



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Ampliación de línea de conducción para mejoramiento de
abastecimiento de agua potable, utilizando tubería
HDPE/PE100/PN=10, en Totorabamba, Ancohuallo, Apurímac
2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Huarhuachi Condor, Yoel (ORCID: 0000-0002-6400-3556)

ASESOR:

Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (ORCID: 0000-0001-8625-3989)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente tesis, se lo dedico a mis queridos padres y a mis familiares, por darme las fuerzas y motivos para seguir adelante a lo largo de la vida universitaria, de igual forma a todos mis docentes de la universidad quienes me formaron como profesional con valores y responsabilidad. A mis amigos y compañeros presentes y pasados, quienes compartieron su conocimiento, alegrías, tristezas y apoyos durante la vida universitaria que lograron que este sueño se haga realidad.

Huarhuachi Condor, Yoel

Agradecimiento

Agradecer al debido creador quien me permite sonreír ante todo mis logros, a la universidad Cesar Vallejo por darme la oportunidad por cumplir el sueño de desarrollar el trabajo de investigación y su apoyo para seguir adelante día a día, agradezco mucho al asesor al Mg. Gustavo Adolfo Aybar Arriola por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento, por guiarme a cumplir el objetivo durante todo el desarrollo de la tesis. Y para finalizar, este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y lo agradezco a mis padres y todos mis familiares, que no se pierda de decir las gracias que esta meta está cumplida.

Huarhuachi Condor, Yoel

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y Diseño de investigación	11
3.2. Variable y operacionalización	11
3.3. Población, muestra y muestreo.....	11
3.4. Técnica e instrumentos de Recolección de datos	12
3.5. Procedimientos.....	12
3.6. Método de Análisis de datos	13
3.7. Aspectos Éticos.....	13
IV. RESULTADOS	14
V. DISCUSIÓN.....	21
VI. CONCLUSIONES	24
VII. RECOMENDACIONES.....	26
REFERENCIAS	27
ANEXOS.....	33

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Tabla de coordenadas UTM.</i>	14
Tabla 2. <i>Resumen de vías de acceso al Distrito de Ancohuallo</i>	16
Tabla 3. <i>Dotación o abastecimiento de agua en distrito</i>	17
Tabla 4. <i>Disponibilidad de servicio higiénico</i>	18
Tabla 5. <i>Población por Condición de Pobreza</i>	19
Tabla 6. <i>Instituciones Educativas en C.P. Totorabamba</i>	20
Tabla 7. <i>Instituciones Públicas</i>	20
Tabla 8. <i>Registro de Precipitaciones</i>	29
Tabla 9. <i>Capacidad de producción del manantial</i>	33
Tabla 10. <i>Población distrital</i>	34
Tabla 11. <i>Relación de beneficiarios</i>	34
Tabla 12. <i>Población actual</i>	38
Tabla 13. <i>Número de población según al año por método aritmético</i>	39
Tabla 14. <i>Número de población según al año por método geométrico</i>	40
Tabla 15. <i>Número de población según al año</i>	41
Tabla 16. <i>Dotación de agua según región y tecnología</i>	42
Tabla 17. <i>Dotación de agua para instituciones educativas</i>	42
Tabla 18. <i>Caudal para población futura</i>	43
Tabla 19. <i>Caudal para población futura</i>	43
Tabla 20. <i>Caudal para población futura</i>	44
Tabla 21. <i>Caudal para educación secundaria</i>	44
Tabla 22. <i>Dotación de agua para instituciones públicas</i>	44
Tabla 23. <i>Caudal para puesto de salud</i>	45
Tabla 24. <i>Dotación de agua para iglesias</i>	45

Tabla 25. <i>Caudal para iglesia</i>	46
Tabla 26. <i>Dotación de agua para local comunal</i>	46
Tabla 27. <i>Caudal para local comunal</i>	46
Tabla 28. <i>Dotación de agua para local municipal</i>	47
Tabla 29. <i>Caudal para local municipal</i>	47
Tabla 30. <i>Caudal según al tipo de institución</i>	47
Tabla 31. <i>Resumen de cuadro de caudal</i>	48
Tabla 32. <i>Diámetros de Válvulas Aire</i>	61
Tabla 33. <i>Diámetros de Válvulas Pulga</i>	61

Índice de figuras

Figura 1. Distrito de Ancohuallo.....	15
Figura 2. Ubicación centro poblado de Totorabamba.....	16
Figura 3. Acceso a agua para consumo humano.....	17
Figura 4. Acceso a servicios sanitarios.....	18
Figura 5. Mapa de Perú y Apurímac.....	23
Figura 6. Equipos de seguridad.....	26
Figura 7. Distancia entre punto de afloramiento y camara humeda.....	50
Figura 8. Ancho de la pantalla.....	51
Figura 9. Altura de la camara humeda.....	53
Figura 10. Esquema de línea de conducción y distribución.....	57
Figura 11. Tubería de polietileno (HDPE / PE 100)	58
Figura 12. Idealización de la masa de agua en caso de sismo.....	65
Figura 13. Altura de oleaje en sismo.....	66
Figura 14. Diagrama de empuje.....	67
Figura 15. Dimensiones finales del reservorio.....	69

Resumen

El presente proyecto de investigación fue aplicado para dar la solución factible de mejoramiento de calidad de vida, mediante la ampliación de la línea de conducción de las tuberías HDPE/PE100/PN=10, ya que en la actualidad existe problemáticas en la población del centro poblado de Totorabamba por escasez de agua, a falta de dotación o abastecimiento de agua potable, esto es a causa de crecimiento de la población, por el deterioro de las estructuras existentes, de las cuales se tendrá que realizar el mejoramiento de todo el sistema de abastecimiento de agua, que este líquido es vital indispensable para la vida de todos.

En este sentido el trabajo de investigación busca dar soluciones con las teorías para su mejoramiento de sistema de agua potable con la clasificación de las componentes, diseños hidráulicos, cálculos de demanda para su abastecimiento de calidad de agua en toda la población y a futuras generaciones, rigiéndose en el reglamento nacional de edificaciones en obras de saneamiento básico, para dar las soluciones se recolectará datos insitu, luego se procederá hacer el rediseño en los programas de Excel, AutoCAD Civil3D, S10, otros, para al final obtener los resultados de mejorar la calidad de vida de la población.

Palabras claves: Mejoramiento, rediseño, abastecimiento, conducción, ampliación.

Abstract

This research project was applied to provide a feasible solution to improve the quality of life, by expanding the conduction line of the HDPE / PE100 / PN = 10 pipes, since there are currently problems in the population of the center town of Totorabamba due to lack of water, lack of endowment or supply of drinking water, this is due to population growth, the deterioration of existing structures, of which the improvement of the entire water system will have to be carried out. water supply, that this liquid is vital indispensable for the life of all.

In this sense, the research work seeks to provide solutions with the theories for its improvement of the drinking water system with the classification of the components, hydraulic designs, demand calculations for its water quality supply in the entire population and future generations, governing In the national regulation of buildings in basic sanitation works, to provide solutions, data will be collected on-site, then the redesign will be carried out in the Excel programs, AutoCAD Civil3D, S10, others, in order to finally obtain the results of improving the quality life of the population.

Keywords: Improvement, redesign, supply, conduction, expansion.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad a nivel internacional, las ejecuciones de los proyectos de sistema de ampliación y acopio de agua potable, son usadas más las tuberías polietileno de alta densidad (HDPE), en américa latina, el acceso a agua potable es insuficiente y además su calidad de vida es inapropiado, viendo estos problemas los países en desarrollo intentan hacer la mejora de abastecimiento de agua a los pobladores con la instalación de tuberías (HDPE), Esto se debe a que con el polietileno de alta densidad se pueden fabricar tubos con una flexibilidad, resistencia y elasticidad. Adicionalmente, se debe mencionar que estos materiales tienen un interior liso que evita que se formen acumulaciones de sarro o algún otro tipo de incrustaciones. La conducción de agua potable es uno de los principales usos de las tuberías HDPE debido a que este material tiene una mínima pérdida de carga por rozamiento. Eso lo hace ideal para ser instalado en zonas con climas muy fríos sin temor a que se dañen fácilmente. Además, las tuberías de polietileno tienen una excelente resistencia a los golpes. Este tipo de tuberías han sido esenciales para lograr la expansión de las redes de agua potable que hoy abastecen a gran parte de la población de américa latina.

En Perú, solo el 70,5% de la población rural tiene acceso a agua potable, y de estos, solo el 37% tiene saneamiento mejorado. Esto dificulta el mantenimiento de la higiene y aumenta la vulnerabilidad de sus habitantes por escases de agua potable. Además, solo el 10% de los niños entre 3 y 5 años tienen acceso a un saneamiento adecuado, lo que deja enfermas a las personas más vulnerables.

En un área urbana de 4789588 viviendas solamente el 81.7% se abastece de agua potables por red pública y el otro 18.3% se abastece de ríos, manantiales, pozos y otros. Por otro lado, en un área rural la principal fuente de abasto de los pobladores proviene de los ríos y acequias, las cuales conforman el 50.6%, luego le sigue los pozos (18.8%) y finalmente el 5.3% se dota de agua mediante camiones (INEI, 2010, p.13)

La recolección de agua actualmente se localiza en un mal estado, con fisuras, , la línea conducción se encuentra sin mantenimiento que el diámetro no es suficiente para la dotación a toda la población, de igual forma el reservorio de

almacenamiento actualmente tiene una capacidad de 18.00 m³ de agua, presentan fisuras, filtración de agua, la caja de válvulas se encuentran deteriorada y oxidadas, por otro lado la red matriz de línea de conducción del reservorio a la línea de distribución el diámetro de tubería PVC es de 1 ½", y es insuficiente para su abastecimiento que estas se encuentran expuestas que en algunos tramos, no cuenta con un sistema de servicio de agua que garantice la eficacia de vida, estas estructuras no cuentan con un plan de mantenimiento y operación, que esto genera enfermedades en las personas más vulnerables. Totorabamba solo tienen la dotación de agua por 4 horas diarias, que obliga a la población guardar en tanques, bidones, baldes, otros que estos están expuestos que cualquier tipo de bacterias pueda generarse, produciendo enfermedades como la diarrea, dolor de barriga y otras enfermedades.

Problema general: ¿Cómo podemos ampliar la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/DN=63mm en Totorabamba Chincheros Apurímac 2021? **Problemas específicos: Primero.** – ¿De qué manera podemos mejorar la calidad de vida mediante la ampliación de línea de conducción para el mejoramiento de servicio de agua potable en toda la población de Totorabamba - Chincheros Apurímac? **Segundo.** - ¿De qué forma se podrá mejorar la línea de distribución de tuberías existentes en toda la línea de conducción y más su incorporación de la cloración de agua conjuntamente con la mejora del reservorio en el sector de Totorabamba - Chincheros Apurímac? **Tercero.** - ¿Cuáles son los métodos para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorabamba - Chincheros Apurímac?

Justificación del estudio: Este trabajo de investigación permite la percepción de la humanidad que se forma desde múltiples ámbitos y experiencias. Hoy en día la humanidad busca criterios para dar soluciones a un problema, ejemplo dar solución en la ampliación de la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN=16/DN=63mm en Totorabamba Chincheros

Apurímac 2021?”, dentro de esta investigación se verá la variación de las presiones, pérdidas de carga, el tipo de tubería que se va a utilizar en este caso es tubería (polietileno de alta densidad) HDPE PN10, para tener los resultados y diseños para futuros proyectos hidráulicos.

