor del techo $e_t = 0.10$

Espesor de la pared $e_p = 0.10$

Volumen de concreto $V_c = 3.34 \text{ m}^3$

FUERZA SISMICA

El coeficiente de amplificación sísmico se estimará según la norma del Reglamento

$$H = (ZUSC / R_0) P$$

Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores:

Según la ubicación del reservorio, tipo de estructura y tipo de suelos, se asumen los siguientes valores:

$Z = 0.4$ Zona sísmica III-----(Reglamento

Nacional Edificaciones $E=0.30$ PG:36)

$U = 1.5$ Estructura categoría B

$S = 1.4$ S3

$C = 2.5$ Estructura crítica

	SORDILLO		
	AYABACA		
	JILILÍ		
	LAGUNAS		
	MONTERO		
	PACAI PAMPA	3	SEI S DISTRITO
AYABACA	SICCHEZ		

$R_o = 4.8$ Estructura E4

$P_c = 8.02$ ton Peso propio de la estructura vacía

$P_a = 15.00$ ton Peso del agua cuando el reservorio está lleno.

La masa líquida tiene un comportamiento sísmico diferente al sólido, pero por tratarse de una estructura pequeña se asumirá por simplicidad que esta adosada al sólido, es decir:

$$P = P_c + P_a = 23.02 \text{ ton}$$

$$H = 10.07 \text{ ton}$$

Esta fuerza sísmica representa el $H/P_a = 67\%$ del peso del agua, por ello se asumirá muy conservadoramente que la fuerza hidrostática horizontal se incrementa en el mismo porcentaje para tomar en cuenta el efecto sísmico.

ANALISIS DE LA CUBA

La pared de la cuba será analizada en dos modos:

Como anillos para el cálculo de esfuerzos normales y Como viga en voladizo para la determinación de los momentos flectores.

Por razones constructivas, se adoptará un espesor de paredes de:

$$e_p = 10.00 \text{ cm}$$

Considerando un recubrimiento de 3 cm, el peralte efectivo de cálculo es:

$$d = 7.00 \text{ cm}$$

Fuerzas Normales

La cuba estará sometida a esfuerzos normales circunferenciales N_{ii} en el fondo similares a los de una tubería a presión de radio medio r :

$$r = D/2 + e_p/2 = 1.36 \text{ m}$$

$$N_{ii} = Y r h = 3.78 \text{ ton}$$

Este valor se incrementará para tener valor los efectos sísmicos

$$N_{ii} = 6.32 \text{ ton}$$

En la realidad, la pared esta empotrada en el fondo lo cual modifica la distribución de fuerzas normales según muestra la figura 24.33 del libro "Hormigón Armado" de Jimenez Montoya (la fuerza normal en el fondo es nula, pues no hay desplazamiento). Estos esfuerzos normales estan en función del espesor relativo del muro, caracterizado por la constante K.

Este valor se incrementará para tener en cuenta los efectos sísmicos:

$$k = 1.3 h(r \times ep)^{-1/2} = 9.8$$

Según dicho gráfico se tiene:

$$\text{Esfuerzo máximo } N_{\max} = 0.45 N_{ii}$$

$$\text{Este esfuerzo ocurre a los } = 0.45 h$$

$$N_{\max} = 2.85 \text{ ton}$$

El área del acero por ml será

$$A_s = N_{\max}/f_s = 1.69 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ temp } 0.0018 \times 100 \times ep = 1.8 \text{ cm}^2$$

esparcimiento para fierro 3/8 @ 79 cm

Este acero se repartirá horizontalmente en 01 capa de.

3/8 @ 79 cm en ambas paredes.

Momentos Flectores.

A partir de la figura 24.34 del libro citado, se puede encontrar los máximos momentos

$$M_{\max +} = 0.22 N_{ii} \times e_p \quad 0.139 \text{ tn-m}$$

$$M_{\max +} = 0.07 N_{ii} \times e_p \quad 0.044 \text{ tn-m}$$

Para el cálculo elástico del área de acero, se determinarán las constantes de diseño:

f_c (kg/cm ²)	210	280	350
$n=Es/Ec$	9	8	7

$$r = f_s / f_c = 20.00$$

$$f_c \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 210$$

$$n = E_s / E_c = 9$$

$$k = n / (n + r) = 0.31$$

$$j = 1 - k/3 = 0.90$$

El peralte efectivo mínimo d_m por flexión será:

$$d_M = (2M_{\max} / (k f_c j b))^{1/2} = 3.45 \text{ cm}$$

$$d_M < d = 7.00 \quad \text{Ok}$$

El área de acero positivas es:

$$A_s + = M_{\max +} / (f_s j d) = 1.32 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ min} = 0.0018 * 100 * d = 1.26 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento de fierro: 3/8 @ 54 cm

$$M_{\max +} = 0.07 N_{ii} \times e_p \quad 0.044 \text{ tn-m}$$

Este acero vertical se distribuye como: 3/8 20 cm. En toda la altura de la cara interior.

El área de acero negativa es:

$$A_s^- = M_{\max} / (f_s j d) = 0.42 \text{ cm}^2$$

$$A_s^{\min} = 0.0018 * 100 * d = 1.26 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 56 cm

Este acero vertical se distribuye como: 3/8 20 cm. En toda la altura de la cara exterior.

Análisis por corte en la base El cortante máximo en la cara del muro es igual a:

$$V = 3.5 (1.52 \text{ Y r ep}) = 0.72 \text{ ton}$$

El esfuerzo cortante crítico v es:

$$v = 0.03 f'c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$$

El peralte mínimo dv por cortante es:

$$dv = V / (v j b) = 1.28 \text{ cm} \quad \text{Ok}$$

Análisis por fisuración

Para verificar que las fisuras en el concreto no sean excesivas se emplearán dos métodos:

Área mínima por fisuración:

El esfuerzo del concreto a tracción $f_t = 0.03f'c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$ El área mínima B_p de las paredes será: $B_p = N_{\max} / f_t + 15 A_s = 478.59 \text{ cm}^2$

Para un metro de ancho, el área de las paredes es:

$$100 \text{ ep} = 1000 \text{ cm}^2 > B_p \quad \text{Ok}$$

Espaciamiento entre las varillas de acero:

Se verificará si el espaciado entre varilla 20 cm es suficiente:

$$1.5 N_{\max} < 100 \text{ ep} f_t + 100 A_s (100/(s+4) - s^2/300)$$

$$4268 \text{ Kg} < 6,810.00 \text{ Kg} \quad \text{Ok}$$

ANALISIS DE LA LOSA DEL TECHO

Espesor de la Losa. El espesor mínimo para losas bidireccionales sin vigas ni ábacos es 12.5 cm, por ello se adoptará: $e_t = 10 \text{ cm}$

Considerando un recubrimiento de 3 cm, el peralte efectivo de cálculo es:

$$d = 7 \text{ cm}$$

Momentos Flectores

La carga unitaria por metro cuadrado corresponde únicamente al peso propio, al cual se le añadirá una sobrecarga:

Peso propio $w_{pp} = 0.24 \text{ ton/m}^2$

Sobrecarga $w_{sc} = 0.1 \text{ ton/m}^2$

Carga unitaria $W = 0.34 \text{ ton/m}^2$

Para el cálculo del momento flector es usual considerar una viga diametral

$$M_+ = \frac{wr^2}{12} = 0.05 \text{ tn-m}$$

$$M_- = \frac{wr^2}{12} = 0.05 \text{ tn-m}$$

El peralte efectivo en las losas direccionales debe cumplir.

$$D > 3.2 M + 5 = 5.2 \text{ ok}$$

El peralte efectivo en losas bidireccionales debe cumplir $d \geq 3.2 M + 5 = 5.2 \text{ ok}$

Empleando los mismos valores de los parámetros de diseño elástico empleados para el cálculo de la cuba se tiene:

El peralte efectivo mínimo por flexión será:

$$M = \left(\frac{2M}{k f_c j b} \right)^{1/2} = 2.1 < \quad @ \quad 72 \quad \text{Ok}$$

El área de acero positiva es:

$$A_s + = M+ / (f_s j d) = \quad 0.50 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{min}} = 0.0035 * 100 * d = \quad 2.45 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 29 cm

El área de acero negativa es:

$$A_s - = M+ / (f_s x j x d) = \quad 0.50 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{min}} = 0.0035 * 100 * d = \quad 2.45 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 29 cm.

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 15 cm

El cortante máximo repartido en el perímetro de la losa es igual a:

$$V = 68.31 \text{ kg}$$

El esfuerzo cortante crítico v es.

$$V = \frac{V}{v \times j \times b} = 12 \text{ cm}$$

en dirección radial. Formando una parrilla d 3/8 @ 10 cm en el centro de la losa con diámetro de: 2.0 m. El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de fierro negativo con bastones de longitud 1.0 m.

El área de acero por temperatura es:

$$A_{\text{temp}} = 0.0018 * b * e_t = \quad 1.8 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 39 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 15 cm. en dirección circunferencial.

Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.

Análisis por corte

El cortante máximo repartido en el perímetro de los apoyos de la losa es igual a:

$$V = 68.31 \text{ Kg}$$

El esfuerzo cortante crítico v es:

$$v = 0.03 f'c = 6.3 \text{ Kg/cm}^2$$

El peralte mínimo d_v por cortante es:

$$V = V/(v*j*b) = 0.12 \text{ cm} < 7 \text{ Ok}$$

CALCULO DE LA CIMENTACION

Altura del Centro de Gravedad

Elemento	Volumen m ³	Peso ton	Altura CG m	Momento ton-m
Pared	2.718	6.524	1.59	10.373
Techo	0.625	1.5	3.23	4.845
Agua	15	15	1.39	20.85
		23.024		36.069

La altura del centro de gravedad del reservorio lleno es:

$$Y_{cg} = 1.57 \text{ m}$$

A esta altura se supone que actuará la fuerza sísmica H, generando un momento de volteo

$$M_v = H \cdot Y_{cg} = 15.78 \text{ ton-m}$$

La excentricidad resulta ser:

$$e = M_v / P = 0.69 \text{ m}$$

la cimentación será una losa continua de las siguientes características.

$$\text{Diámetro externo } D = 3.32$$

$$\text{Área de la zapata } A = 8.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Espesor de la losa } e_l = 0.2 \text{ m} \quad \text{peralte } d = 0.17 \text{ m}$$

Estabilidad al Volteo

El momento equilibrante es:

$$M_e = P \cdot D / 2 = 38.23 \text{ ton-m}$$

Factor de seguridad al volteo:

$$F.S. = M_e / M_v = 2.42 > 2.5 \quad \text{No Ok}$$

Esfuerzos en el Suelo

$$\text{Capacidad Portante del Suelo: } G_{adm} = 1.06 \text{ Kg/cm}^2$$

Si se asume que el fondo del reservorio recibe el total de las cargas aplicadas, el esfuerzo máximo y mínimo en el suelo bajo la zapata se calculan según la siguiente expresión:

$$G_{max} = P/A(1 + 8 \cdot e/D) = 7.05 \text{ ton/m}^2 \quad \text{ó} \quad 0.705 \text{ kg/cm}^2$$

$$G_{min} = P/A(1 - 8 \cdot e/D) = -1.73 \text{ ton/m}^2 \quad \text{ó} \quad -0.173 \text{ kg/cm}^2$$

$$G_{max} < G_{adm} \quad \text{Ok}$$

Verificación por Cortante en la Zapata

El cortante máximo se calcula a 0.5 d de la cara del muro y se asume por simplicidad

$$G_{\max} = 7.05 \text{ ton/m}^2$$

como esfuerzo constante en el suelo.

$$\text{Diámetro de corte } D_c = 2.45 \text{ m}$$

$$\text{Área de corte } A_c = 4.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro de corte } P_c = 7.70 \text{ m}$$

$$V = G A_c = 33.25 \text{ ton}$$

El esfuerzo cortante último por flexión es

$$v_u = 0.85 (0.53) (f'_c)^{1/2}$$

$$v_u = 6.53 \text{ Kg/cm}^2$$

El cortante por flexión es:

$$V_u = \frac{V}{(10000 P_c d)} = 2.54 \text{ Kg/cm}^2$$

$$V_u < v_u \quad \text{Ok}$$

Verificación por flexión en la Zapata

Utilizando el mismo procedimiento de cálculo para la losa de techo, considerando como carga unitaria por metro cuadrado constante al esfuerzo máximo en el suelo se tiene:

$$W = 7.05 \text{ ton/m}^2$$

Se empleará el valor real de los momentos de servicio positivo y negativo de una placa circular empotra.

$$M_+ = \frac{wr^2}{12} = 1.62 \text{ ton/m}^2$$

$$M_- = \frac{wr^2}{12} = 1.62 \text{ ton/m}^2$$

El peralte efectivo en losas bidireccionales debe cumplir:

$$d \geq 3.2 M + 5 = 10.2 \quad \text{Ok}$$

Empleando los mismos valores de los parámetros de diseño elástico empleados para el

El peralte efectivo dM mínimo por flexión será:

$$M = \left(\frac{2M}{kfcjb} \right)^{1/2} = 11.8 < 17 \quad \text{Ok}$$

El área de acero positiva es.

$$A_{s+} = \left(\frac{M+}{2kfsjd} \right)^{1/2} = 3.16 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0018 * 100 * d = 3.06 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 22 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 22 cm.

El área de acero negativo

$$A_{s-} = \left(\frac{M+}{2fsjd} \right)^{1/2} = 3.16 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0018 * 100 * d = 3.06 \text{ cm}^2 \quad \text{espaciamiento para fierro } 3/8 @$$

22cm

en dirección radial. Formando una parrilla d 3/8 @ 10 cm en el centro de la losa con

un diámetro d = 2.0 m. El acero radial se doblará en los apoyos para dotar de

fierro negativo con bastones de longitud 1.0 m.

El área de acero por temperatura es:

$$A_{temp} = 0.0018 * b * e_l = 3.06 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento para fierro: 3/8 @ 23 cm

Este acero se distribuye como: 3/8 @ 23 cm.

en dirección circunferencial. Tanto en el acero radial como en los bastones de fierro negativo.

6. El diseño de las estructuras hidráulicas están por durabilidad y resistencia dado que estas estarán expuestas a las situaciones ambientales más extremas del lugar para ello se tendrá en cuenta la calidad de los áridos, su textura y su granulometría y los aglomerantes de calidad para obtener que las estructuras sean fuertes durables e impermeables y esfuerzo a la compresión del concreto de 210 kg/cm² como mínimo. Las tuberías se deben colocar recubiertas con una capa de agregado fino para evitar rupturas de las tuberías por presiones, ambientales o por pase continuo de animales, como el caso del ganado y personas, Ente proyecto se diseñaran 1410 ml de tubería de distribución y 3400 ml de aducción.

7. Análisis físico químico y bacteriológico del agua.

Análisis físico químico -bacteriológico del agua del manantial los Alisos.

Análisis	Resultado promedio.	Validez según norma.
PH*	6.86	8.5 max
SOLIDOS TOTALES *	144 MG/L	****
SOLIDOS DISUELTOS*	144 mg/l	1000mg/l max
Solidos suspendido*.	< 6.00 mg/l	***
Turbidez. *	<0.10 ntv	1
Conductividad eléctrica*.	151 us/cm	4000 us/cm
Alcalinidad (ff expresada como caco2)*.	< 1 mg/l	***
Alcalinidad total (rm expresada como caco2)*.)*.	< 84 mg/l	***
Dureza total (expresada como caco2)*.	63 mg/l	
500mg/l		
Dureza de carbonatos (expresada como caco2)**	63 mg/l	***
Dureza de no carbonatos (expresada como caco2)**.	< 1 mg/l	***

Calcio (ca)*. -----	<15.3 mg/l	-----100mg/l
Magnesio (mg)*. -----	6.0 mg/l	-----50 mg/l
Cloruros (ct)*. -----	0.10 mg/l	----- 250
mg/l		
Silice (sio2). -----	53.9 mg/l	-----***
Sulfatos(so4)*. -----	1.0 mg/l	----- 250 mg/l
Amonio (nh4)**. -----	0.01mg/l	-----0.50 mg/l
Hierro8fe)*. -----	0.01 mg/l	----- 0.030
mg/l		
Color aparente*-----	< 3.0 cu	----- 5 cu
max		
Escherichia coli-----	00	-----*****

5.2. ANALISIS DE RESULTADOS

1. Datos del manantial. Coordenadas UTM

Longitud E: 661544.506 N: 9453327.774 COTA 2710 M.S.N.M suelo rocoso, arcillo limoso, color gris.

2. El manantial se ubica a 900 metros al norte de la institución educativa los alisos ubicada caserío los alisos, en la parte superior se encuentra en bosque de neblina desde donde inicia el área protegida de los páramos andinos de Pacaipampa.

3. Para la línea de conducción, Se diseñara una captación en el caserío los alisos, en la cual hay un tramo de 3400ml desde la captación hasta el reservorio ubicado en la parte más alta de Livin de Curilcas, en este tramo hay un desnivel de 465 m, en la cual se colaron 9 cámaras rompe presión tipo 06 (CRP-T06) y se usaran 672ml de tubería PVC NTP

399.002:2009 CLASE 10 de 1.1/4 pulgadas y 2757 ml de tubería PVC NTP 399.002:2009 CLASE 10 1 pulgada respectivamente. en la línea de aducción se diseñó 04 cámaras rompe presión tipo 07 (CRP-T07), en la cual se diseñó la colocación de 568 ml de 1 pulgada de diámetro con tubería PVC NTP 399.002:2009 CLASE 10. Desde el punto donde termina la ampliación del Sistema de agua potable se diseñó un nuevo ramal para la alimentación de agua potable a 7 familias, las cuales no cuentan con agua potable actualmente en las cuales se diseñó una cámara rompe presión tipo 07 (CRP-T07), en las cuales se usarán 723 ml de tubería $\frac{3}{4}$ pulgadas PVC NTP 399.002:2009 CLASE 10 y 340 ml de tubería 1 pulgada PVC NTP 399.002:2009 CLASE 10. Las tuberías se deberán colocar con una profundidad mínima de 60cm y un ancho de 1.5 veces el diámetro de la tubería en pulgadas + 12pg y se deberán cubrirse con un espesor de 10cm de agregado fino.

4. En el caserío de Livin de Curilcas funciona eficazmente y activamente la ronda campesina que vela por la seguridad e integridad de su población y su territorio, en ella cada año se realizan censos y registros de la población, esta información se obtiene en el padrón de vivientes, dicho libro lo tiene el teniente gobernador y el presidente de rondas campesinas del caserío. Del cual he obtenido la información exacta para el estudio del crecimiento poblacional de este caserío. Dado que en las cifras del INEI-PERU 2017 aparece una población inferior a la que está vigente en los padrones de vivientes del caserío. Por lo que se usó la información recopilada del caserío de Livin de Curilcas presente en los libros de padrón de vivientes. Esta información nos facilita El diseño del caudal está en función del número de habitantes y las condiciones ambientales, así como También las actividades que se adjuntan a este, Sistema por lo que se usó una dotación de 100 litros/día

/ habitante, dando como resultado un caudal promedio de 0.48 litros por Segundo y un caudal máximo diario de 0.62 litros/ Segundo y un caudal máximo horario de 0.96 litros/segundo respectivamente.

5. Una vez determinado la población futura a 20 años, se Diseñó la captación de ladera y la línea de conducción y aducción, así mismo las cámaras rompe presión tipo 06- tipo 07 respectivamente. Pero para el sistema cuenta con un volumen de agua de reserva es imprescindible la construcción de un reservorio apoyado en este proyecto se determinó un volumen de reserva de 10.36 m³ lo cual según la resolución ministerial 192-2018 del Minsa, se deberá diseñar un reservorio de 15 m³ dado que si el volumen de reserva es mayor de 10m³ y menor o igual a 15m³ se tendrá que diseñar un reservorio de 15 m³. Para lo cual se diseñó un reservorio circular por tener mayor efectividad en la distribución de cargas sísmicas, así mismo la geometría de cuba nos arroja un menor espesor de los muros, por lo consiguiente nos facilita el cálculo de muros y losa.

6. Dadas las condiciones variadas de temperatura un clima húmedo y con lluvias fuertes en los meses de diciembre, enero febrero, marzo abril y mayo, los suelos se saturan al 70%, por lo tanto, las estructuras deberán ser diseñadas por durabilidad y resistencia además se deberán cubrir con agregado fino las tuberías para amortiguar los efectos de cargas exteriores en las tuberías.

7. El análisis físico químico del agua nos señala que el agua es apta para el consumo directo, las posibilidades de tener una excelente calidad de agua se deben a que el manantial es un afloramiento puntual y este situado en un lugar donde no hay actividad humana alguna por otro lado se toma en cuenta las características geológicas del suelo, dado que en este lugar el suelo es rocoso y el tipo de roca que está presente es roca volcánica de carácter

extrusivo, además el suelo es arcillo limoso y la superficie está cubierta por arboles nativos sumamente antiguos superando los 500 años de antigüedad.

Fecha. 10 de marzo del 2020

solicitante: Nolmer Garcia Jibaja

Referencia: La muestra de agua con un volumen de 3.00 litros proveniente de la fuente del manantial los alisos recolectada en el distrito de Pacaipampa provincia de Ayabaca departamento de Piura.

Análisis físico químico -bacteriológico del agua del manantial los Alisos.

Análisis	Resultado promedio.	Validez según norma.
pH*	6.86	8.5 max
SOLIDOS TOTALES *	144 MG/l.	****
SOLIDOS DISUELTOS*	144 mg/l	1000mg/l max
Sólidos suspendidos*	< 6.00 mg/l	***
Turbidez. *	<0.10 ntr	1
Conductividad eléctrica*.	151 us/cm	4000 us/cm
Alcalinidad (ff expresada como caCO ₂)*.	< 1 mg/l	***
Alcalinidad total (m expresada como caCO ₂)*.	< 84 mg/l	***
Dureza total (expresada como caCO ₂)*.	63 mg/l	500mg/l
Dureza de carbonatos (expresada como caCO ₂)*.	63 mg/l	***
Dureza de no carbonatos (expresada como caCO ₂)*.	< 1 mg/l	***
Calcio (ca)*.	<15.3 mg/l	100mg/l
Magnesio (mg)*.	6.0 mg/l	50 mg/l
Cloruro (cl)*.	0.10 mg/l	250 mg/l
Silice (SiO ₂).	53.9 mg/l	***
Sulfato(SO ₄)*.	1.0 mg/l	250 mg/l
Amonio (NH ₄)*.	0.01mg/l	0.50 mg/l
Hierro(Fe)*.	0.01 mg/l	0.030 mg/l
Color aparente*.	< 3.0 cu	5 cu max
Escherichia coli	00	*****

observaciones.

Se recomienda verificar el contenido de cloro libre después de la cloración de las estructuras hidráulicas y llevar un registro, en cumplimiento con la medida sanitaria establecida en el Decreto N.º 32327-S: Reglamento para la calidad del Agua para consumo humano.


ING. ENRIQUE FRANCISCO FLORES GALLO
GERENTE GENERAL
NOR PERUVIAN FOOD

Figure 1 Análisis físico químico - bacteriológico del agua

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1.CONCLUSIONES.

1. El sistema de agua potable está diseñado para un periodo de 20 años, en el cual se tiene previsto una población futura de 415 habitantes y un caudal máximo horario de 0.96 l/s. actualmente se tiene una población de 258 habitantes para lo cual se quiere un caudal máximo horario de 0.60 l/s.

2. Las estructuras hidráulicas como captación, reservorio y CRP requieren un mantenimiento temporal, en reposiciones de válvulas, canastillas y eliminación de plantas, arbustos y hierbas que nacen alrededor. La magnitud de un Proyecto de agua potable está en la ubicación de la captación, topografía y calidad del agua.

3. El Sistema de agua potable debe ser desinfectado temporalmente cada 15 días con cloro “Cl”, para evitar la proliferación de microorganismos en las estructuras hidráulicas “captación, reservorio y CRP” además se debe remover con escobias cualquier sustrato adherido en el interior de las estructuras.

4. El abastecimiento de agua potable en el caserío de Livin de Curilcas, actualmente necesita un caudal promedio de 0.30 l/s, para una población de 258 habitantes, en un periodo de 20 años para una población 415 habitantes se necesita un caudal promedio de 0.48 l/s, para lo cual se ha diseñado una captación de 1.00 l/s.

5. El Perfil del suelo a lo largo del área de estudio es de Tipo S1: Tipo S1 Roca o Suelos Muy Rígidos- Suelos Intermedios, Los suelos son rocosos, arena – arcilloso color

rojizos y gris claro, con una capacidad portante de $1.00\text{kg/cm}^2 - 2.5 \text{ kg/cm}^2$, son suelos estables y Buenos para la construcción.

6. El análisis físico químico y bacteriológico de laboratorio detalla que el agua es apta para el consumo humano.

6.2.RECOMENDACIONES.

1. Para los sistemas de agua potable se debe tener en cuenta el índice de tasa de crecimiento de población, para el cálculo de hidráulico promedio y máximo diario y máximo horario, ya que con esto podrá diseñar la Captación y Volumen del Reservorio. Para los poblados rurales es conveniente consultar el numero poblacional en los padrones de comuneros de las rondas campesinas ya que el censo del INEI en muchos casos no llega a todas las casas de las comunidades, en repentinas ocasiones son viviente, pero se encuentras fuera del lugar por fuentes de trabajo.

2. En la construcción de las estructuras por tratarse de un clima húmedo y con fuertes precipitaciones en los meses de verano, el concreto debe ser diseñado necesariamente por durabilidad y resistencia.

3. Los trabajos de mantenimientos del sistema de agua potable deberán ser realizados por personal capacitado. con una capacitación de los materiales y funciones de los elementos estructurales.

4. Para el análisis técnico del proyecto, presupuesto, verificación de planos, cronograma de actividades, análisis estadístico y otros es recomendable el uso de software como Sewer cad, Ms Project, Excel y AutoCAD.