En la investigación se han trazado los objetivos. **Objetivo general:** Ampliar la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/DN=63mm en Totorobamba-Chincheros Apurímac 2021. **Objetivo específico. Primero:** Determinar la mejora de la calidad de vida mediante la ampliación de línea de conducción para el mejoramiento de servicio de agua potable en toda la población de Totorobamba- Chincheros Apurímac. **Segundo:** Realizar la mejora de la línea de conducción de toda la red de distribución de tuberías existentes más su incorporación de la cloración de agua conjuntamente con la mejora del reservorio en el sector de Totorobamba- Chincheros Apurímac. **Tercero:** Identificar los métodos propicios para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorobamba-Chincheros Apurímac.

Se formulo las siguientes hipótesis. **Hipótesis general:** La ampliación de la línea de conducción mejorara el abastecimiento de agua potable en Totorobamba-Chincheros Apurímac. **Hipótesis específicas. Primero:** Mejorara la calidad de vida de la población, mediante el servicio de agua potable. **Segundo:** El mejoramiento de la línea de conducción de toda la red de distribución, con sus obras de arte de reservorio más su cloración de agua. **Tercero:** La aplicación de métodos para tener la mejor dotación de agua y tener la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación cubriendo la demanda de consumo de la población

II. MARCO TEÓRICO

Como **antecedentes nacionales** tenemos a Román, Eugenio Alfredo (2019). En su tesis “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en el centro de

Bellavista de Cachiaco” su objetivo fue la mejora de ampliación del sistema de servicio de agua potable en el centro poblado Bellavista, obtener el mejoramiento de las redes de línea de conducción de tubería existentes y ampliación para los beneficiarios que se encuentran alejadas de esta localidad; que la técnica para la ejecución del proyecto es hacer primero las inspecciones del lugar de estudio, de igual forma se obtuvo una población de 430 habitantes esto proyectando para 20 años, con la construcción de un reservorio con volumen de almacenamiento de agua de 10 m³, del cual es suficiente para la población, de la misma manera el autor del proyecto de investigación hace un cálculo de línea de conducción de 1,566.63 ml y línea de aducción y red de distribución de 2,282.87 ml, y concluye con la obtención de resultado que es mejoramiento de calidad de vida de toda la población del centro poblado de Bellavista de Cachiaco, que esta población contara con suministro y abastecimiento de agua potable mejor.

Eder Hans Diez, Wilmer Michel Muñoz (2019), en su tesis titulado “Diseño técnico y económico comparativo de sistemas de drenaje con tuberías de PVC y polietileno - C.P. Pacangilla - La Libertad”, esta disertación brinda una solución al problema de las fugas de agua, ya que la cantidad de agua que sale de la planta de tratamiento al sistema de distribución y la cantidad de agua que se registra en los hogares de los usuarios por el medidor no son las mismas, lo que lleva a pérdidas de agua durante el uso en cada hogar, para encontrar soluciones, el autor divide el trabajo de investigación en siete capítulos, donde se menciona en el capítulo en primer lugar, el conocimiento previo de la investigación definiendo los parámetros que ayudarán a obtener los resultados requeridos, el segundo capítulo describe los tipos de materiales que se utilizarán en el proyecto, tales como PVC, polietileno y fibrocemento, el tercer capítulo identifica los que influyen en los factores que conducen al deterioro de las tuberías, el cuarto capítulo describe los métodos de cálculo existentes que ayudarán en el procesamiento de la información de la red, en quinto capítulo, se evalúa las redes existentes definiendo su componente y el estado actual de las tuberías de diferentes conexiones, en sexto capítulo, define los procedimientos constructivos de diferentes estructuras con cada tipo de material y se toma recomendaciones de empresas que suministran el agua potable como EPS, SEDAPAL; DESALIB.

Como **antecedentes internacionales** a Ramón (2003) es su "Estrategias para la mejora del suministro de agua potable doméstica en el área metropolitana de Barcelona", el autor en su proyecto de investigación tiene por objetivo establecer un conjunto de reglas que aseguren la mejorar el suministro de agua potable doméstica en el área metropolitana de Barcelona. Que esté es un servicio mínimo público de competencia municipal. Se establece una comparación entre la situación actual y una futura, una vez aplicadas las estrategias, con el fin de evaluar la "mejora", y así determinar la efectividad de las mismas. El indicador de la satisfacción del usuario es la evolución de la tarifa de prestación del servicio. Se elige la función transcendental logarítmica que responde a la tecnología del servicio en el ámbito. Adoptamos un producto, suministro de agua (Q); tres factores: personal (L), materiales (W), y capital (K).

Incluimos los atributos espaciales: densidad de población (P), e IRPF (E), como determinantes del coste de producción $C=C(Q, L, K, W, P, E)$. Los datos han sido recopilados de los informes de tarifas del periodo 1990-2000. Los parámetros de la función de costes translog se estiman para la función de coste y para dos ecuaciones de participación por máxima verosimilitud. Se rechazan las hipótesis nulas para el producto y los atributos espaciales. Aunque dos empresas de servicio de agua produzcan la misma cantidad, su eficacia depende del valor de los atributos espaciales.

Una agrupación adecuada de los servicios contribuiría a una reducción de costes de producción. Para aumentar la eficacia de producción, el sistema de suministro necesita transformarse agregándose o desagregándose en función de sus economías. La aplicación directa de los criterios económicos proporciona problemas con los continuos territoriales y con las redes de distribución de cada agrupación. Un estudio detallado de estas características nos aporta una primera agrupación. El coste de producción de cada agrupación se calibra por la ecuación tranlog para el 2001.

Murillos (2015) "Estudio y diseño de una red de distribución de agua potable para el municipio de Puerto Ebano, 16 km. Parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre; de la Universidad Técnica de Manabí. Ecuador" El autor del proyecto de investigación menciona que el objetivo es diseñar una red de distribución de agua potable para la comunidad de Puerto Ébano Km 16, en la parroquia Leonidas Plaza del Cantón Sucre. Lo cual nos ayuda a solucionar los problemas que esta

sociedad viene enfrentando desde hace mucho tiempo y a hacer un aporte acertado al desarrollo socio-económico y por ende a estar a la altura de las normas de vida establecidas por la Constitución del Ecuador. Para ello se realizan levantamientos topográficos, relevamientos poblacionales, cálculos poblacionales, evaluación de subvenciones y flujos de proyectos, diseño de bases, diseño de redes utilizando el software, planes representativos para el diseño de red de distribución, estudio socioeconómico, estudio de impacto ambiental y presupuesto de referencia del proyecto. El proyecto consiste en brindar servicios a 177 familias, lo que corresponde a los 1.062 habitantes que actualmente residen en la comunidad de Puerto Ébano, pero el proyecto está diseñado para 25 años, para lo cual la población futura al final del período de diseño es de 1.574 personas. Cabe señalar que el tiempo de diseño no significa la vida útil del sistema de red de distribución. El estudio de impacto ambiental establece que el área de estudio no se verá afectada por su población, flora y fauna. El análisis financiero arroja resultados positivos que garantizan la sostenibilidad del proyecto.

Teorías relacionadas al tema

Ampliación de línea de conducción: Es un procedimiento de abasto de agua esterilizado, esto sucede a causa de crecimiento de la población en diferentes ciudades del mundo, el poblado de Totorabamba en últimos años la población aumento cierta cantidad considerable, de los cuales para su mejoramiento de la dotación se tiene que mejorar las estructuras según a las Normas DS N° 011-2006), Obras de Saneamiento la OS.10 – OS.100, esta norma estable los parámetros para el correcto proyecto de estructuras hidráulicas.

El cálculo de la población: Será proyectado para 20 años, que en el centro poblado de Totorabamba actualmente cuenta con 608 habitantes de los cuales se hará los cálculos por los métodos de crecimiento aritmético y método de crecimiento geométrico de acuerdo al crecimiento de la población según a las tablas de INEI del año 2019.

Para el análisis de agua potable, esto consiste en llevar una muestra de agua desde el manantial en recipientes envuelto con papeles, esta muestra se llevará al laboratorio determinar la presencia, tipo y cantidad de microorganismos y determinar la idoneidad del agua recolectada para el consumo humano.

Captación de manante: Es obra de arte que cumple la función más importante en captar el agua con el caudal requerida, esto deberá proveerse de accesorios para luego conducir al reservorio de almacenamiento.

Tuberías: para la línea de conducción se utilizará la tubería HDPE PN10, tomando en cuenta las condiciones topografías del terreno la altitud y las pendientes para el adecuado flujo de agua.

Reservorio de almacenamiento: Los reservorios cumplen un factor muy importante en almacenamiento de agua, que tienen como función proveer el agua para uso humano mediante las redes de distribución, de los cuales el reservorio contempla con sus complementos como: la caja de válvulas, tubería, cloración de agua más el cerco perimétrico del reservorio.

Caudal de agua: Es el caudal mínimo que se calculará según al abastecimiento de la cantidad según al diseño de la población futura, de los cuales será en el caudal máximo por horas, caudal máximo por día.

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación: La investigación aplicada busca investigar un problema que está obligado a tomar medidas. (Baena, 2017. p.21). La investigación que he realizado es aplicada.

Diseño de investigación: El diseño no experimental tiene como objetivo determinar el efecto sobre una variable como resultado de cambiar otra variable. (Hernández y otros, 2018, p. 108). En mi investigación el diseño es no experimental.

Nivel de investigación: Nivel de estudio de correlación es un tipo de método de investigación no experimental en el que el investigador mide dos variables. (Hernández y otros, 2018, p. 48). En mi investigación el nivel es correlacional.

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Ampliación de la línea de conducción

Variable dependiente: Mejoramiento de abastecimiento de agua potable

La matriz de operacionalización de variables se adjunta en el anexo.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población: Es una porción que puede ser infinito o finito, cosas, criaturas o elementos que se pueden explorar. (Valderrama, 2013). A tomar en cuenta la población en el presente trabajo de investigación será la línea de conducción y/o toda red de distribución de agua potable en Totorabamba – Anccohuayllo - Apurímac.

Muestra: Representa a una parte o sección de una población. (Valderrama, 2013). Para el presente trabajo de investigación la muestra será la ampliación de la línea de conducción con la tubería HDPE PN10 y/o toda red de distribución de agua potable en Totorabamba – Anccohuayllo - Apurímac.

Muestreo: nos indica que el Muestreo es el desarrollo de elección de una porción representativa de la Población. (Valderrama, 2013). En mi investigación el muestreo es no probabilístico dado que será la ampliación de la línea de conducción con la tubería HDPE PN10 y/o toda red de distribución de agua potable en Totorabamba – Anccohuayllo - Apurímac.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a utilizar será recolección de datos en el lugar mismo del estudio con algunos equipos y herramientas. Para la validación se establecerá a través de expertos del tema.

3.5 Procedimientos

Para recolectar información, fue a través de cálculos, para luego crear una fuente de información que defienda objetivos generales y específicos.

3.6 Método de análisis de datos

Se procederá hacer el diseño o modelamiento hidráulico según a parámetros que nos dan las normas de RNE en Obras de Saneamiento, para esto se utilizara los programas como el AutoCAD civil3D y WaterCad.

Estudio topográfico: Es la recopilación de datos exactas en in situ para la determinación la posesión e inclinaciones del terreno, los estudios son más conocidos como planimetría, para su posterior procesamiento en gabinete, ya teniendo en cuenta de los datos recopilados los trabajos se determinará en planimetría y altimetría métodos de los cuales se empieza a realizar los diseños y dibujos de los tipos de planos que se pueda requerir, cumpliendo las normas establecidas según a la especialidad.

Estudio de población beneficiada: Con la población actual del centro poblado de Totorabamba, se realizará una encuesta a todos los habitantes del lugar, para posteriores diseños de la población futura proyectando para 20 años.

3.7 Aspectos éticos

La confiabilidad de los datos recopilados mediante la aplicación de conocimientos obtenidos en la vida universitaria y trabajos para llegar un buen resultado.