5. Se recomienda crear una junta de mantenimiento “netamente capacitados” del sistema de agua potable, para la operación y mantenimiento al sistema de agua potable y garantizar su sostenibilidad del sistema.

REFERENCIAS.

1. Córdoba C. Diseño de la red de alcantarillado del barrio centro poblado pasoancho situado en el municipio de Zipaquirá [Internet]. Ciudad De Bogota: Universidad Católica de Colombia; 2013 [Citado el 20 de abril De 2020]. Disponible en: https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/1118/2/diseño_red_alcantarillado_barrio_centro_poblado_pasoancho_zipaquirá.pdf
2. Argueta A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo y del alcantarillado sanitario para la aldea el amatillo, ipala, Chiquimula. [Internet]. Guatemala: Universidad de San Carlos De Guatemala; 2014. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/1938/1/08_3736_C.pdf
3. Bolívar L. Diseño del sistema de agua potable para agosto valencia, Cantón Vinces, Provincia de los Ríos. [Internet]. Ciudad de Quito: Pontificia Universidad Católica Del Ecuador; 2016. disponible en: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR%20PATRICIO%20LÁRRAGA%20JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
4. Aliaga F. Sostenibilidad del sistema de agua potable del Centro Poblado La Paccha, Cajamarca 2014. [Internet]. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca; 2014. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/692/T%20628.162%20A398%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

5. Malca R, Urbina J. “PROPUESTA TECNICA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CREACION DE UNIDADES BASICAS SANITARIAS EMPLEANDO BIODIGESTORES, EN EL AA.HH. HUACA BLANCA BAJA, DISTRITO DE PACANGA, PROVINCIA DE CHEPEN-LA LIBERTAD”. [Internet]. La Libertad: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4197/1/RE_ING.CIVIL_ROBER_T.MALCA_JOSE.URBINA_SISTEMA.DE.AGUA.POTABLE_DATOS.pdf
6. BIEBERACH J. Ampliación Y Mejoramiento De Los Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado delicias De Villa Y Anexos – Distrito Chorrillos [Internet]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería; 2013. Disponible en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1278/1/bieberach_mh.pdf
7. Machado Castillo A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Distrito de chalaco, Morropón - Piura. [tesis de grado]. Piura: universidad nacional de Piura; 2018. URL disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>
8. Cuculquicondor Arroyo S. “Mejoramiento del servicio de agua potable en el caserío alto huayabo -san miguel del faique-Huancabamba-Piura”. [tesis de grado]. Piura: universidad católica los ángeles de Chimbote; 2019. URL disponible en: <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”. [tesis de grado]. Piura: universidad nacional de Piura; 2018. URL disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1731>.

10. Resolución Ministerial 192-2018-vivienda; “NORMA TECNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DEL SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” [en línea]. Lima: Diario Oficial El Peruano; 2018. [fecha de acceso 12 de marzo de 2020]. URL disponible en <https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final>.
11. Marta Hoyos. Ciclo hidrológico [internet].2014 [citado el 12 de marzo del 2020]. Disponible en: <http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/ver/27116>
12. DOKUMEN. Cámara rompe presión [internet].2014 [citado el 12 de marzo del 2020]. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/camara-rompe-presion-ok.html>
13. Análisis físico - químico y bacteriológico de aguas” [en línea]. Lima: Microbiología e Inmunología Departamento de Química Biológica Segundo Cuat. 2016. [fecha de acceso 12 de marzo de 2020]. URL disponible en: www.microinmuno.qb.fcen.uba.ar/SeminarioAguas.htm.
14. Carbajal R. Abastecimiento de agua y alcantarillado. [tesis de grado]. lima: universidad nacional de ingeniería; 2018. URL disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/15688>.
15. Pradillo b. IAGUA. [Online].; 2016 [citado el 12 de marzo del 20120]. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/beatriz-pradillo/parametros-control-agua-potable>.
16. ITACA. Manual Abastecimiento Agua Potable por gravedad con tratamiento. [Online].; 2005 [citado el 12 de marzo del 20120]. Disponible en::

<https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%202%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.

17. Iperu.org. distrito de Pacaipampa [internet].2020 [citado el 12 de marzo del 2020].

Disponible en: <https://www.iperu.org/distrito-de-pacaipampa-provincia-de-ayabaca>

ANEXOS.

Técnicas de instrumentos de recolección de datos.

Nº	Preguntas	Sí, ¿Por qué?	No, ¿Por qué?
1	Cuánto paga de agua Usted mensual	<input checked="" type="checkbox"/> <i>para que laben las cajas y el reservorio.....</i>	<input type="checkbox"/>
2	El agua que consume usted en su vivienda es potable.	<input checked="" type="checkbox"/> <i>si por que viene en el tubo.....</i>	<input type="checkbox"/>
3	De donde trae el agua usted.	<input type="checkbox"/> <i>agua de tubo.....</i>	<input type="checkbox"/>
4	Le gustaría que amplien el sistema de agua potable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Desde cuando no han hecho mantenimiento al agua potable actual.	<input checked="" type="checkbox"/> <i>hicieron el año pasado 2019.....</i>	<input type="checkbox"/>
6	Usted cree que las estructuras satisfacen de agua potable son adecuadas.	<input checked="" type="checkbox"/> <i>si son adecuadas, pero no hay agua suficiente.....</i>	<input type="checkbox"/>

Encuesta.



Ilustración 9: encuesta a un poblador del caserío de Livin de Curilcas agosto 2019.

Tabla 8: cálculo de aforo.

ESTUDIOS DE LA FUENTE DEL AGUA. DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA -AYABACA - PIURA 2020.	
1. Ubicación.	
Caserío. Los alisos	
Distrito: Pacaipampa.	
Provincia: Ayabaca	
Región: Piura	
2. Descripción de la Fuente	
Tipo de fuente: manantial.	
Nombre de la fuente: manantial crupiste.	
Método de aforo: volumétrico.	
3. Cálculo de aforo.	
Volumen (litros)	Tiempo (segundos)
20.00	20.52
20.00	20.25
20.00	20.00
20.00	19.93
Suma = (80)	Suma = (80.70)
$\text{Caudal de aforo} = \left(\frac{80 \text{ litros}}{80.70 \text{ segundos}} \right) = 0.9991/s = 1.00 \text{ litros/segundo.}$	
4. Conclusiones y recomendaciones.	
<p>El caudal calculado se determinó en el mes de septiembre del 2019, mes en el cual el manantial se encuentra estiaje, mientras que en los meses anteriores y posteriores el caudal del aforo es mayor dado que ya se intensifican las precipitaciones en la zona.</p>	

Dada las condiciones de salud por el COVID-19, la Municipalidad Distrital de Pacaipampa no está realizando labores por lo que no es posible la gestión de la constancia de la zona, pero en el portal web de la municipalidad indica los pueblos urbanos y los caseríos rurales, para fines pertinentes ahí presento las capturas con su respectivo fuente de la denominación de la zona.

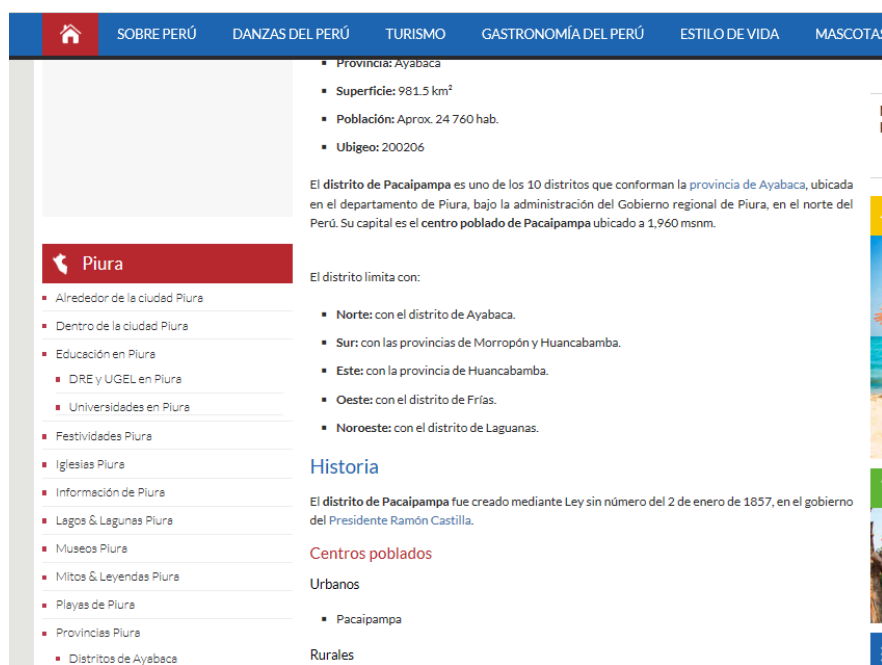
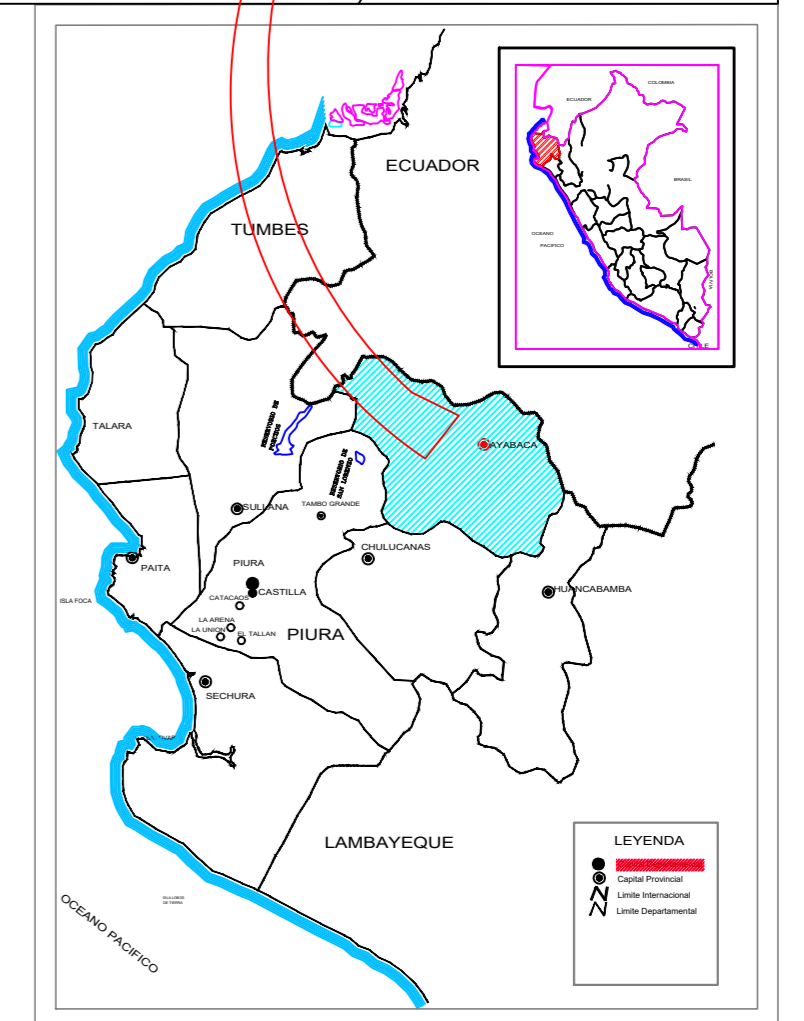
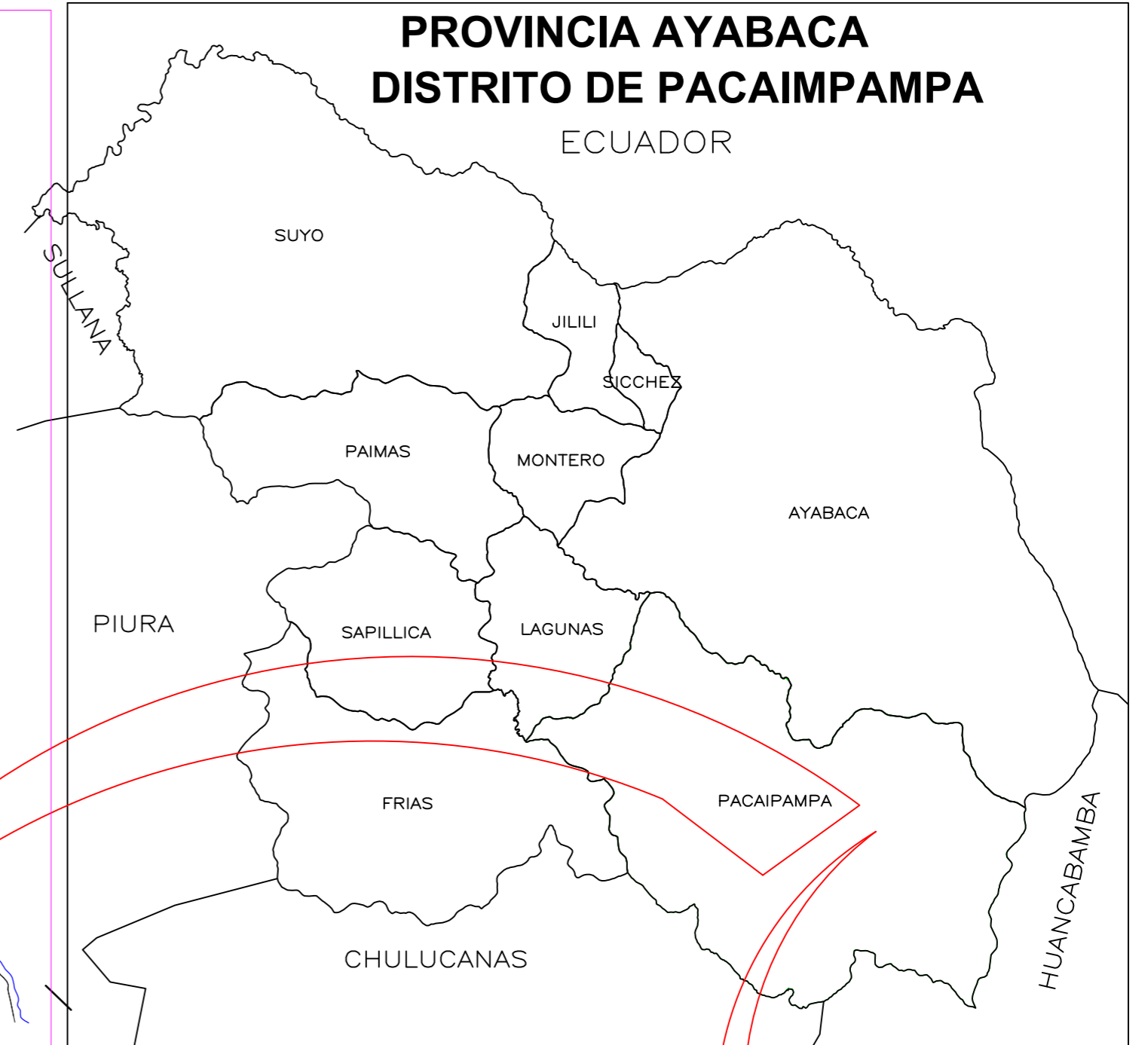