IV. RESULTADOS

Ubicación del proyecto

Departamento : Apurímac
Provincia : Chincheros
Distrito : Ancohuallo
Centro Poblado : Totorabamba

Ubicación Geodésica

El centro poblado de Totorabamba se ubica en las siguientes coordenadas geodésicas:

Tabla 1: tabla de coordenadas UTM.

Coordenada UTM		
Norte	Este	Altitud
8502442.00	644548.00	3413.00

El proyecto de ampliación de la línea de conducción para el servicio de agua tiene como ámbito de influencia el distrito de Anco Huallo cercado de Uripa; Provincia de Chincheros, Departamento de Apurímac.

Figura 1: Distrito de Ancohuallo

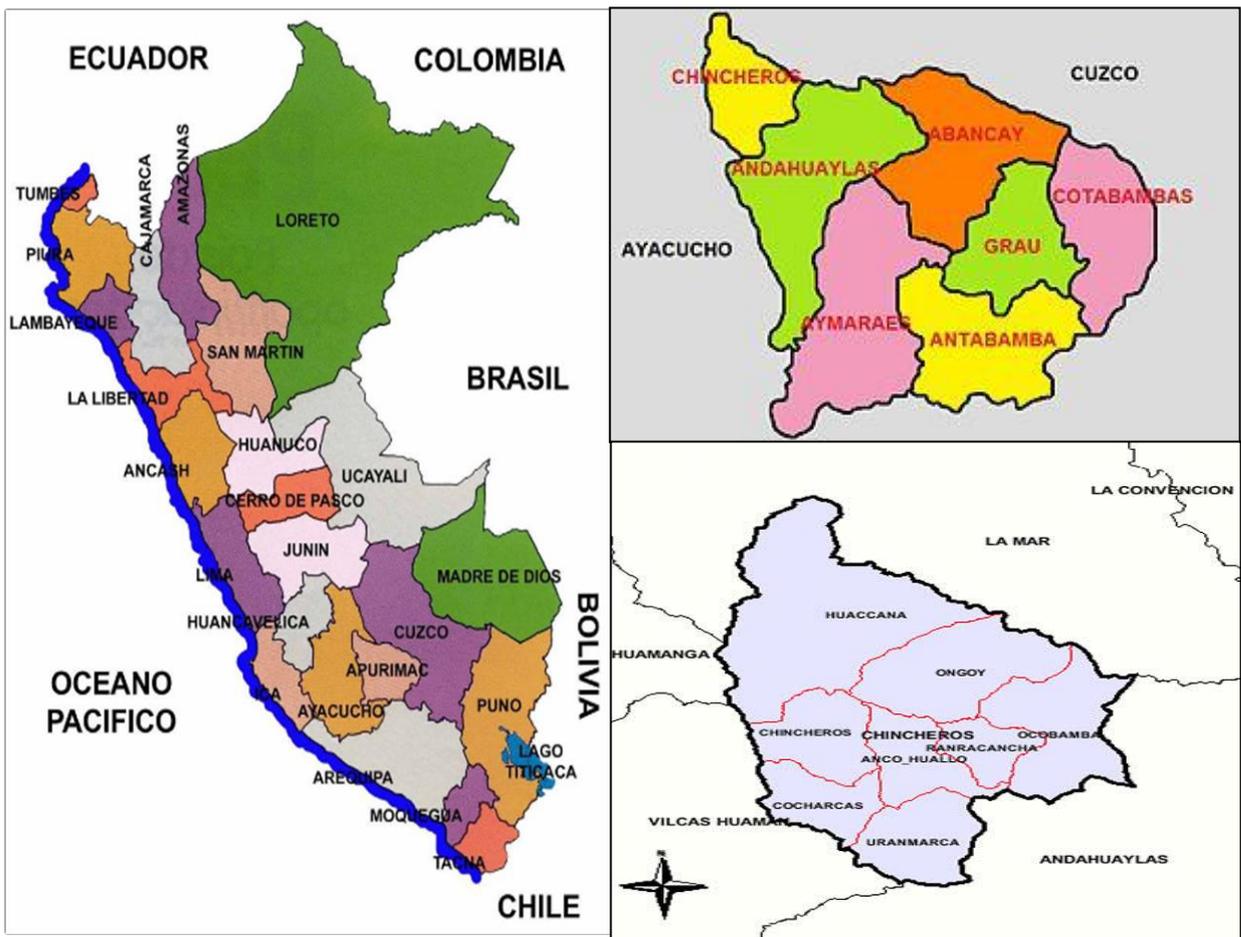


Ilustración 1 mapa de ubicación del distrito de Ancohuallo



figura 2: Ubicación centro poblado de Totorabamba

El Centro Poblado de Totorabamba se ubica sobre la carretera nacional, la cual esta en los departamentos de Cusco – Apurímac – Ayacucho; en el tramo Andahuaylas – Ayacucho, situación que se convierte en un puerto terrestre nodal.

Ruta 1: Lima- Ayacucho –Ancohuallo

El corredor es por vía terrestre. A partir de la ciudad de Lima se recorre por la carretera panamericana sur, Ruta N°AR-520, Trayectoria: Emp. PE-1S-Id. (Ayacucho)- PE-3S o longitudinal de la sierra sur Ayacucho (PE-28 A) hasta llegar a la ciudad de Ayacucho (distancia 560.2km, con un tiempo aproximadamente de viaje de 9horas y 12 minutos en bus), y para continuar el tramo desde Ayacucho hasta Anco Huallo resta una distancia de 181.km de distancia con una llegada de aproximadamente de 7 horas en combi o bus mediano, la carretera de este tramo es afirmada.

Ruta 2: Abancay- Andahuaylas –Ancohuallo

el recorrido comprende desde la ciudad de Abancay hasta la provincia de Andahuaylas, con un recorrido de 139km con una duración de 6 horas a través

de carreteras afirmada, y de ahí llegar al distrito de Anco – Huallo se recorre una distancia de 79.50km con un tiempo de 3 horas aprox. Recorriendo una carretera afirmando.

tabla 2: Resumen de vías de acceso al Distrito de Ancohuallo:

Ítem	Tramo	Distancia	Tipo vía	Tiempo	Medio
1	➤ Lima- Ayacucho- Anco-Huallo	536KM 181.1KM	Asfaltada	8 a 7 horas	Vehicular
2	➤ Abancay - Anco-Huallo	217.5KM	Asfaltada	4 y 30 min.	Vehicular
3	➤ Andahuaylas- Anco-Huallo	79.5KM	Asfaltada	1 hora	Vehicular

El recorrido indicado es a través de una carretera en regular estado de conservación el mismo que es accedido en un tiempo de 13.30 horas mediante camionetas, vehículos de pasajeros (autos y combis), siendo la frecuencia de viaje en forma diaria.

Topografía

En el centro poblado de Totorabamba a una altura de 3413 m.s.n.m. y 34300 m.s.n.m. De los cuales se registraron 500.00 puntos topográficos entre ellos se encuentran 06 puntos de control y 06 BMS (Bench Marks).

El área de proyecto la zona muestra una configuración plana, con pendientes de terreno por la diferencia de la cota más alta y la cota más bajos de los cuales entre las cotas tiene una diferencia de 200 m.

Tabla 3 Fuente: Dotación o abastecimiento de agua en distrito

Distrito de Ancohuallo	Total	Red pública dentro de la vivienda (agua potable)	Red pública fuera de la vivienda pero dentro de la edificación (agua)	Pilón de uso público (agua potable)	Camión cisterna u otro similar	Pozo	Río, acequia, manantial o similar	Otro
20	2,869	520	1,164	20	2	146	515	452

Fuente: Censo Estadístico Apurímac - 2007, INEI

Figura 3: Acceso a agua para consumo humano



Fuente: Censo Estadístico Apurímac - 2007, INEI

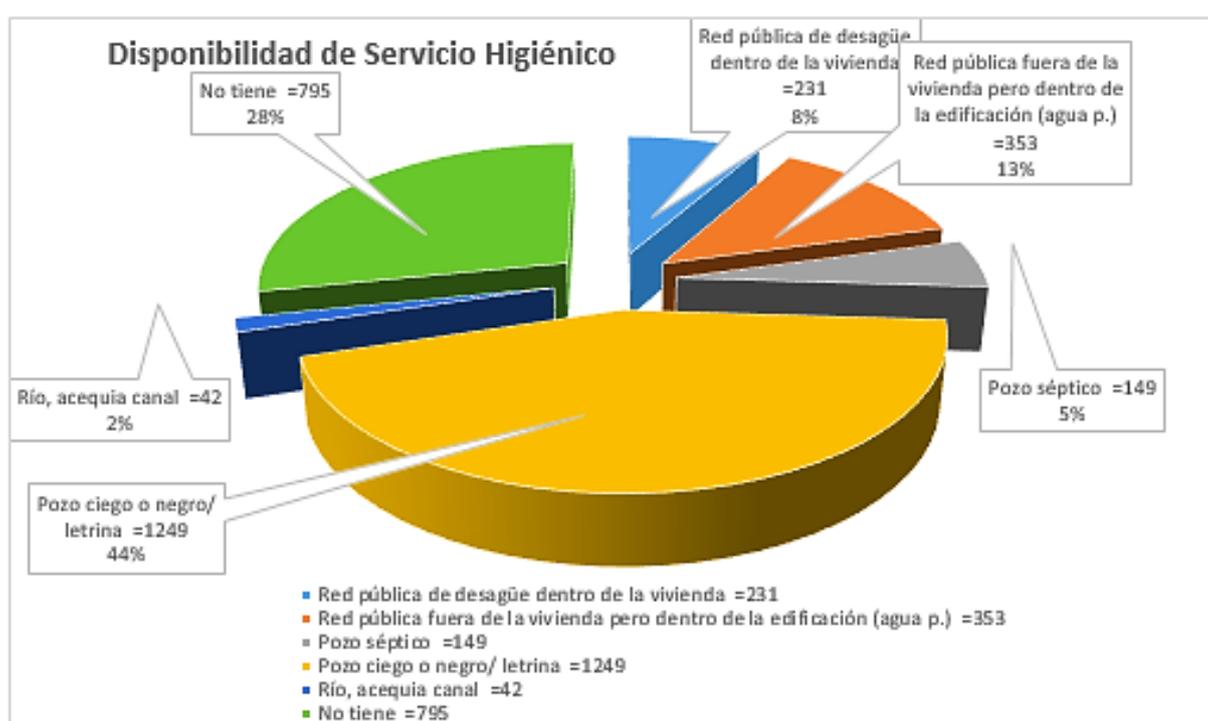
En Ancohuallo, el número de hogares abastecidos con agua potable a través de una red pública fue del 19,00% en 2007, y el 18% de la población todavía extrae agua de un río, acequia o manantial.

Tabla 4: Disponibilidad de servicio higiénico

Distrito de Ancohuallo	Total	Red pública de desagüe dentro de la	Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de	Pozo séptico	Pozo ciego o negro/ letrina	Río, acequia canal	No tiene
2007	2,819.0	231.00	353.00	149.00	1,249.00	42.00	795.00

Fuente: Censo Estadístico Apurímac - 2007, INEI

figura 4: Acceso a servicios sanitarios



Fuente: Censo Estadístico Apurímac - 2007, INEI

En Anco Huallo, su saneamiento es básico de manera Ineficiente e incompleta.

Situación de vida

En Ancohuallo. esta es la zona con mayor riesgo económico en comparación con otras áreas, lo que significa que surgen problemas como consecuencia de esta tasa de pobreza.

Tabla 5: Población por Condición de Pobreza

Població	Pobre	Rankin
----------	-------	--------

Distrito Centro poblado	n	Total (%)	Extremo (%)	No extremo (%)	No pobre (%)	g
Ancohuallo	12,477	82.3	68.5	13.8	17.7	391
Totorabamb	1,200	12.2	8.25	2.35	1.63	391

Asimismo, las tasas de pobreza están asociadas a poblaciones rurales, donde los servicios básicos y la atención de la salud son inadecuados, la educación son estratos en los que la mortalidad materna y perinatal es alta como consecuencia de la desigualdad en la distribución de los recursos económicos. Según el INEI a nivel provincial, la pobreza general es del 84,0%, la pobreza extrema es del 60,70% y la pobreza no extrema es del 23,30%. En la región de Ancohuallo, la tasa de pobreza alcanza el 82,3%, de los cuales el 68,50% se encuentra en pobreza extrema y el 13,80% en pobreza no extrema, ocupando el puesto 391 en el ranking nacional.

Educación

En el centro poblado de Totorabamba existen instituciones educativas que cuenta con todos los niveles de estudio. El nivel inicial, nivel primario y nivel secundario.

Tabla 6: Instituciones Educativas en C.P. Totorabamba

N°	Nivel	Institución educativa	N° de estudiantes
01	Inicial	I.E.I N° 245 - Totorabamba	35
02	Primaria	I.E.P.M "José Antonio Encinas"	98
03	Secundaria	I.E.S.M "Daniel Alcides Carrion"	88
TOTAL			221

Fuente propia

Instituciones Públicas

El centro poblado de Totorabamba cuenta con lo mencionado en la siguiente tabla.

Tabla 7: Instituciones Públicas

N°	Institución Públicas	Cantidad
01	Puesto de salud	01
02	Iglesia católica y evangélica	02
03	Local comunal	01
04	Local municipal	01
TOTAL		05

Fuente propia

La precipitación anual varía de 0 a 900 mm, provocando altas concentraciones de precipitación en los primeros tres meses del año; las precipitaciones son levemente mayores hacia el lado este de Huaccana, donde el promedio anual es de 500 mm, lo que indica que disminuye a unos 400 mm hacia el oeste.

Actualmente hay una fuente de energía en el sitio del proyecto, sin embargo, como se detalla en los cálculos hidráulicos, el sistema utilizará la presión creada por la diferencia de altura que existe entre la fuente de agua y la toma de agua.

Resultados de la topografía

Generalidades

El presente trabajo de investigación y/o estudio detalla los procesos realizados para obtener la información de campo, así como el procesamiento de los mismos a fin de obtener los planos topográficos para la elaboración del trabajo de investigación titulada Ampliación de línea de conducción para mejoramiento de provisión de agua esterilizado, utilizando conducto HDPE/PE100/SDR=11/PN=16/DN=63mm, en Totorabamba, Ancohuallo, Apurímac 2021.

Aspecto físico

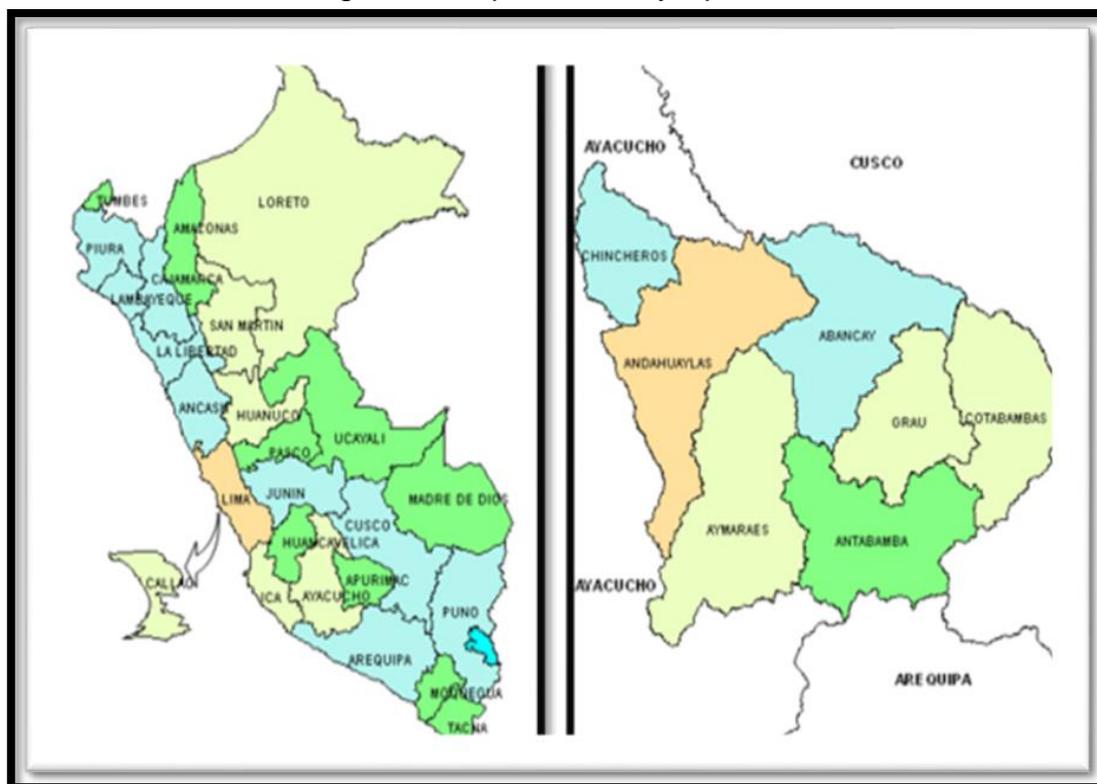
Es la identificación de los accidentes geográficos del terreno, zonas de expansión de viviendas, terrenos destinados para ubicar componentes del

sistema hidráulico, caminos de acceso, áreas de servidumbre, así como su descripción respectiva.

Ubicación geográfica

La localización geográfica del proyecto se ubica en el Departamento de Apurímac, del distrito de Ancohuallo, en el centro poblado de Totorabamba, entre las coordenadas UTM 644548.00 E, 8502442.00 N y una altitud de 3413 m.s.n.m., ubicándose en la región Sierra.

Figura 5: Mapa de Perú y Apurímac





Altitud de la zona

Ancohuallo su altura topográfica de 3413 m.s.n.m. y 3425 m.s.n.m.

Infraestructura existente

El centro poblado de Totorabamba, cuenta con una captación de agua deteriorada, cuenta con red de conducción con diámetro insuficiente para el abastecimiento al reservorio, el mismo que se encuentra con fisuras y filtraciones de agua con un almacenamiento de agua de 10 m³, de los cuales estas estructuras fueron construidas hace 30 años por sus propios usuarios en faenas.

Metodología

Descripción del terreno

El Área en estudio pertenece al centro poblado comprende:

- Línea de conducción de captación hacia el reservorio

- Redes de conducción principal y distribución
- La zona de estudio presenta una topografía accidentada, hasta presentar en muchos casos afloramiento rocoso. Los suelos tienen acumulación de gran cantidad de materia orgánica y fertilidad natural en las partes altas.

Metodología y procedimientos de trabajo

Antes del inicio de las obras, las autoridades del centro de la ciudad realizaron un relevamiento de campo con el fin de determinar los territorios en los que se están diseñando las estructuras hidráulicas, así como identificar fuentes de agua y líneas de cableado. lo mismo para sus respectivos tanques y redes de distribución.

Con la estación se plantearon detalles como las esquinas de los tramos, las estructuras hidráulicas existentes y los lugares donde se diseñarán las estructuras, líneas de suministro, conductividad, distribución.

Dificultades

Fue la presencia del predominante calor, una topografía accidentada, hasta presentar en muchos casos afloramiento BM rocoso, con pendientes muy pronunciados lo que hace difícil el libre movimiento de una persona.

Figura 6: Equipos de seguridad

			
<i>Casco de Seguridad</i>	<i>Botas de goma</i>	<i>Chaleco reflectante</i>	<i>Lentes de seguridad</i>

Nota: Las consideraciones que se deben tener en cuenta están en función al traslado de equipos y personas, condiciones del terreno y la conducta responsable con el medio ambiente.

Procedimiento

Para los levantamientos se utilizaron códigos para la descripción de los puntos topográficos (ver anexo).

En la primera etapa se continuó obteniendo las coordenadas de los puntos de control, que en este caso se obtuvieron mediante GPS, de manera que fue posible obtener los datos necesarios para la realización de los trabajos geodésicos.

En la siguiente etapa se llevó a cabo la delimitación de los puntos de la estación instrumental, en este caso la estación total, para esta delimitación se utilizó pintura roja. Después de la instalación del dispositivo, se midió la altitud y estos datos se registraron en un cuaderno de campo, y luego se ingresaron en la memoria de la estación y otros datos obtenidos mediante GPS.

Una vez instalada se hace el barrido o toma de lectura del punto de orientación con el punto de posicionamiento, Coordenadas (Norte, Este) y Cotas (m.s.n.m.) del área solicitada, incluida la estructura existente (captación, línea de conducción, reservorio, etc.)

Generación de Planos

Los planos generados han sido trabajados en el programa AutoCAD y AutoCAD Civil3D.

Recomendaciones

Se tiene un sistema de control plan métrico – altimétrico, uniforme a lo largo de todo el proyecto enlazado a la base gráfica.

Como se ve en el plano topográfico, fue posible realizar un levantamiento topográfico con curvas de nivel a través de cada metro del área de estudio.

Para una mayor precisión, cambiamos a la georreferenciación mediante puntos de control GPS.

Para el replanteo, se recomienda comenzar en cualquier punto de control PDI adyacente que no esté físicamente dañado y sea monumental.

Parámetros básicos de diseño

Estudio de fuente de agua

Confirmar la disponibilidad de recursos hídricos para atender la demanda de agua para consumo humano en términos de cantidad, capacidad y calidad para la zona del Centro Poblado de Totorabamba, que las fuentes propuestas no afecten los derechos de usos de terceros, y que el sistema hidráulico propuesto

este dimensionado de acuerdo a la demanda de agua y capacidad operativa del proyecto.

Información básica disponible

- La cuenca de interés
- La precipitación media anual en la microcuenca, según la zonificación de datos pluviométricos de estaciones cercanas, es mayor en el período de enero a marzo.
- Precipitación fluvial

Fuente de información:

La selección de la estación que registra este parámetro, se ubica en la cuenca del río Pampas. Estas estaciones presentan registros de lluvias a partir del año 2015 al 2018, con registros interrumpidos en algunas estaciones y otras que dejaron de funcionar. La información fue obtenida por el SENAMHI, estación meteorológica.

Tabla 8: Registro de Precipitaciones

ESTACION	LATITUD		LONGITUD		ALTITUD
	°	'	°	'	MEDIA
PAMPAS	13	26	73	49	
URIPA	13	19.2	73	24.6	3100
ANDAHUAYLAS	13	22	73	38	2865

Fuente Senamhi

Los datos de cada estación meteorológica de temperatura se tomó de la estación de Pampas, Uripa y Andahuaylas.

Humedad Relativa: Se considera la información de la estación de Pampas, que registra una variación mensual de 65.5% en el mes de julio hasta 76% en el mes de marzo. La humedad relativa como parámetro tiene una fluctuación muy pequeña en la zona de interés.

Horas del sol mensual: En la zona de estudio la duración diaria de las horas de sol ha sido tomada de las estaciones (MAP) Pampas, Abancay, K'ayra y Perayoc pertenecientes a la cuenca de Apurímac, las cuales al promediarlas a julio con 246.97 horas y el mes más bajo a febrero con 133.27 horas. De esta información se concluye que en la zona del proyecto la duración diaria de la radiación solar alcanza valores entre 4.50 a 7.97 horas.

Velocidad de Vientos: En la zona del proyecto no existen datos de registros de velocidades de viento, por lo que para este parámetro no es posible determinar sobre la base de otras estaciones por ser un fenómeno que está en función a variables locales, sin embargo, como referencia se puede indicar algunos valores máximos de 4 y 5 m/s (vientos fuertes) que se presentan durante los meses de agosto y setiembre y valores mínimos de 2 a 3 m/s en el resto del mes.