Ilustración 10 constatación de zona del Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾.

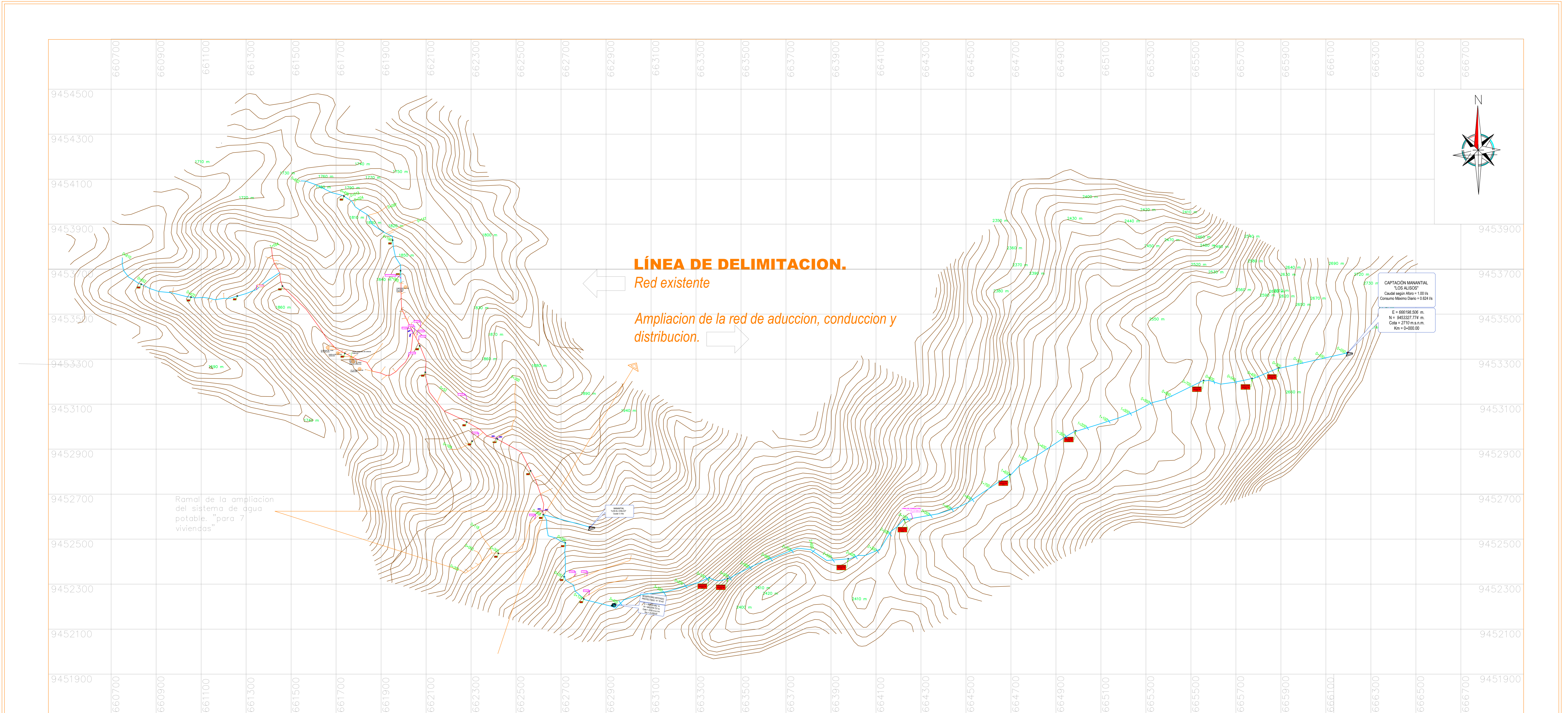


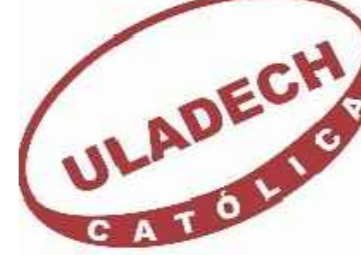
Ilustración 11 constatación de zona "rural" del caserío de Livín de Curilcas Distrito de Pacaipampa ⁽¹⁷⁾.



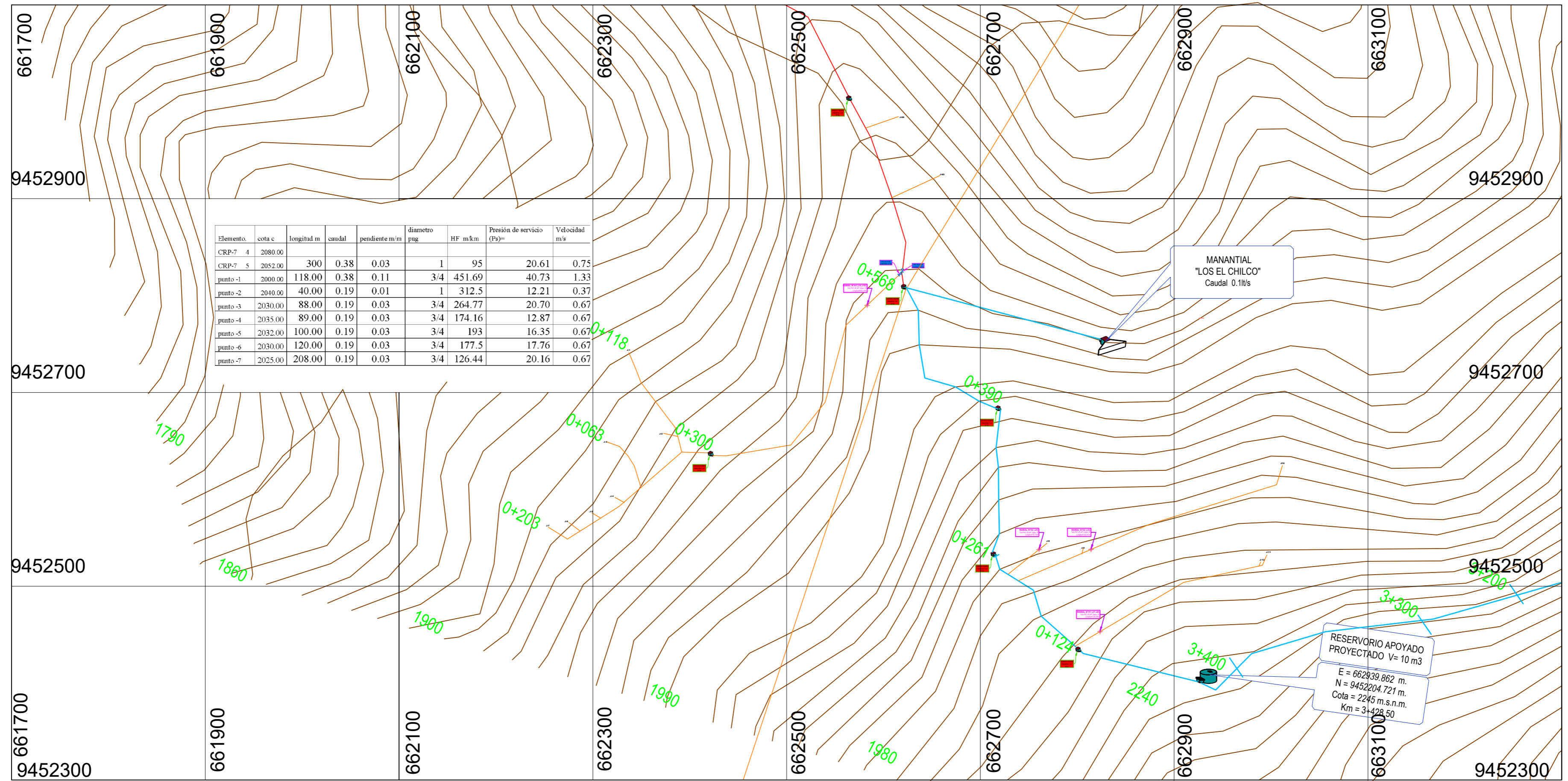
		TRABAJO DE INVESTIGACION :	
		AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA - AYABACA - PIURA 2020.	
RESPONSABLE:	PLANO:		
NOLMER GARCIA JIBAJA	PLANO DE UBICACION Y LOCALIZACION DEL CASERIO LIVIN DE CURILCAS.		
UBICACION:	DISTRITO	PROVINCIA	N° DE LÁMINA:
CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.	: PACAIPAMPA	: AYABACA	UL.01
REVISION:	REGION	LOCALIDAD	
	: PIURA	: LIVIN DE CURILCAS.	
	FECHA:	ESCALA:	DATUM:
	ABRIL 2020.	1/5000	UTM-WGS-84

PLANO DE LA RED DE ADUCCION, CONDUCCION Y DISTRIBUCION DEL CASERIO LIVIN DE CURILCAS..



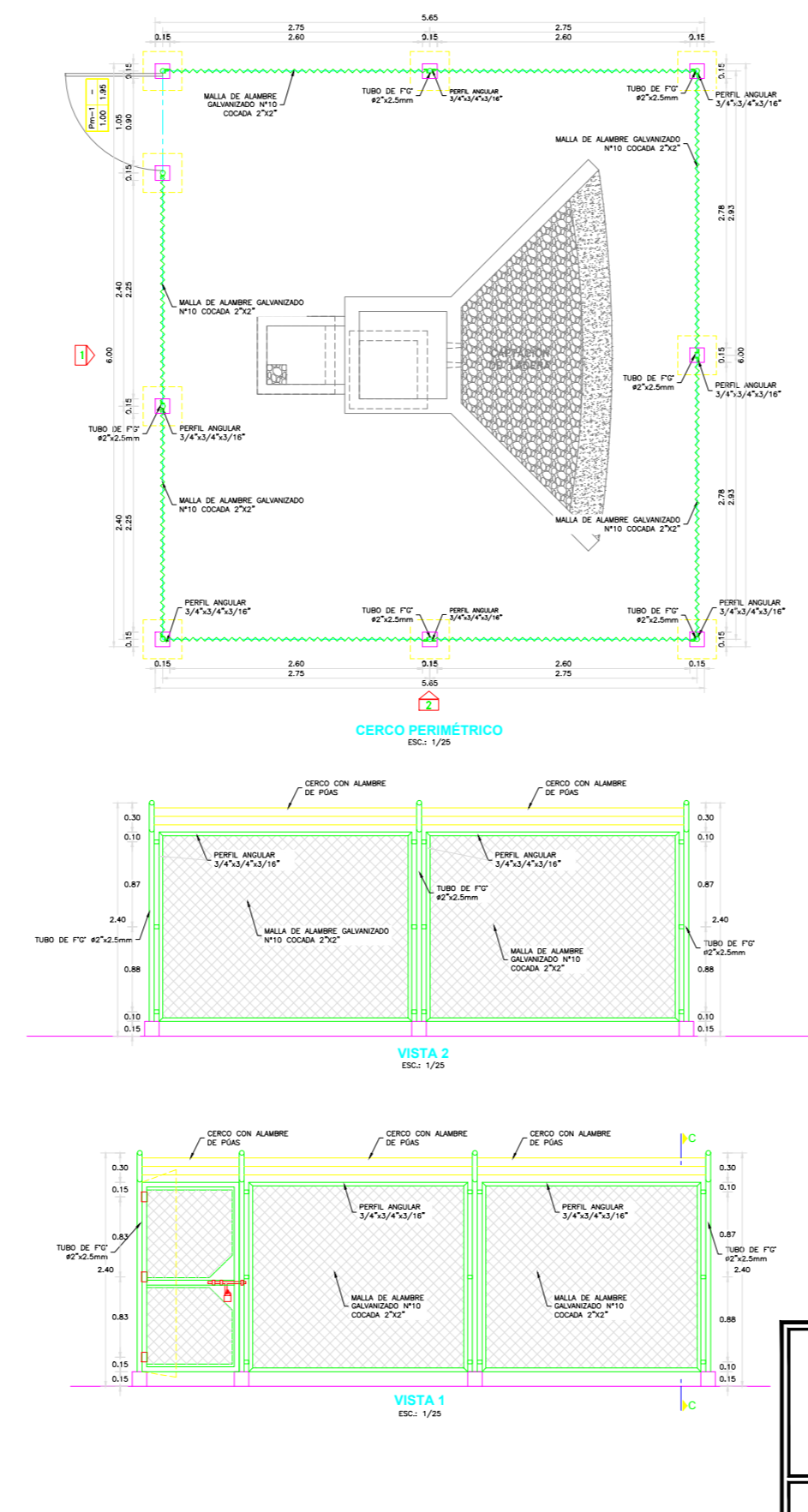
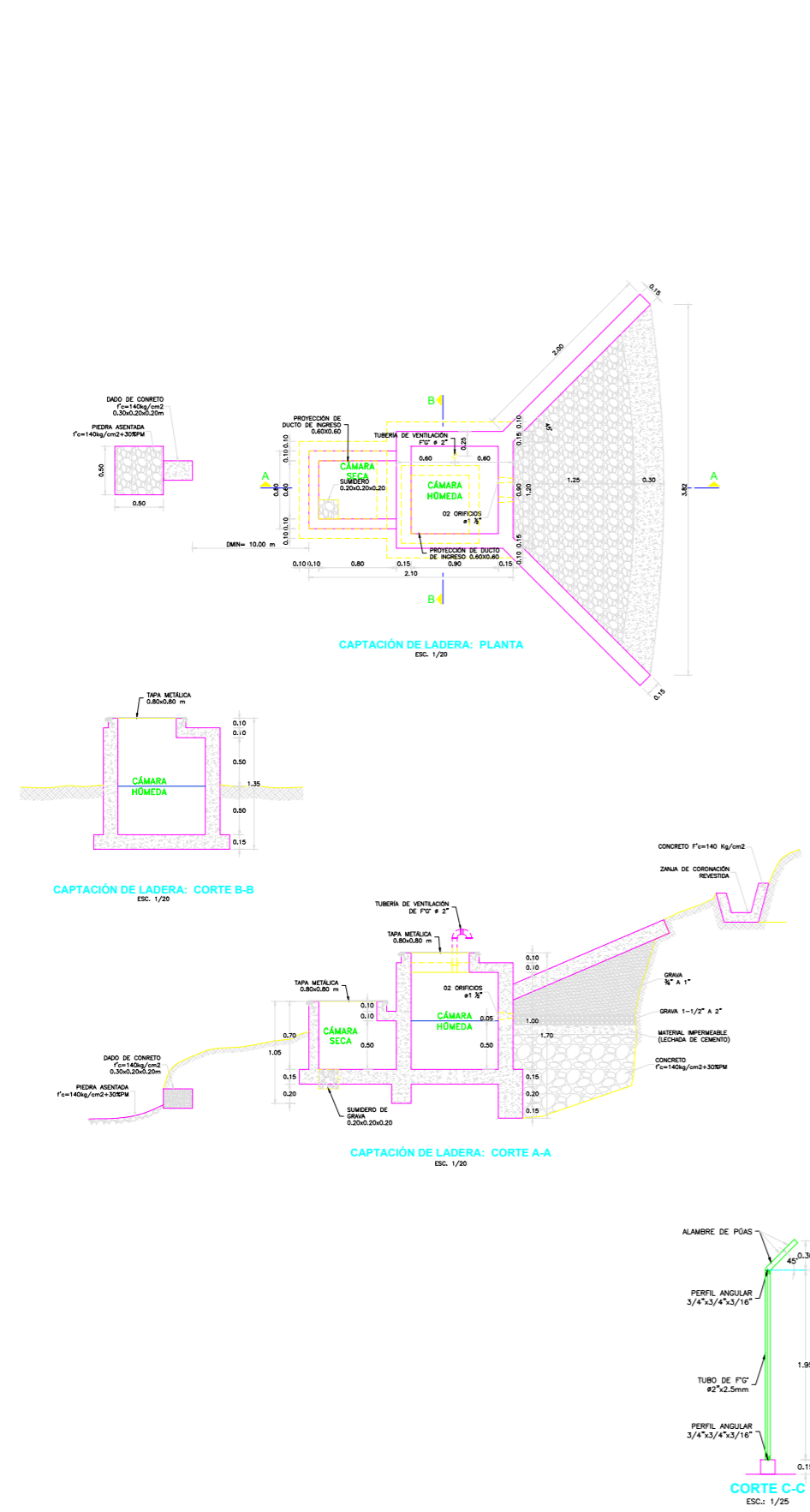
		TRABAJO DE INVESTIGACION :	
		DISEÑO DE LA AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA PROVINCIA AYABACA - PIURA 2020.	
RESPONSABLE :	PLANO :		
NOLMER GARCIA JIBAJA	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
UBICACION :	DISTRITO :	PROVINCIA :	N° DE LAMINA :
CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.	PACAIPAMPA	AYABACA	AP.01
REVISION :	REGION :	LOCALIDAD :	
	PIURA	LIVIN DE CURILCAS.	
FECHA :	ESCALA :	DATUM :	
ABRIL 2020	1/7000	UTM-WGS-84	

DISTRIBUCION DEL RAMAL EL LANCHE DEL CASERIO LIVIN DE CURILCAS..



		TRABAJO DE INVESTIGACION : DISEÑO DE LA AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA, PROVINCIA AYABACA - PIURA 2020	
RESPONSABLE: NOLMER GARCIA JIBAJA		PLANO: RAMAL DE AGUA POTABLE	
UBICACION: CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.		DISTRITO : PACAIPAMPA PROVINCIA : AYABACA REGION : PIURA LOCALIDAD : LIVIN DE CURILCAS	
REVISION:		N° DE LAMINA: AP.02	
FECHA: ABRIL 2020		ESCALA: 1/1000	
DATUM: UTM-WGS-84		DATUM: UTM-WGS-84	

CAPTACIÓN DE LADERA

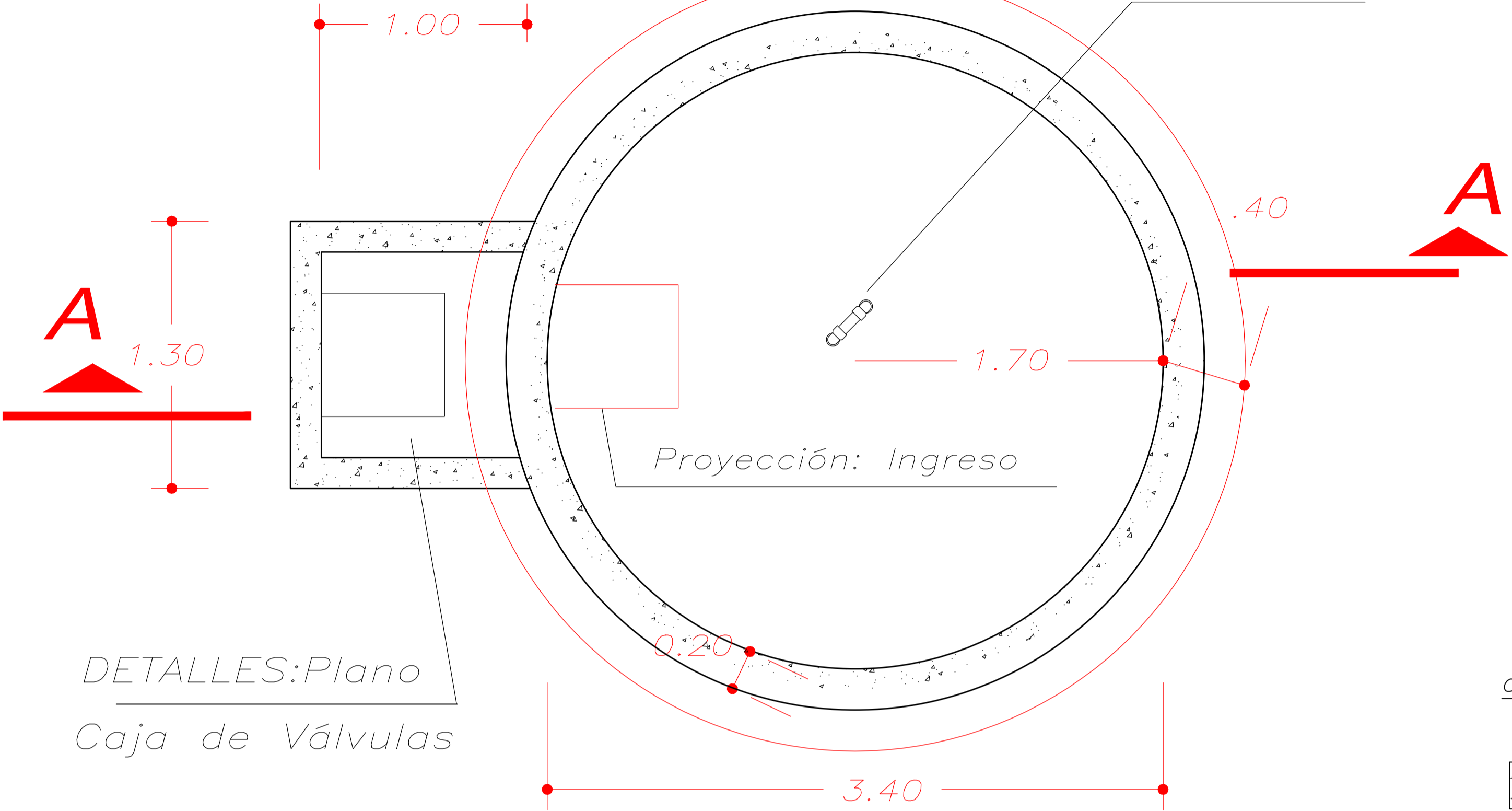


TRABAJO DE INVESTIGACIÓN :			
AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA -AYABACA - PIURA 2020.			
RESPONSABLE:	PLANO:	PLANO DEL RAMAL DE AGUA POTABLE.	
NOLMER GARCIA JIBAJA			
UBICACIÓN:	DISTRITO:	PROVINCIA:	N° DE LÁMINA:
CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.	PACAIPAMPA	AYABACA	
REVISIÓN:	FECHA:	ESCALA:	DATUM:
	ABRIL 2020.	1:100	UTM-WGS-84
			AP:02

RESERVORIO DE 15M3.