Reconocimiento de fuente de agua: Se verifico el lugar del manante y según al estudio topográfico en el lugar no hay riego para la construcción de una captación fututa.

Calidad de consumo de agua.

Capacidad de producción del manantial: Para la capacidad de producción de manantial es determinar el caudal máximo para los meses de mayor demanda, en este presente estudio relacionados a aspectos Hidrometeoro lógicos, hidráulicos y otros. Esto nos permite proponer un método de trabajo adecuado para determinar los procesos hidráulicos de los resortes.

Para la calculación de caudal del manante se utilizó un balde 20 litro y un cronograma el cual es el método volumétrico, para obtener los datos exactos, que el caudal sea lo necesario para el abastecimiento a toda la población del centro poblado de Totorabamba de los cuales se muestra en siguiente tabla:

Tabla 9: Capacidad de producción del manantial

N° Veces	Tiempo (seg)	Volumen (litros)	Caudal (Its/seg)
1	5	20.00	4.12
2	6	20.00	4.21
2	5	20.00	3.98

Fuente propia

Estudio de la población

Población según al distrito: El censo más reciente, realizado en 2007, proyectó los siguientes datos demográficos: población 12.477 en el área de Ancouallo, de los cuales el 30.57% de la población vive en áreas urbanas y el 69.43% vive en el área. Rural, superando con creces a la población urbana en unas 12.477 personas, de los cuales 6,246 son mujeres y 6231 son varones.

Tabla 10: Población Distrital

Distrito	Población		
	Urbana	Rural	Total
Ancohuallo	3,815	8,662	12,477
	30.57%	69.43 %	100%

Fuente: INEI 2007 proyectado al 2015

El 50.06% del total de la población son mujeres mientras que un 49.94% son varones.

Población en el centro poblado

La población actual en el centro poblado de Totorabamba, cuenta con 608 habitantes y 252 viviendas.

Tasa de crecimiento:

$$r = \frac{\text{poblacion actual} - \text{poblacion anterior}}{\text{poblacion anterior}} \times 100$$

Dónde:

- la población actual es 608 habitantes en el año 2020
- la población anterior 584 habitantes en el año 2015

$$r = 4.10 \%$$

Población futura por el método aritmético: Se tiene los siguientes datos censales de una zona rural, calcular la población futura de diseño de 20 años.

Tabla 13: Número de población según al año por método aritmético

N°	AÑO	POBLACIÓN
1	2000	466
2	2005	492
3	2010	534
4	2015	584
5	2020	608

Fuente INEI

- Cálculo de razón de crecimiento (r)

Formula:

$$r = \left(\frac{\text{poblacion actual} - \text{poblacion anterior}}{\text{tiempo actual} - \text{tiempo anterior}} \right)$$

$$r_1 = \left(\frac{492 - 466}{2005 - 2000} \right) = 5.2$$

N°	AÑO	POBLACIÓN	Razon de crecimiento (r)
1	2000	466	
2	2005	492	5.20
3	2010	534	8.40
4	2015	584	10.00
5	2020	608	4.80

- Rzon de crecimiento promedio:

$$r = \left(\frac{r_1 + r_2 + r_3 + r_4}{\sum r} \right)$$

$$r = \left(\frac{5.20 + 8.40 + 10.00 + 4.80}{4} \right) = 7.10$$

- Población futura

Formula:

$$Pf = Pa - r(Tp - Tf)$$

$$Pf_1 = 608 - 7.10(2040 - 2020)$$

$$Pf_1 = 752 \text{ habitantes.}$$

Cálculo de población futura por el método geométrico: Se tiene los siguientes datos censales de una zona rural, calcular la población futura de diseño de 20 años.

Tabla 14: Número de población según al año por método geométrico

N°	AÑO	POBLACIÓN
1	2000	466
2	2005	492
3	2010	534
4	2015	584
5	2020	608

Fuente INEI

- Calculo de razon de crecimiento (r)

Formula:

$$r = \left(\frac{Pac.}{Pant.} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Donde :

R = razon de crecimiento

Pac = poblacion actual

Pant = poblacion Anterior

N = variacion de tiempo

$$r1 = \left(\frac{492}{466} \right)^{\frac{1}{(2005-200)}} - 1$$

$$r1 = 0.011$$

Tabla 15: Número de población según al año

N°	AÑO	POBLACIÓN	Razon de crecimiento (r)
1	2000	466	
2	2005	492	0.011
3	2010	534	0.017
4	2015	584	0.018
5	2020	608	0.008

Fuente INEI

➤ Razon de crecimiento promedio:

$$r = \left(\frac{r1 + r2 + r3 + r4}{\sum r} \right)$$

$$r = \left(\frac{0.011 + 0.017 + 0.018 + 0.008}{4} \right) = 0.0135$$

➤ Población futura

Formula:

$$Pf = Pa(1 + r)^t$$

$$Pf2 = 806(1 + 0.014)^{20}$$

$$Pf2 = 796 \text{ habitantes}$$

Promedio población futura:

$$Pf = \frac{Pf1 - Pf2}{2}$$

$$Pf = \frac{752 + 796}{2}$$

$$Pf = 774 \text{ habitantes.}$$

Nota: en el centro poblado de Totorabamba la población futura contara con 774 habitantes en 20 años.

Cálculo de dotación de agua: Se expresa en litros por personas por día (lppd) y según Guía MEF, ámbito Rural recomiendan una dotación de 80 l/hab/día para UBS con arrastre hidráulico para la zona rural de la sierra.

Dotación de agua para instituciones educativas

a) fórmula para cálculo de caudal de agua

$$Q_m = \frac{\text{dotacion} \times \text{poblacion futura}}{86,400 \text{ seg}}$$

$$Q_{maxd} = 1.3 Q_m$$

$$Q_{maxh} = 2.0 Q_m$$

Cálculo de dotación de agua en Población Futura

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 774 habitantes.

Tabla 18: Caudal para población futura

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.72	L/seg
Qmaxd	0.94	L/seg
Qmaxh	1.44	L/seg

Fuente elaboración propia

Cálculo de dotación de agua para Educación Inicial

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 35 habitantes.

Tabla 19: Caudal para población futura

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.032	L/seg
Qmaxd	0.042	L/seg
Qmaxh	0.064	L/seg

Fuente elaboración propia

Cálculo de dotación de agua para Educación Primaria

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 98 habitantes.

Tabla 20: Caudal para población futura

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.091	L/seg
Qmaxd	0.118	L/seg
Qmaxh	0.182	L/seg

Fuente elaboración propia

Cálculo de dotación de agua para Educación Secundaria

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 80 habitantes.

Tabla 21: Caudal para educación secundaria

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.081	L/seg
Qmaxd	0.105	L/seg
Qmaxh	0.162	L/seg

Cálculo de dotación de agua para instituciones públicas.

Tabla 22: Dotacion de agua para instituciones publicas

Institución Publicas	Cantidad	Dotación
Puesto de salud	01	600 L/Hab/día
Iglesia católica y Evangélica	02	3 L/asiento/día
Local Comunal	01	3 L/asiento/día
Local Municipal	01	3 L/asiento/día

Dotación de agua para puesto de salud.

Personal de puesto de salud

- 01 Enfermero
- 01 Técnico en Enfermería
- 01 Psicólogo
- 01 Obstetra
- 01 Personal de Limpieza

Total, de trabajadores = 05 persona y/o habitantes

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 5 habitantes.

Tabla 23: Caudal para puesto de salud

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.035	L/seg
Qmaxd	0.046	L/seg
Qmaxh	0.070	L/seg

Fuente elaboración propia

Dotación de agua para las iglesias.

En el centro poblado de Totorabamba existentes 02 iglesias católica y evangélica de los cuales cada institución cuenta con 30 asientos. Según a los datos de la dotación que nos da el ministerio de construcción de vivienda y saneamiento para estas instituciones será de 3 L/asiento/día de los cuales se hace los cálculos de la siguiente manera:

Tabla 24: Dotación de agua para iglesias.

Institución pública	Cantidad de asientos	Consumo de agua	Dotación de agua
Católica	20.00	3 L/asiento/dia	60L/Hab/dia
Evangélica	20.00	3 L/asiento/dia	60L/Hab/dia
TOTAL			120L/Hab/dia

Fuente elaboración propia

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 40 habitantes.

Tabla 25: Caudal para iglesia

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.056	L/seg
Qmaxd	0.073	L/seg
Qmaxh	0.13	L/seg

Fuente elaboración propia

Dotación de agua para local comunal

En el centro poblado de Totorabamba existentes 01 local comunal de los cuales esta institución cuenta con 10 autoridades. Según a los datos de la dotación que nos da el ministerio de construcción de vivienda y saneamiento para estas instituciones será de 3 L/asiento/dia de los cuales se hace los cálculos de la siguiente manera:

Tabla 26: Dotación de agua para local comunal

Institución pública	Cantidad de asientos	Consumo de agua	Dotación de agua
Local Comunal	10.00	3 L/asiento/dia	30L/Hab/dia
TOTAL			30L/Hab/dia

Fuente elaboración propia

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 10 habitantes.

Tabla 27: Caudal para local comunal

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.004	L/seg
Qmaxd	0.005	L/seg
Qmaxh	0.008	L/seg

Fuente elaboración propia

Dotación de agua para local municipal

En el centro poblado de Totorabamba existentes 01 local municipal de los cuales esta institución cuenta con 10 autoridades. Según a los datos de la dotación que nos da el ministerio de construcción de vivienda y saneamiento para estas instituciones será de 3 L/asiento/día de los cuales se hace los cálculos de la siguiente manera:

Tabla 28: Dotación de agua para local municipal

Institución publica	Cantidad de asientos	Consumo de agua	Dotación de agua
Local Comunal	10.00	3 L/asiento/día	30L/Hab/día
TOTAL			30L/Hab/día

Fuente elaboración propia

Aplicando las fórmulas anteriores:

Población futura = 10 habitantes.

Tabla 29: Caudal para local municipal

símbolo	cantidad	unidad
Qm	0.004	L/seg
Qmaxd	0.005	L/seg
Qmaxh	0.008	L/seg

Fuente elaboración propia

cálculo de diseño de caudal de agua: Para calcular el caudal de agua en diseño se tiene la siguiente tabla.

Tabla 30: Caudal según al tipo de institución

Población/instituciones	Qm (L/seg)	Qmaxd(L/seg)	Qmaxh(L/seg)
-------------------------	------------	--------------	--------------

Población futura	0.720	0.940	1.440
Educación inicial	0.032	0.042	0.064
Educación primaria	0.091	0.118	0.182
Educación secundaria	0.081	0.105	0.162
Puesto de salud	0.035	0.046	0.070
iglesias	0.056	0.073	0.130
Local comunal	0.004	0.005	0.008
Local municipal	0.004	0.005	0.008
TOTAL	1.023	1.334	2.064

- Promedio caudal consumo medio diario.

Tabla 31: Resumen de cuadro de caudal

símbolo	cantidad	unidad
Qm	1.023	L/seg
Qmaxd	1.334	L/seg
Qmaxh	2.064	L/seg

Resultados de diseño hidráulico

La captación para su diseño hidráulico de la obra se debe proveer como mínimo la captación de caudal máximo diario necesario para su abastecimiento a la población futura, de los cuales para su diseño se aplicará las normas de (RNE, 2014, p.126)

Tipos de captaciones

Para el proyecto de investigación se utilizará la captación en manantial de ladera ya que hay una separación entre reservorio de almacenamiento de la captación con una longitud de 136.00 m.

- Captación en manantial de ladera

La fuente donde se captará el agua en el manantial Santa Rosa en el centro poblado de Totorabamba, tiene un aforo de 3.5 l/seg, según medición por el método volumétrico hecho en abril de 2021.