Proyección: Losa de Techo

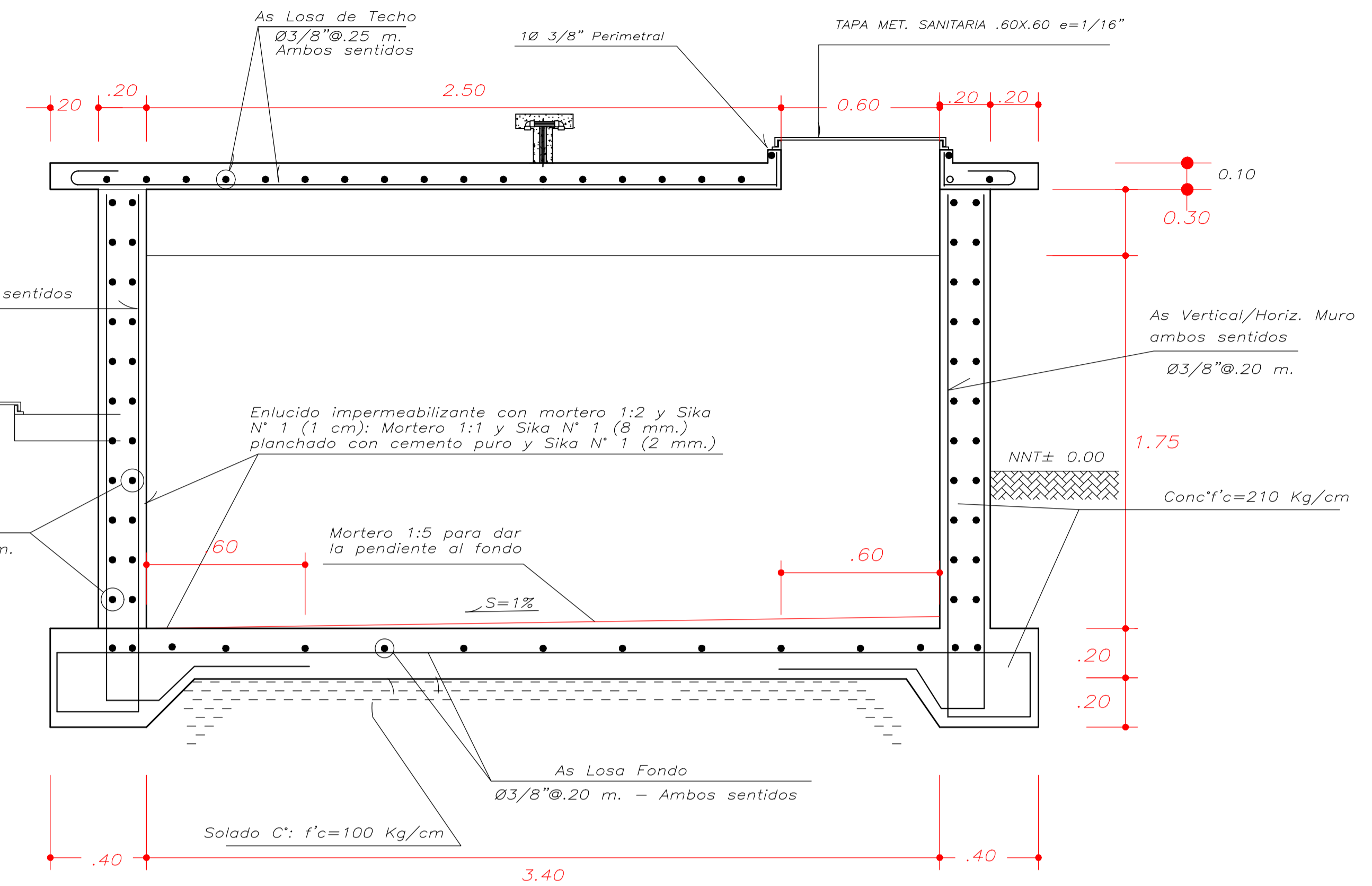
Ventilación



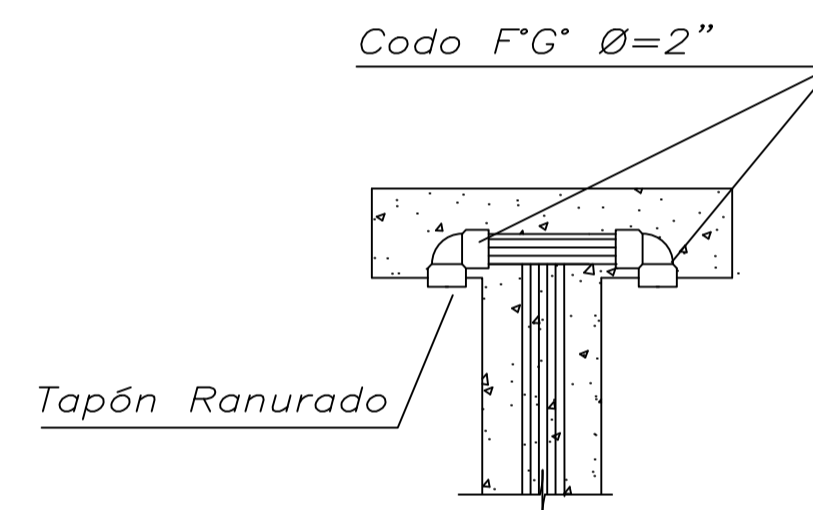
PLANTA

ESC. 1:50

DETALLES: Plano
Caja de Válvulas



CORTE A-A
ESC. 1:25



DETALLE - VENTILACION
S/E

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C* ARMADO: $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Solado: C* $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$
ACERO

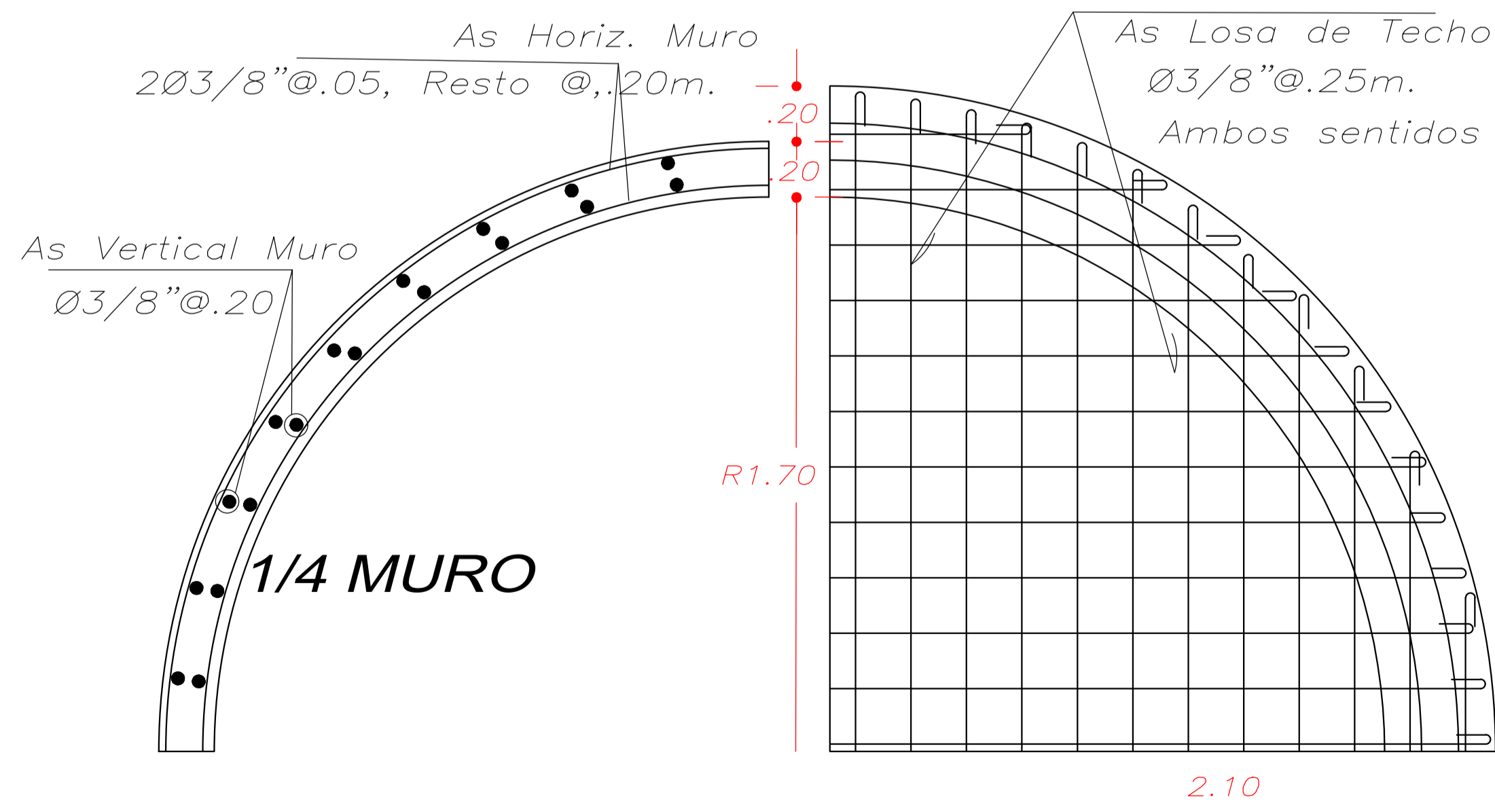
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
Losa superior = 2 cms.
Losa de fondo = 4 cms.
Muros = 2 cms.

TRASLAPES
 $\emptyset 1/4" = .30 \text{ m.}$
 $\emptyset 3/8" = .40 \text{ m.}$
 $\emptyset 1/2" = .50 \text{ m.}$
Long. mínimo gancho = .15 m

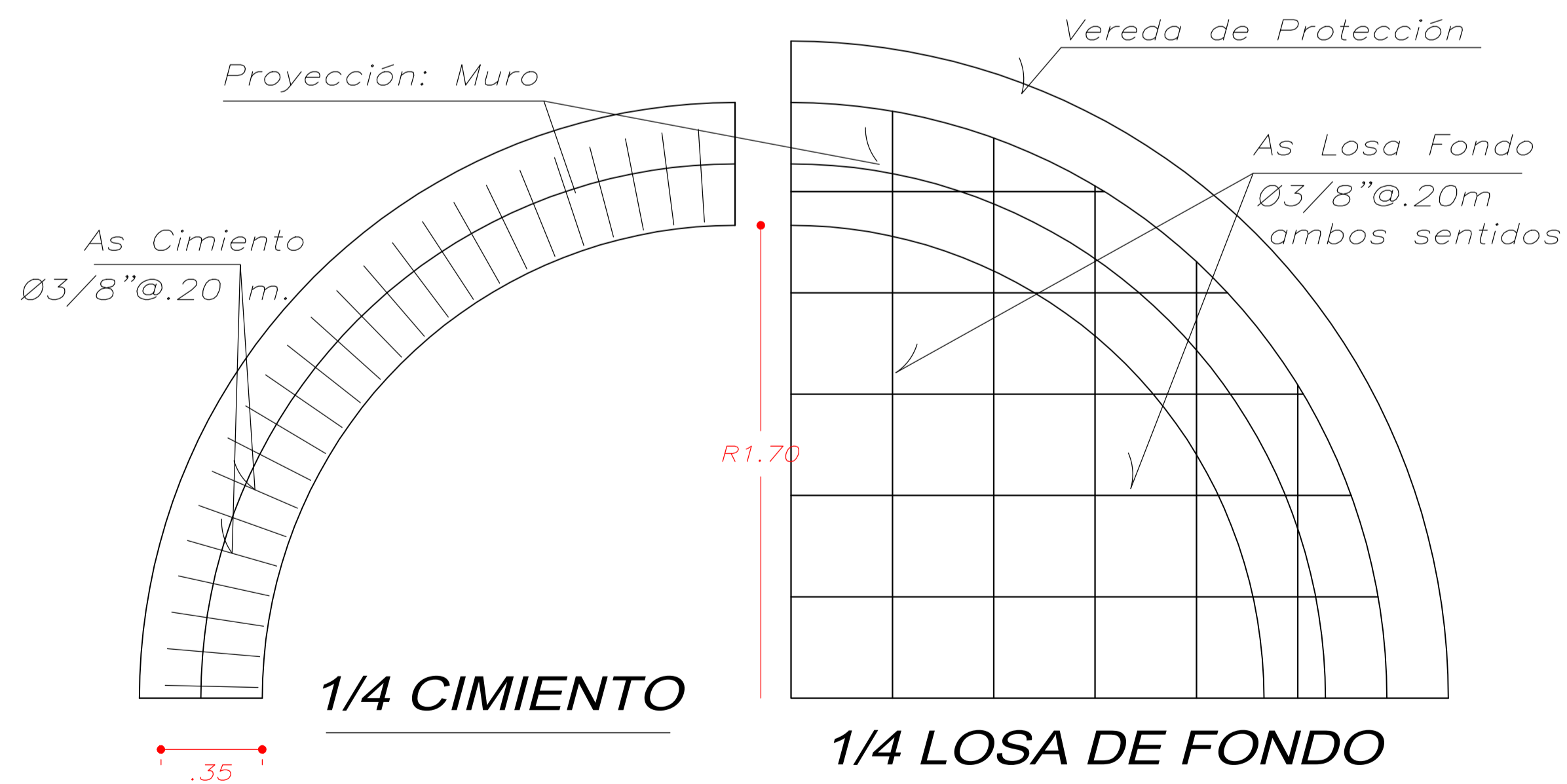
TARRAJEOS Y DERRAMES
Interior 1:1 e=2.0 cms.
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS
Ventilación: F'G" 2" - Primera calidad
Caseta de Válvulas: ver plano correspondiente