➤ Tenemos los siguientes datos:

Caudal máximo de época de lluvias	$Q_m = 3.50 \text{ lts/seg}$
Caudal mínimo de época de estiaje	$Q_e = 2.25 \text{ lts/seg}$
Caudal de diseño Q_{md}	$Q_{md} = 0.25 \text{ lts/seg}$
Diámetro de tubería L.C	$D_{lc} = 2.00 \text{ pulg.}$

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

- La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.

✓ asumiendo $h = 0.40 \text{ m}$

- La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60 \text{ m/seg.}$

Donde:
$$V = \sqrt{2xgxh/1.56}$$

$g = \text{gravedad}$

$$V = 2.24 \text{ m/s}$$

- Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.

✓ asumiendo $h = 0.50 \text{ m/s}$

- Pérdida de Carga en el Orificio

$$h_0 = \frac{1.56xV^2}{2xg}$$

$$h_0 = 0.02 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada

$$H_f = h - h_0$$

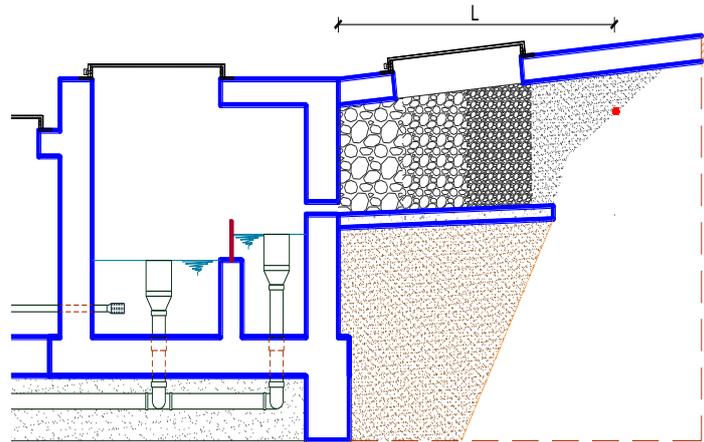
$$H_f = 0.38 \text{ m}$$

- Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)

$$L = H_f/0.3$$

$$L = 1.30 \text{ m}$$

Figura 7: Distancia entre punto de afloramiento y camara humeda



Fuente elaboración propia

➤ Cálculo del ancho de la pantalla

- Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)

$$D_c = \sqrt{\frac{4XQ}{\pi x C_d x V}}$$

$$D_c = 3.55 \text{ pul.}$$

- Como el diámetro del orificio mayor de 2 pulg. de entrada es

✓ Asumiremos:

$$D_a = 2.00 \text{ pul.}$$

- Número de capas de orificios.

$$\text{no} = 2.00 \text{ und.}$$

- El número de Orificios por fila está en función del diámetro calculado y el diámetro asumido.

$$N_a = \frac{D_c^2}{D_a^2} + 1$$

$$N_a = 3.00 \text{ und.}$$

- El ancho de la pantalla está en función del diámetro asumido y el N° de orificios

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

$$b = 1.10 \text{ m}$$

- La separación entre ejes de orificios está dada por la fórmula

$$a = 3D + D$$

$$a = 0.20 \text{ m.}$$

- La distancia de la pared al primer orificio está dada por la fórmula

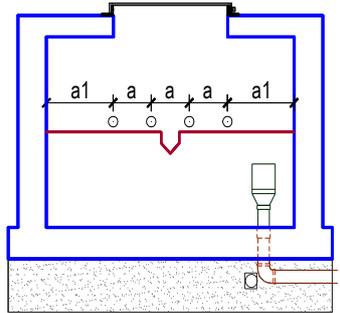
$$a_1 = \frac{b - a(N_a - 1)}{2}$$

$$a_1 = 0.35 \text{ m.}$$

- La altura de separación entre capas de orificios está dado por la fórmula

$$h = 3D \qquad h = 0.15 \text{ m.}$$

Figura 8: Ancho de la pantalla



Fuente propia

- Cálculo de la altura de la cámara húmeda

- Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)

✓ Asumiremos:

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

- Mitad del diámetro de la canastilla de salida.

✓ Asumiremos:

$$B = 1 \frac{1}{2} \text{ pulg.}$$

- Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min. = 3 cms.)

✓ Asumiremos:

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

- Borde libre (de 10 a 30 cms.)

✓ Asumiremos:

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

- La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula

$$H_a = \frac{1.56xQ_{md}^2}{2xgxA^2}$$

$$H_a = 0.00 \text{ m}$$

- Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.

✓ Asumiremos:

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

- La altura de la cámara húmeda calculada está dada por la fórmula

$$H = A + B + D + H_a$$

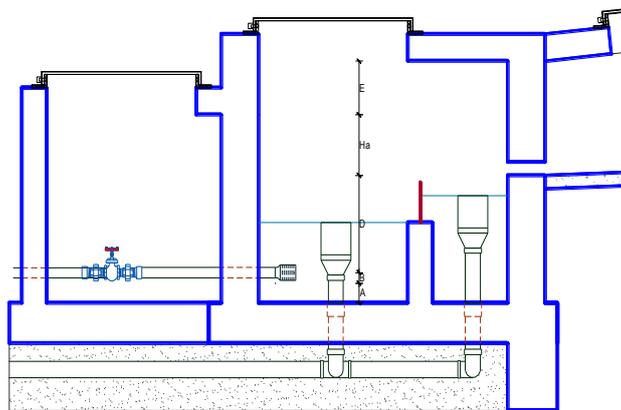
$$H = 0.84 \text{ m.}$$

- Para efectos de diseño se asume la siguiente altura.

- ✓ Asumiremos:

$$H_a = 0.90 \text{ m}$$

Figura 9: Altura de la cámara húmeda



Fuente propia

➤ Cálculo de canastilla

- El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula

$$D_{ca} = 2D \quad D_{ca} = 3.00 \text{ pulg.}$$

- Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor a 6B

$$L = 5B. \quad L = 0.20 \text{ m.}$$

- Ancho de ranura

- ✓ Asumiremos:

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

- Largo de ranura

- ✓ Asumiremos:

$$L_r = 0.007 \text{ m}$$

- Área de ranuras

$$A_{rr} = A_r \times L_r \quad A_{rr} = 0.00004$$

- Área total de ranuras

$$A_t = 0.002 \text{ m}^2$$

- El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla

$$A_g = 1/2 \times L \times D_g \quad A_g = 0.008 \text{ m}^2$$

- Número de ranuras de la canastilla

$$N_r = \frac{A_{tr}}{A_{rr}} \quad N_r = 65.00 \text{ und.}$$

- Perímetro en Canastilla

$$p = \pi D_{ca} \quad p = 0.24 \text{ m.}$$

- Número de Ranuras en Paralelo

$$N_p = p \times L_r / 4 \quad N_p = 8.00 \text{ und.}$$

- Número de Ranuras a lo Largo

$$N_l = \frac{N_r}{N_p} \quad N_l = 9.00$$

➤ Cálculo de rebose, limpieza y vertedero

- El diámetro se calculará mediante la ecuación de Hazen y Williams, se recomienda $S=1.5\%$

$$D_r = 0.71 \times \frac{Q_{max}^{0.38}}{S^{0.21}} \quad D_r = 2.43 \text{ pulg.}$$

- Se usará tubería de PVC del diámetro

✓ Asumiremos:

$$D_r = 3 \text{ pulg.}$$

- Altura del Vertedero

$$H_{vert} = \left[\frac{Q_{md}}{1.4} \right]^{1/2.5} \quad H_{vert} = 3.50 \text{ cm.}$$

- Coeficiente de Empuje, Rankine

$$C_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \cos \phi} \quad C_a = 0.41$$

- Empuje del Suelo sobre el Suelo

$$P = C_a \times \gamma_s \times \frac{h_s^2}{2} \quad P = 0.03 \text{ tn}$$

- Resultante del Empuje

$$Y = \frac{1}{3}H$$

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

• Peso de la estructura

- ✓ Muros

$$W_m = \gamma_c x e m x H \quad Wm = 0.32 \text{ kg/m}$$

- ✓ Losa

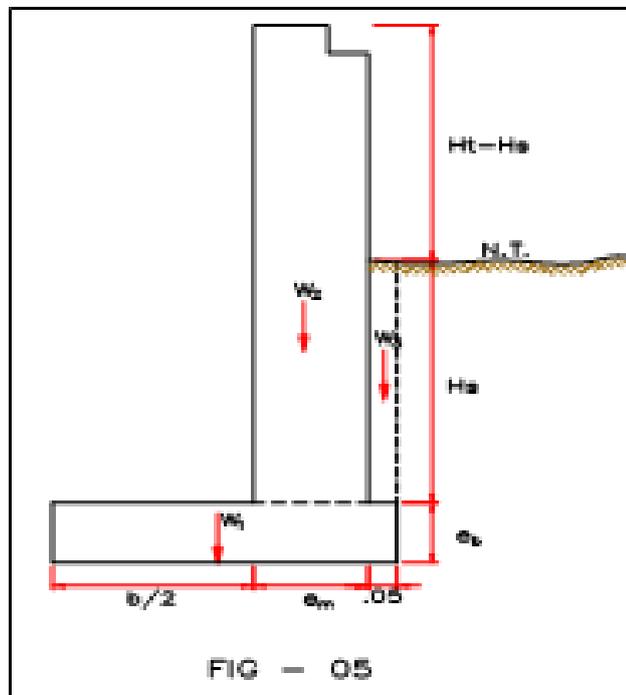
$$W_l = \gamma_c x e l x \left(\frac{b}{2} + e m \right) \quad Wl = 0.25 \text{ kg/m}$$

- ✓ Talón

$$W_t = \gamma_c x e l x t \quad Wt = 0.04 \text{ kg/m}$$

- ✓ Total

$$W = W_m + W_l + W_t \quad W = 0.61 \text{ kg /m}$$



➤ Distribución del acero

	Calculo de acero en la losa			Calculo de acero en el muro		
Peralte	d=	11.00	cm	d=	11.00	cm
Base	b=	100.00	cm	b=	100.0	cm
Cuantía mínima	pmin=	0.0018		pmin=	0.0018	
Acero mínimo	A min=	1.98	cm ²	A min=	1.98	cm ²
Diámetro asumido	∅ Var. =	3/8"	Pulg.	∅ Var. =	3/8"	Pulg.
Distribución de acero de ambos sentidos	∅ 3/8 =	15.00	cm	∅ 3/8 =	15.00	cm

Línea de conducción: La línea de conducción empieza desde la captación hasta llegar al reservorio de almacenamiento. los sectores todos los sectores contarán con línea de conducción para ello las ecuaciones utilizadas en el dimensionamiento de la línea de conducción es la establecida por Hazen Williams, ecuación de gradiente hidráulico.

El diseño hidráulico de la Línea de Conducción es presentado al final del presente acápite en la hoja de cálculo respectivo.

La línea de conducción se diseña teniendo en cuenta el caudal máximo diario y tomado en cuenta la velocidad mínima de 0.6m/s y máxima de 3.0m/s.

Las consideraciones de trazo en terrenos denominados del tipo normal, la tubería debe estar enterrada a una profundidad mínima de 0.50m con una zanja de 0.4m, y cuya cama de apoyo se ha previsto utilizar el material propio seleccionado; en tramos con terreno rocoso se usará la tubería HDPE el cual estará expuesta y se fijará con dados y pernos de anclaje según permita la pendiente, en los tramos que sea factible se cubrirá con material seleccionado libre de piedra.

Así mismo de acuerdo al levantamiento topográfico y teniendo en cuenta las elevaciones y depresiones existentes, ha conllevado a proyectar en el trazo de la línea de conducción construcción de una estructura de captación, de 2 válvula

de purga, 02 válvulas de aire, 01 cámara rompe presión Tipo 06 y 11 cámaras rompe presión Tipo 07 y un reservorio para almacenamiento de 40.00 m3.