1/4 LOSA DE TECHO



ARMADURA SUPERIOR
ESC. 1:25



1/4 CIMIENTO

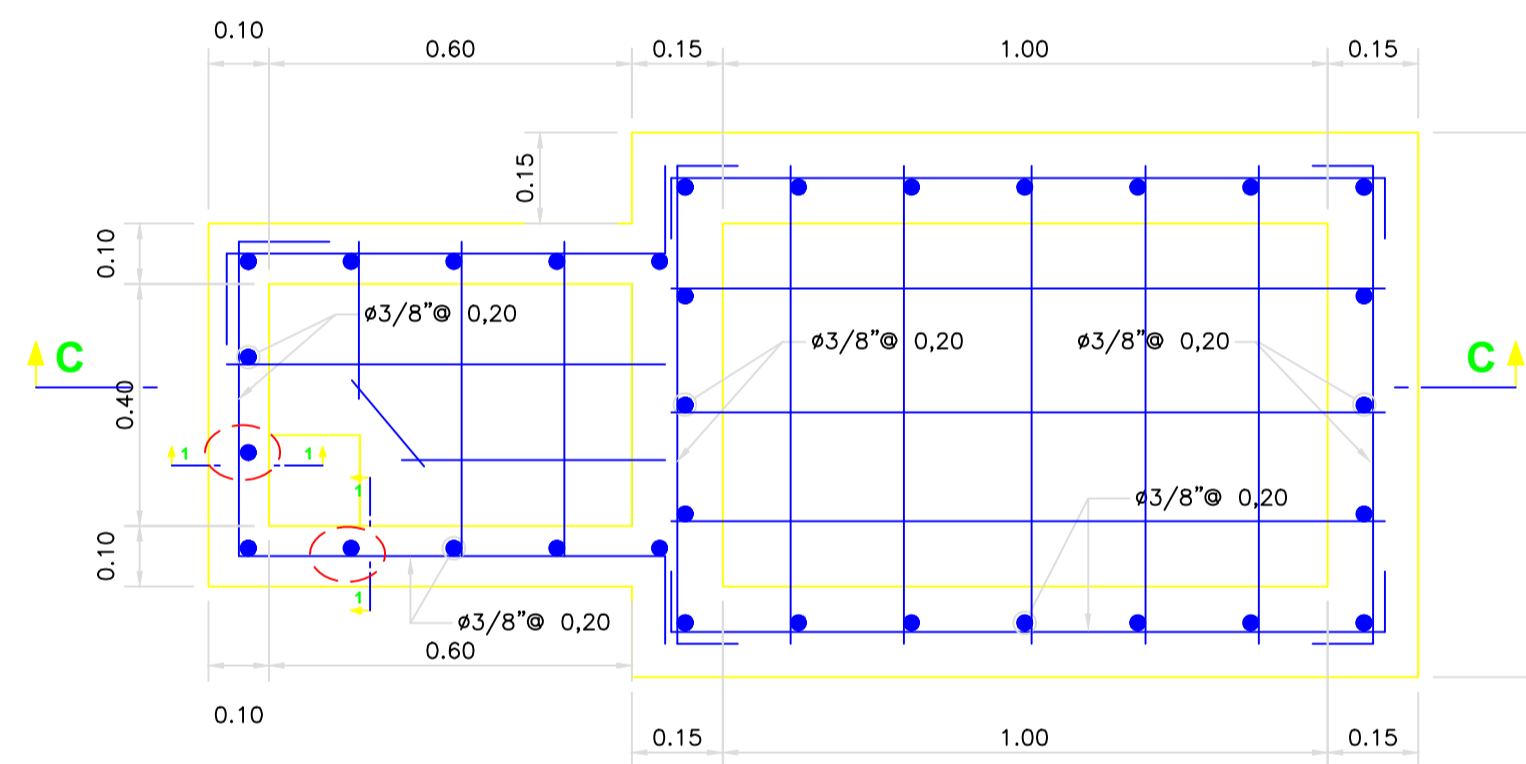
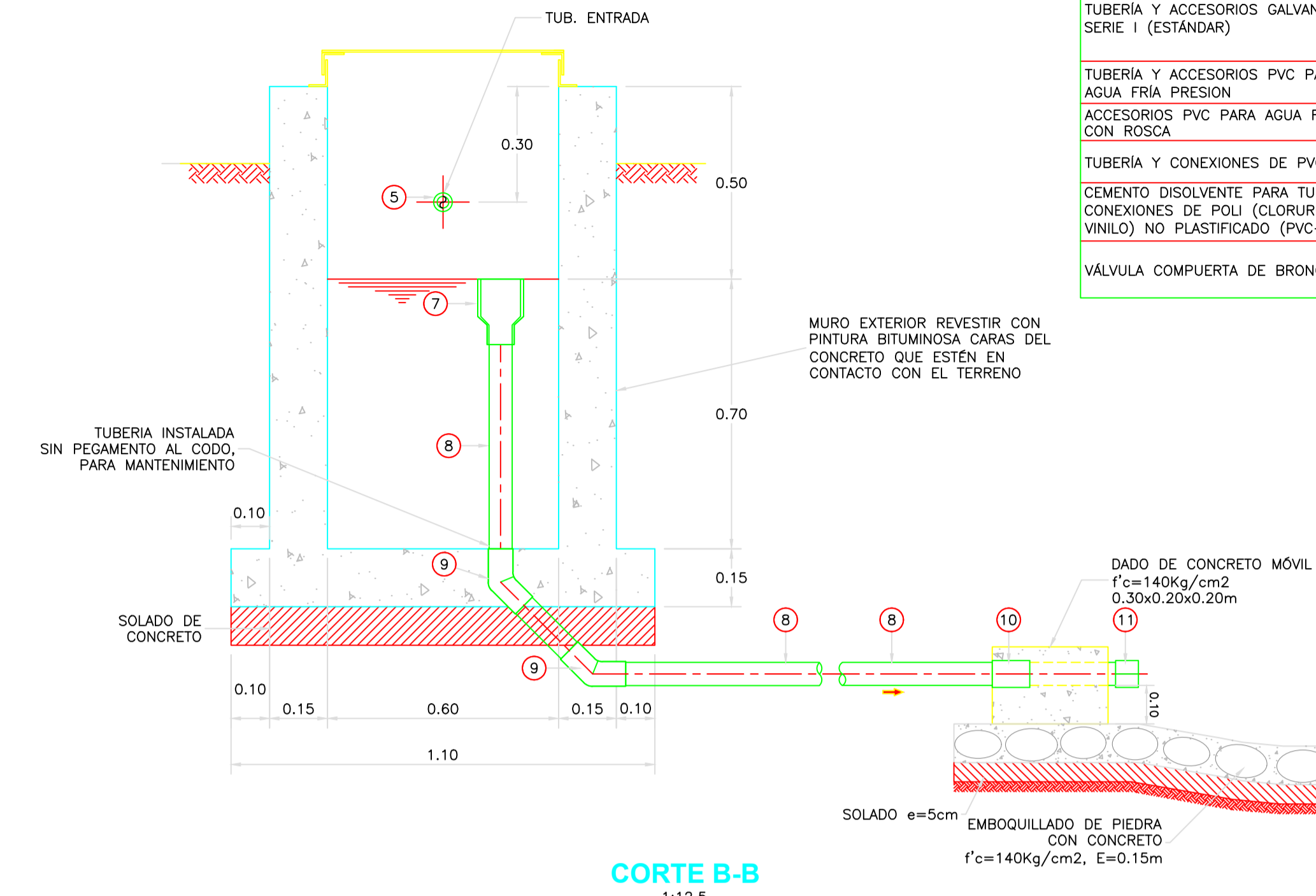
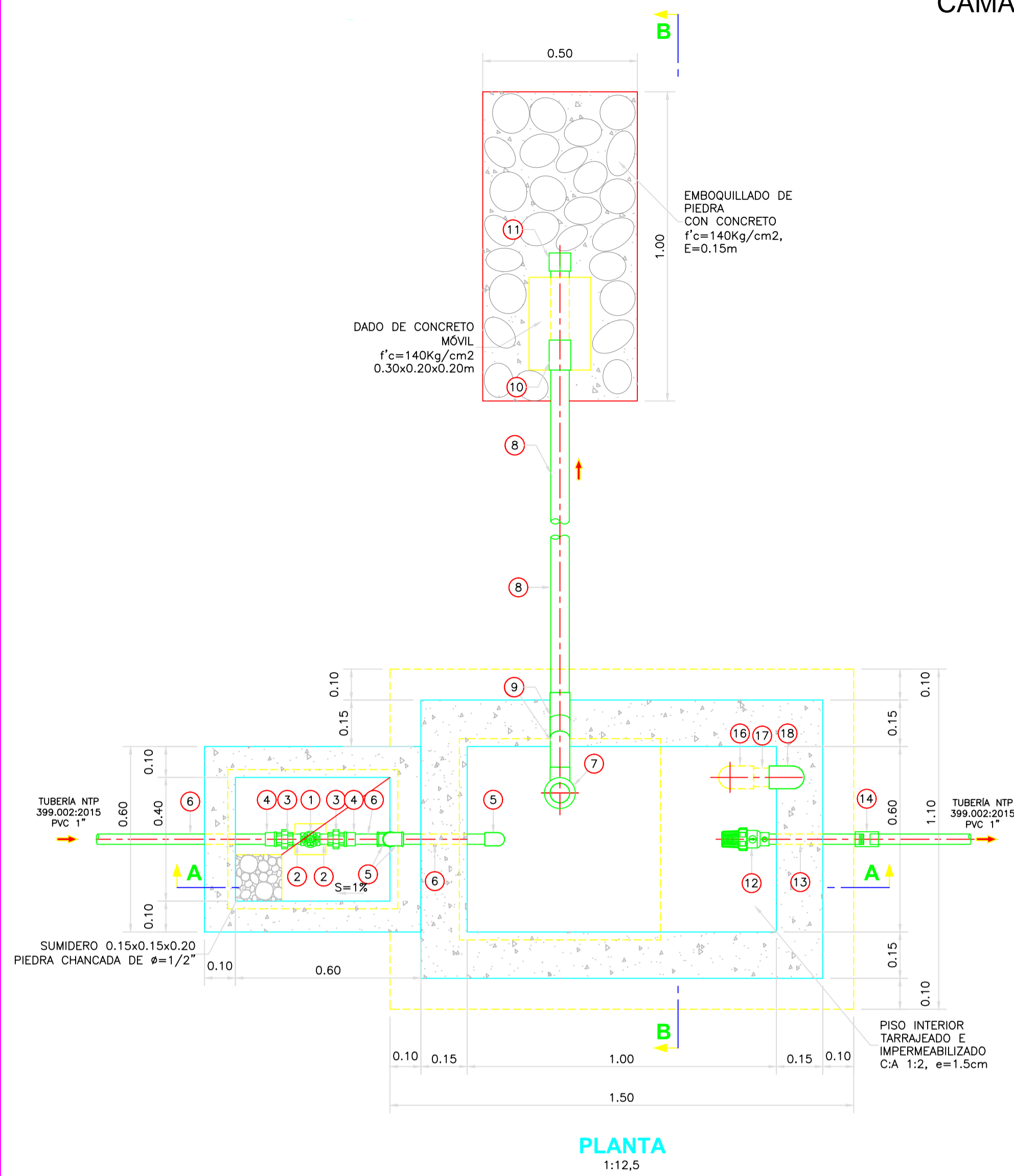
ARMADURA INFERIOR
ESC. 1:25

1/4 LOSA DE FONDO

		TRABAJO DE INVESTIGACION :	
		AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA - AYABACA - PIURA 2020.	
RESPONSABLE:		PLANO:	
NOLMER GARCIA JIBAJA		ESTRUCTURAL DE RESERVORIO 15 M3	
UBICACION:	DISTRITO:	PROVINCIA:	N° DE LÁMINA:
CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.	PACAIPAMPA	AYABACA	E.01
REGION:	LOCALIDAD:	ESCALA:	DATUM:
PIURA	LIVIN DE CURILCAS.	INDICADA	UTM-WGS-84
REVISION:	FECHA:		
	ABRIL 2020		

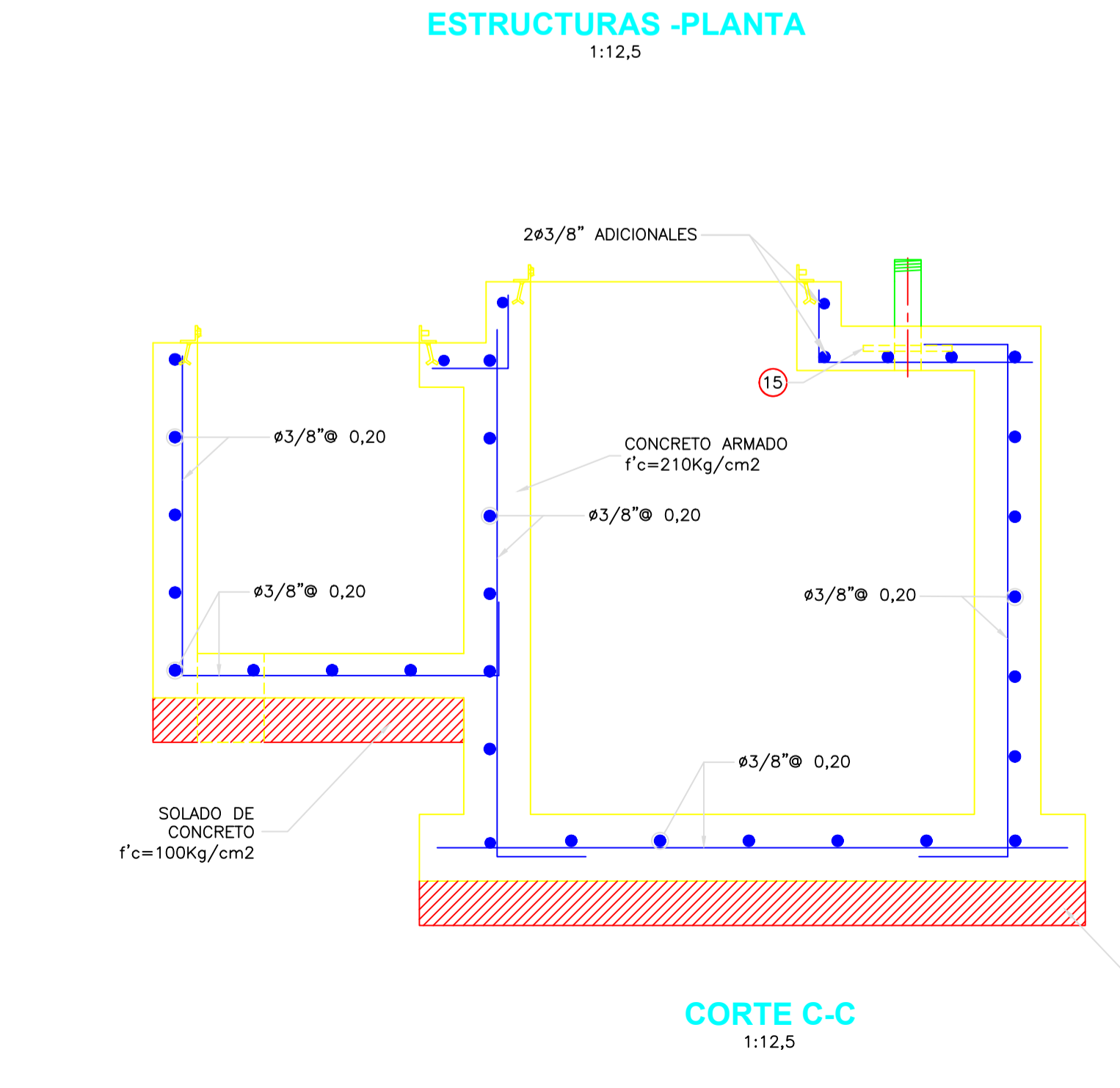
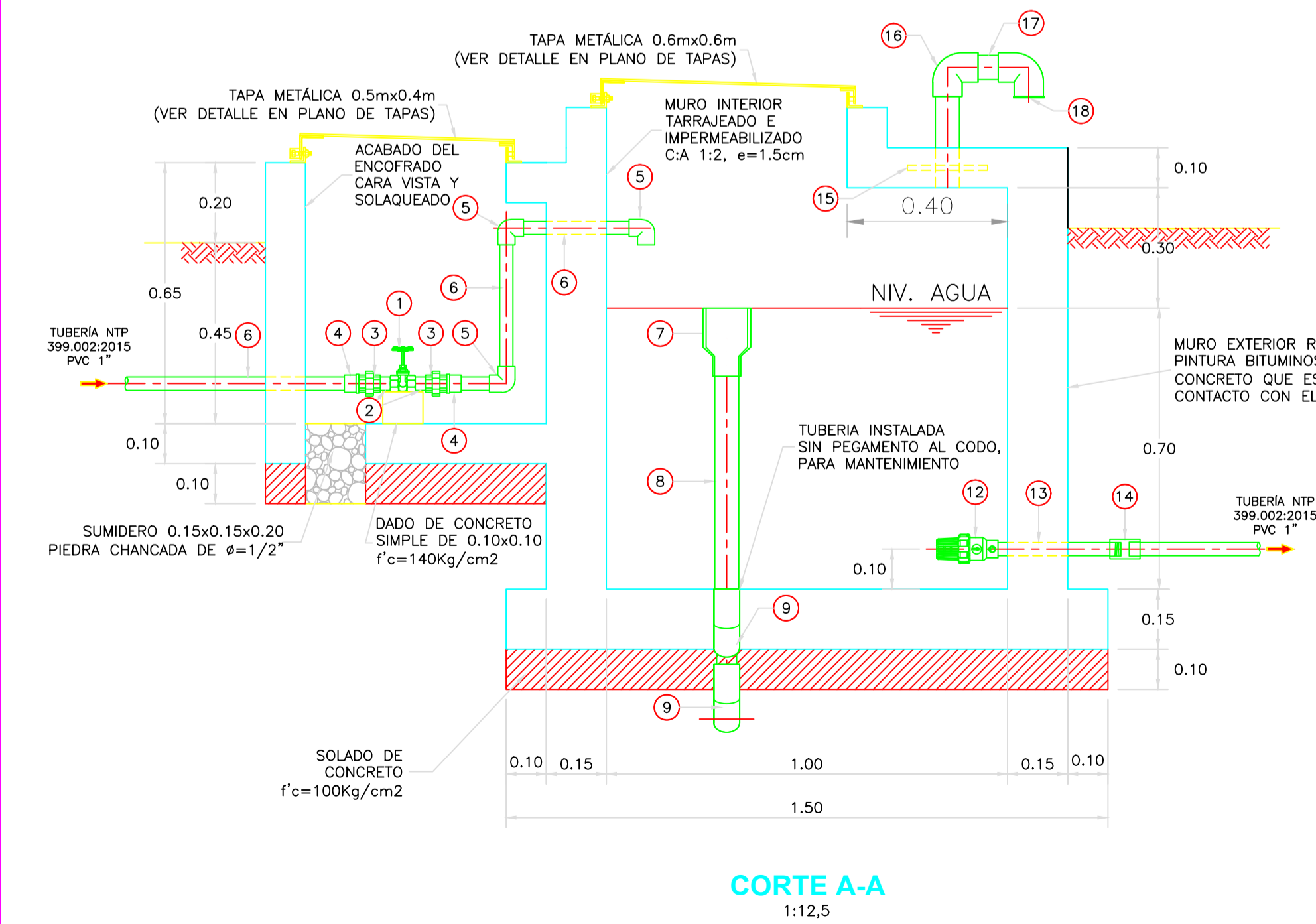
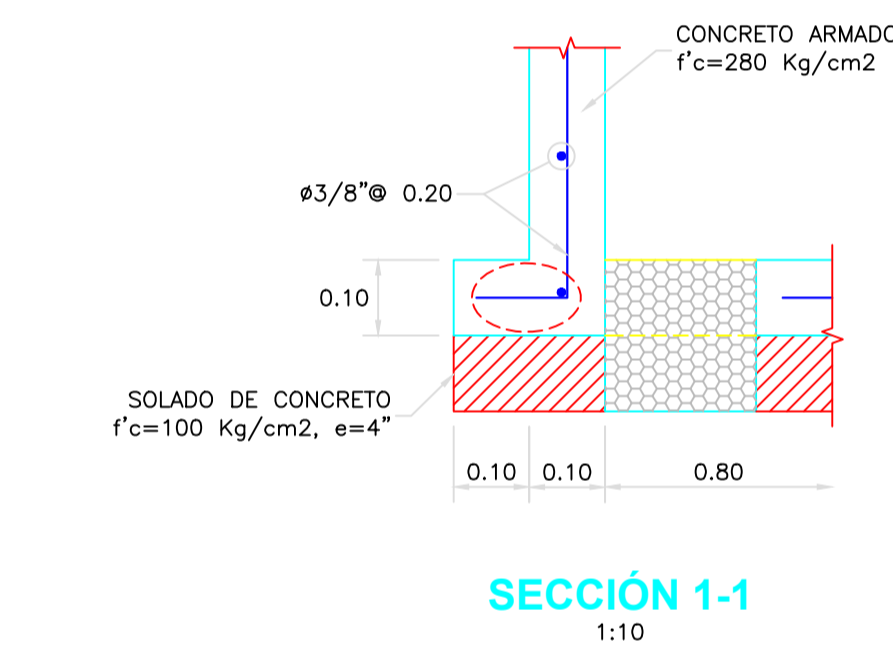
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6.

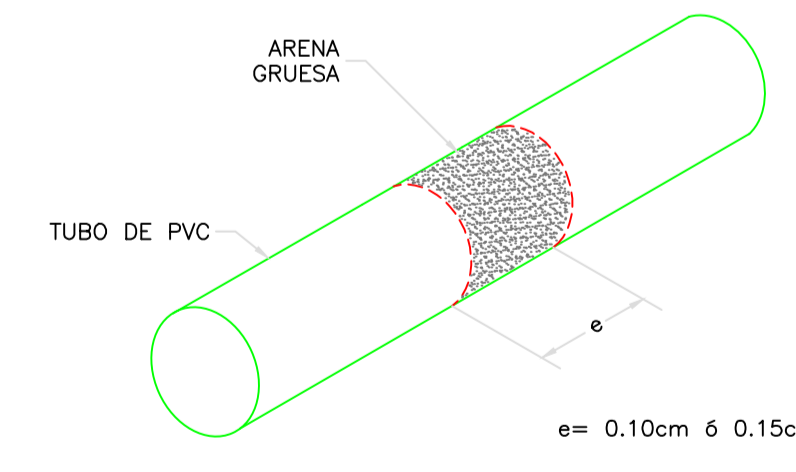


NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

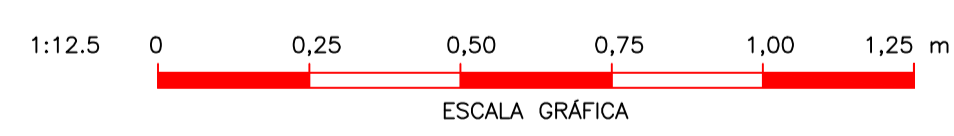
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2 e=15mm. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	
LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:	
BARBA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm
GANCHO ESTANDAR:	
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)
3/8 "	90° 180°
1/2 "	60 mm 65 mm
5/8 "	80 mm 65 mm
3/4 "	100 mm 65 mm
	115 mm 80 mm



ROMPE AGUA DE PVC:
EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTA EN CONTACTO CON AGUA. EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE RECIBIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARÁ CON ARENA GRUESA.

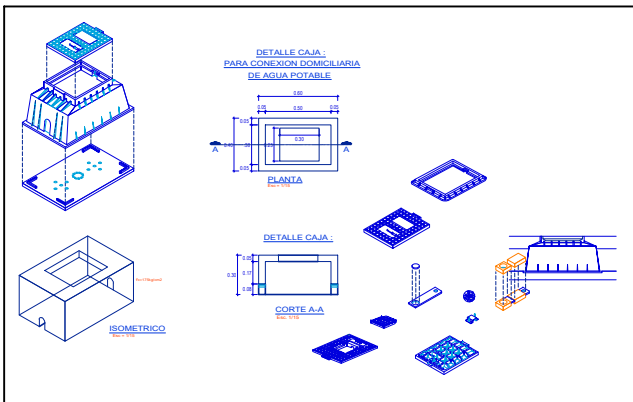
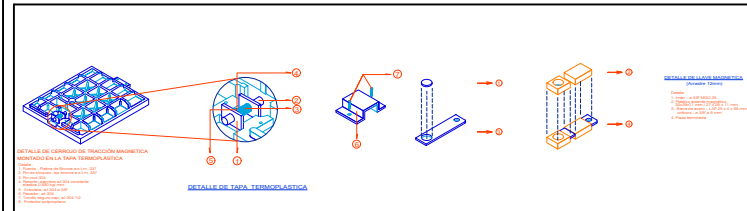
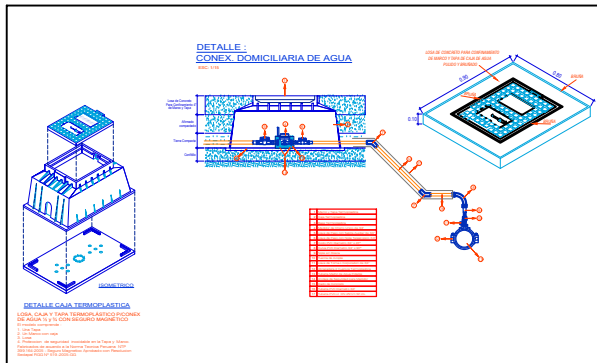


- NOTAS:**
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 - LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
 - LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA



		TRABAJO DE INVESTIGACION :	
		AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA - AYABACA - PIURA 2020.	
RESPONSABLE:	NOLMER GARCIA JIBAJA	PLANO:	PLANO DE CAMARA ROMPE PRESION CMP 06.
UBICACION:	CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.	DISTRITO:	PACAIPAMPA
		PROVINCIA:	AYABACA
		REGION:	PIURA
		LOCALIDAD:	LIVIN DE CURILCAS.
REVISION:		ESCALA:	DATUM:
		FECHA:	ABRIL 2020.
		INDICADA:	UTM-WGS-84
			E.02

CONEXION TIPICA DOMICILIARIA.



		TRABAJO DE INVESTIGACION :	
		AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO RURAL DE LIVIN DE CURILCAS, DISTRITO DE PACAIPAMPA - AYABACA - PIURA 2020.	
RESPONSABLE:		PLANO:	
NOLMER GARCIA JI		PLANO DE CONEXION DOMICILIARIA TIPICA.	
UBICACION:		N° DE LAMINA:	
CASERIO DE LIVIN DE CURILCAS.		DISTRITO : PACAIPAMPA PROVINCIA : AYABACA REGION : PIURA LOCALIDAD : LIVIN DE CURILCAS	
REVISION:		FECHA:	
		ABRIL 2020.	
		ESCALA:	
		INDICADA	
		DATUM:	
		UTM-WGS-84	
ID:01			