Figura 10: Esquema de línea de conducción y distribución



Fuente GOOGLE ERATH

Tuberías HDPE/PE100 (polietileno de alta densidad): Según INTELSEG: polietileno de alta densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos (como el polipropileno), o de los polietilenos. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density Polyethylene) o PEAD (polietileno de alta densidad).

- Las tuberías de HDPE se clasifican principalmente por tres cosas:
 - la primera es el diámetro de la tubería (en milímetros).
 - la segunda es la designación de material (PE 100, PE 80, PE 63), tal designación refleja la mínima tensión en MPa que el material debe resistir para un ciclo de vida de 50 años a una temperatura de 20 grados celcius.
 - la tercera es la designación en base a la máxima presión de operación admisible en Bar, a 20 grados celcius.

La designación PN corresponde a la presión máxima admisible en Bar. Ejemplo PN 10, corresponde a presión máxima de 10 bar.

Válvulas de aire: Las cajas de válvulas de aire en la línea conductora deben diseñarse en ubicaciones estratégicas para eliminar el aire de las tuberías. Las compuertas de aire para el caso práctico serán de tres circuitos DG-10 DN ½", su funcionamiento será automático.

La estructura será de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² cuyas dimensiones internas son 0.60m x 0.60m x 0.70m, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

Válvulas de purga: Las cajas de válvulas de purga deben diseñarse en los puntos más bajos de la línea conductora para eliminar los depósitos que se acumulan en las distintas secciones.

Las cámaras poseerán tapas sanitarias metálicas e=1/8" de 0.60 x 0.60 mts para la cámara seca y cámara húmeda respectivamente.

Cámara de reunión de caudales: En cuanto a las líneas, están diseñadas en ubicaciones estratégicas para captar caudales, así como aliviar la presión en líneas conductoras que pueden superar los 70mca, afectando la tubería, de acuerdo con el trazado de las líneas en función de la topografía de la tierra, que debe ser realizado por el diseñador.

CRC cuenta con tuberías de entrada y salida de diámetro variable según los planos de las redes proyectadas. La estructura será de hormigón armado $f'c = 210$ kg / cm² en cámara húmeda.

El CRP contará con 01 elementos de limpieza y rebosadero con tubería de PVC de 2" y un troquel móvil de hormigón simple $f'c = 175$ kg / cm².

Las cámaras tendrán cubiertas sanitarias metálicas e = 1/8 de pulgada, tamaño 0,60 x 0,60 metros para la cámara seca y la cámara húmeda, respectivamente.

Reservorio de almacenamiento: Se utilizó la Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en Áreas Rurales para determinar los principales parámetros utilizados para determinar el tamaño del embalse a mantener.

Para las dimensiones internas del tanque se utilizó RNE, teniendo en cuenta que la línea de entrada debe tener una válvula de control de nivel de agua como se

especifica en la Guía de Diseño, lo que justifica los primeros años cuando la demanda de agua es menor. Y menos influyendo en el equilibrio ecológico de la zona de influencia de la fuente de agua.

Línea de entrada: Está determinado por la línea de conductividad, si se calculó teniendo en cuenta una velocidad de al menos 0,6 m / sy una pendiente de 0,5% a 30%. Debido al tamaño del depósito, el contorno de esta línea se extiende desde el lado opuesto a la salida para proporcionar un mayor tiempo de contacto para la difusión del cloro desinfectante

Línea de rebose: Se calculó de acuerdo con el Código Nacional de Edificación IS 010. La línea permite la descarga directa y gratuita en un pozo de concreto con un espacio libre de 0.10 m para facilitar el control de la pérdida de agua y el control de la válvula de flotador, las tuberías y los accesorios son de hierro galvanizado. para una fácil extracción y mayor resistencia.

línea de limpia

Se considera un vaciado de 0,5 horas debido a la capacidad del depósito y para facilitar la desinfección del operador. La tubería y los accesorios están hechos de hierro galvanizado para facilitar su extracción y mayor resistencia.

Cálculo de almacenamiento de reservorio

Datos:

- Almacenamiento de reservorio = 40.00 m³
- Propiedades del concreto
 - Resistencia del concreto en cúpula $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - Resistencia del concreto en muros y losa de fondo $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - Peso Específico del Concreto $\gamma_c = 2.40 \text{ tn/m}^3$
 - Módulo de Poisson $\mu = 0.20$
- Factor de Modificación de respuesta de base fija $R_{wi} = 2.75$ Tanque de base fija
- $R_{wc} = 1.00$ Tanque de base fija

- Propiedades del suelo de cimentación
 - Capacidad Portante del suelo de cimentación $\sigma_s = 2.00 \text{ kg/cm}^2$
 - Angulo de fricción del suelo de cimentación $\varphi = 30^\circ$
 - Cohesión del suelo $c_h = 0.00 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficientes de seguridad
 - Coeficiente de seguridad al vuelco $FSV = 1.5$
 - Coeficiente de seguridad al deslizamiento $FSD = 1.5$
 - Coeficiente de seguridad a la capacidad portante $FSC = 2.00$
 - Coeficiente de seguridad a la fuerza cortante $FSFC = 2.00$
 - Coeficiente de seguridad al agrietamiento $FSAG = 1.5$
- Consideraciones de construcciones
 - Espesor de la cúpula $S = 0.10 \text{ m}$
 - Espesor de la losa $h_{losa} = 0.20 \text{ m}$
 - Altura de la zapata $h_{zap} = 0.60 \text{ m}$
 - Anillo de coronación de anclaje $t_l = 0.10$
- Cargas y sobrecargas
 - Sobrecarga o carga viva $C_v = 100 \text{ kg/m}^2$

Procedimiento

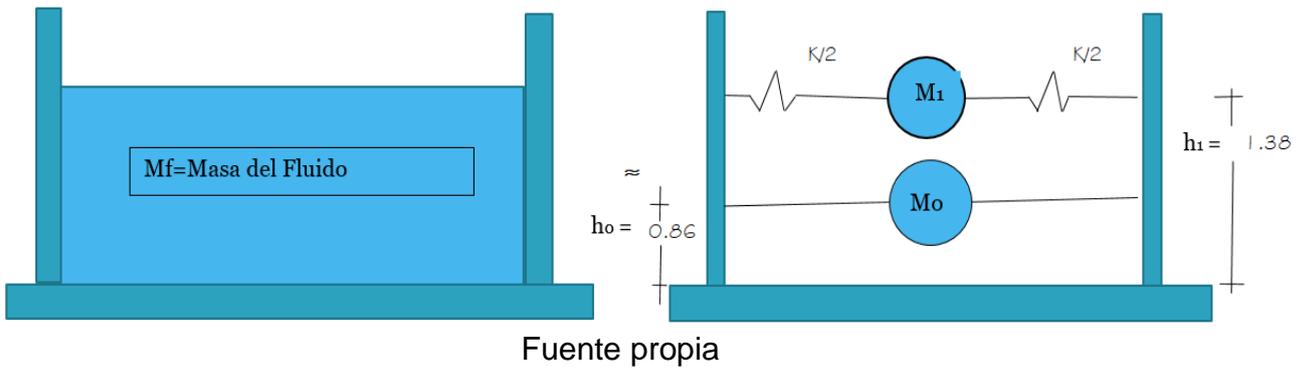
- Altura del nivel de agua: $H =$
- Diámetro interior del reservorio: $D = 5.00 \text{ m}$
- RELACION $H/D < \frac{3}{4}$ $= 0.459$
- RELACION $D/H > \frac{4}{3}$ $= 2.174$
- Volumen de Almacenamiento $V_r = 40.00 \text{ m}^3$
- Fuerzas sísmicas

Para la aplicación de la masa equivalentes las fórmulas propuestas por HOUSNER.

 - $M_a = 1 / (4 \cdot 9.81) \cdot \pi \cdot D^2 \cdot H \cdot \gamma_a$ $M_a = 4.08 \text{ Tn}$
 - $M_i = \tanh(\sqrt{3} \cdot D / (2H)) / (\sqrt{3} \cdot D / (2H)) \cdot M_f$ $M_i = 2.17 \text{ Tn} - m$
 - $M_c = M_a \cdot 0.23 \cdot \tanh(3.68 \cdot H / D) / (H / D)$ $M_c = 1.82 \text{ Tn}$
 - $K_c =$ $K_c = 13.03 \text{ Tn/m}$
 - $T_i =$ $T_i = 0.013$

- $T_c =$ $T_c = 2.33$
- $CM1 = 2.5(T_p/(2\pi\sqrt{(M1/K)}))$ $CM1 = 311.80$
- $H_i = 3/8 * H$ $H_i = 0.86 \text{ m}$
- $H_c =$ $H_c = 1.35 \text{ m}$

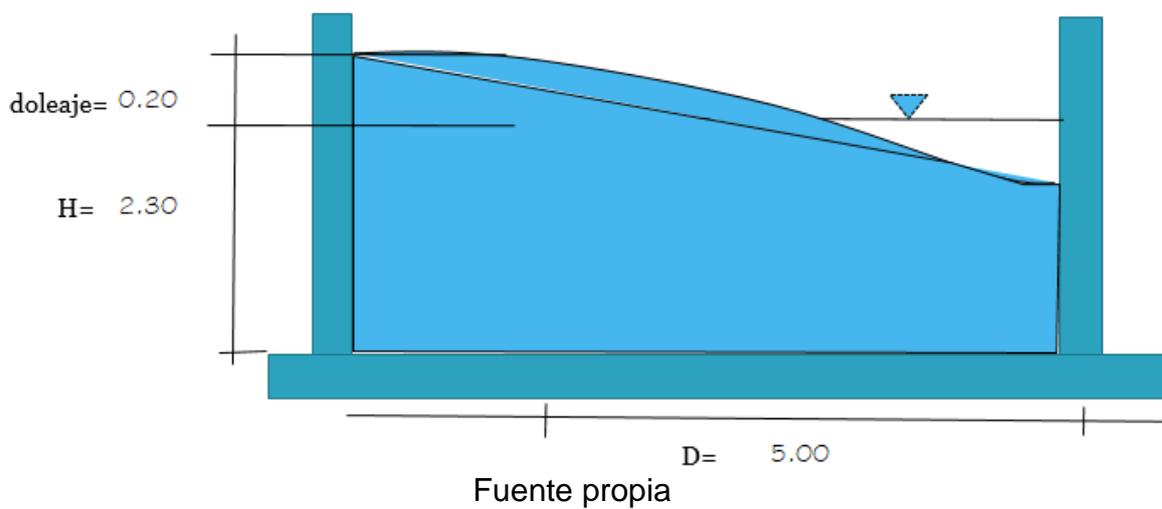
Figura 12: Idealización de la masa de agua en caso de sismo



➤ Altura de oleaje

- $S_a = ZIC S_g / R_{wc}$ $S_a = 1.03 \text{ m/s}^2$
- $S_d = S_a / \sqrt{(K_c / M_i)}$ $S_d = 0.42$
- $\xi =$ $= 0.21; 0.91$
 $= 0.20 \text{ desoleaje}$
- $h_n = H + \text{doleaje}$ $h_n = 3.33 \text{ m}$

figura 13: Altura de oleaje en sismo

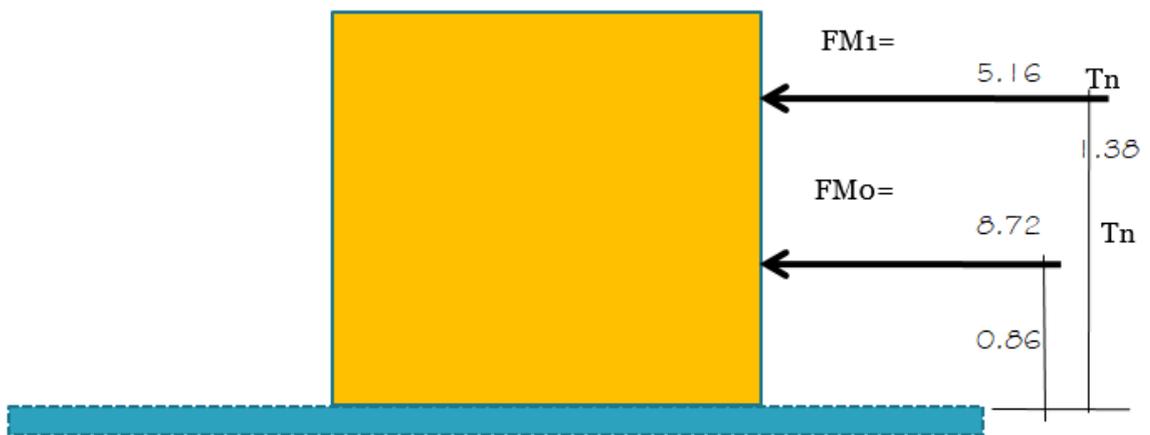


➤ fuerzas sísmicas

- Peso total del agua: $PG = 40.00 \text{ tn}$

- $C_i =$ $C_i = 4.34$
- $C_c =$ $C_c = 3.37$
- $C_{pi} =$ $C_{pi} = 2.50$
- $C_{pc} =$ $C_{pc} = 0.64$
- $C_t =$ $C_t = 60.00$
- $CM_0 = 2.5(T_p/T)$ $CM_0 = 2.50$
- C/R $C/R = 0.91 > 0.125$
- $FM_i = Z.I.C_i.S/R_{wi}. M_i \cdot 9.81$ $FM_i = 8.72 \text{ Tn}$
- $FM_c = Z.I.C_c.S. S/R_{wc}. M_c \cdot 9.81$ $FM_c = 5.16 \text{ Tn}$

Figura 14: Diagrama de empuje



Fuente propio.

- Momento desestabilizante $= FM_0 \cdot h_0 + FM_1 \cdot h_1$ $M_{dese} = 14.11 \text{ tn-m}$
- Configuración geométrica del reservorio

- Altura del nivel de agua: $H = 2.30 \text{ m}$
- Diámetro interior del reservorio: $D = 5.00 \text{ m}$

La cúpula

- Radio de curvatura de la cúpula $R = 4.17 \text{ m}$
- flecha: $f = 1/6 \cdot D$ $f = 0.83 \text{ m}$
- Proyección del radio horizontal $r = 2.50 \text{ m}$
- Angulo de formación θ $\theta = 0.64 \text{ rad}$
- Peso unitario de la cúpula: $p_1 = \gamma_c \cdot 2\pi \cdot R \cdot f + \gamma_v \cdot \pi \cdot (0.5D)^2$

$$p1 = 52.36 \text{ tn/ml}$$

- Peso Total de la cúpula: $P1 = \gamma_c \cdot 2\pi \cdot R \cdot f \cdot s + c_v \cdot \pi \cdot (0.5D)^2$
 $p1 = 6.11 \text{ tn/ml}$
- Volumen total de la cúpula: $V_{cup} = A_{cup} \cdot s$ $V_{cup} = 1.64 \text{ m}^3$
- Área de Encofrado: $A_{cup} = 2\pi \cdot R \cdot f$ $A_{cup} = 21.82 \text{ m}^2$
- Altura de la cúpula $H_{cup} = 0.52 \text{ m}$

Anillo de borde

- Base de la viga $b_v = 0.20 \text{ m como min}$ $b_v = 20.00 \text{ cm}$
- relación modular $n = f'c/f'y$ $n = 0.05$
- Peralte de la viga $h_v = 1/b_v (1/0.45f'c - n/0.50f'y) FH$ $h_v = 23.46 \text{ cm}$
 $h_v = 25.00 \text{ cm}$

cm

- Peso Total de la viga: $P2 = \pi/4 \cdot (2D \cdot b_v + b_v^2) h_v \cdot \Gamma_c$ $p2 = 0.85 \text{ tn}$
- Volumen total del muro: $V_{viga} = P2/\gamma_c$ $V_{viga} = 0.77 \text{ m}^3$
- Área de Encofrado: $A_{viga} = \pi(2D + b_v) h_v$ $A_{viga} = 7.68 \text{ m}^2$

Muros de reservorio

- Altura total del reservorio: $H_t = H + d - h_v$ $H_t = 2.50 \text{ m}$
- $e = \text{promedio}$ $e = 0.15 \text{ m}$
- $e = D/55$ $e = 0.09 \text{ m}$
- Altura total del reservorio: $H_t = 2.50 \text{ m}$
- $e = 0.05 \cdot H + 0.005 \cdot D$ $e = 0.14 \text{ m}$
 $e = 0.15 \text{ cm}$
- Peso Total de los muros: $P3 = \pi/4 \cdot (2D \cdot e + e^2) H_t \cdot \Gamma_c$ $P3 = 14.56 \text{ tn}$
- Volumen total del muro: $V_{muro} = P3/\gamma_c$ $V_{muro} = 6.06 \text{ m}^3$

- Área de Encofrado: Amuro = $\pi(2D+e) Ht$ Amuro
= 80.90m²

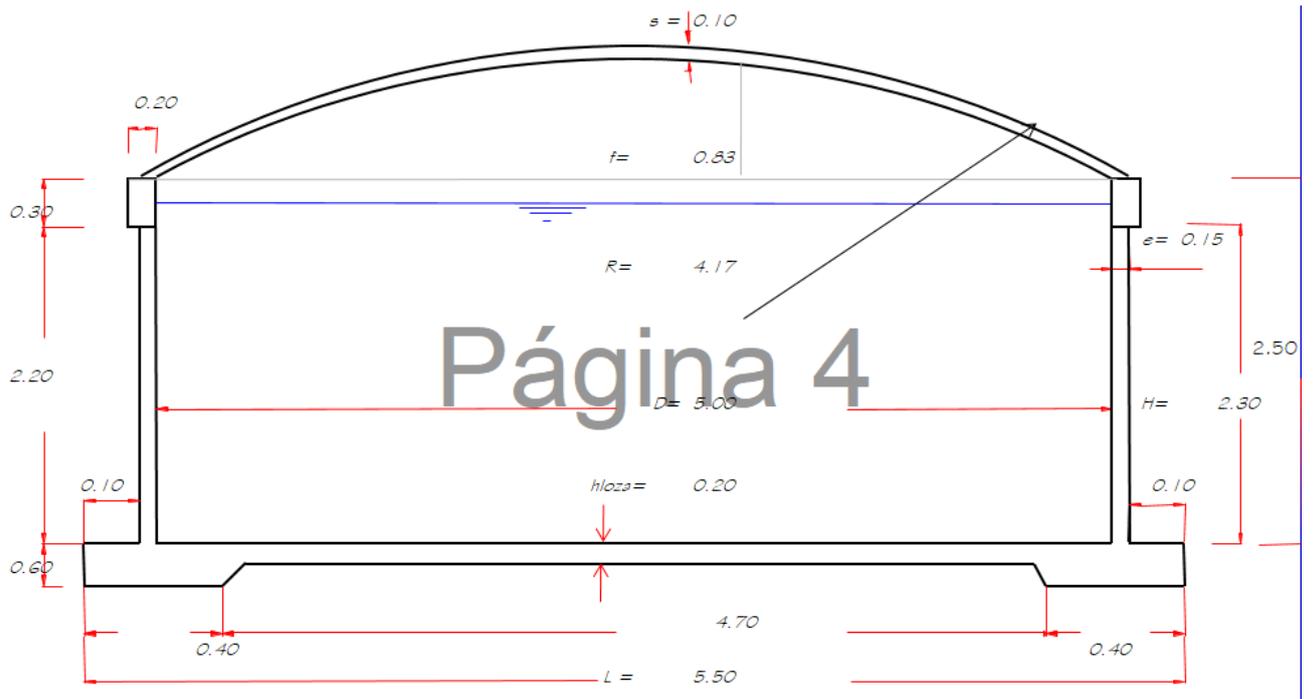
Losa de fondo

- Altura de losa $h=D/15$ m como min $h = 0.33$ m
 $h = 0.20$ m
- Anillo de coronación de anclaje $t_l = 0.10$ m
- Diámetro de la losa $L=D+2e+2t_l$ $L = 5.50$ m
- Peso Total de losa: $P_4=\pi/4 \cdot L^2 \cdot h \cdot \gamma_c$ $P_4 = 19.01$ tn
- Volúmen total de losa: $V_{losa}=P_4/\gamma_c$ $V_{losa} = 7.92$ m³
- Área de Encofrado: $A_{losa}=\pi \cdot L \cdot h$ $A_{losa} = 5.76$ m²

Zapata de cimentación

- Altura de Zapata $h_z = H/10$, min 0.40 m $h_z = 0.60$ m
- Longitud de Base $B = 0.40$ m
- Volumen de Zapata $V_{zapata} = 1.71$ m³
- Peso de la Zapata $P = 4.10$ tn

Figura 15: Dimensiones finales del reservorio



➤ Diseño de dosis de cloro

DATOS:

SISTEMA

SUB SISTEMA: GENERAL

RESERVORIO: R1

DATOS

Volumen de almacenamiento

$V = 45.00 \text{ M}^3$

Caudal máximo diario o aforo

$Q_{md} = 1.02 \text{ lt/seg}$

Tiempo de recarga

$T_r = 10.00 \text{ días}$

Producto a utilizar

Hipoclorito de calcio al 70.00 %

Volumen del tanque dosificador

$V_t = 20.00 \text{ LT}$

Concentración de cloración

$C_c = 1.20 \text{ mg/Lt}$

Sistema de Goteo

Flujo Constante

CALCULO DE LA CLORACION

Cálculo de cloro

$$P = \frac{V \times Cc}{10 \times HPC}$$

donde:

V = volumen en litros

Cc = demanda total de cloro o concentración en mg/L

P = peso en gramos

Nota: Para definir el periodo de recarga debemos de considerar los siguientes factores

Asumiendo el periodo de recarga 10 días

$$P = 1515.20 \text{ gr}$$

Verificamos la concentración en el tanque de la solución madre

$$Cc = \frac{Ppr}{Vt} \quad Cc = 75760.46 \text{ mg/lts} \quad = \quad 7.58 \%$$

Goteo flujo constate : < 10,000mg/l (1%)

Goteo por embalse : <30,000mg/l (3%)

Cálculo de caudal de goteo (q)

Asumiendo que se dosificara las 24 horas

Días que se clorara = 10.00

Cuantos minutos hay en 10 días = 14400 min

El volumen de solución madre lo expresamos en ml:

$$20 \text{ Lt} = 20000 \text{ ml.}$$

Por lo tanto:

$$q = \text{Volumen/tiempo}$$

$$q = 1.39 \text{ ml/min}$$

➤ Diseño de cámara de válvulas

Datos:

$$\text{Espesor del Muro} \quad \text{em} \quad = \quad 0.10 \quad \text{m}$$

Espesor de la losa	el	=	0.10	m
Angulo de Fricción Interna	\emptyset	=	15.45	°
Peso Específico del Suelo	γ_s	=	1.66	tn/m ³
Peso Específico del Concreto	γ_c	=	2.4	tn/m ³
Cap. Portante Suelo	σ_t	=	0.45	kg/cm ²
Resistencia a la compresión	f'c	=	175	kg/cm ²
Esfuerzo de fluencia	f'y	=	4200	kg/cm ²
Recubrimiento de muro	rec m	=	4	cm
Recubrimiento de losa	rec l	=	4	cm
Talón	t	=	0.10	m
Altura de suelo	hs	=	0.60	m
Altura de la cámara	H	=	0.60	m
Ancho de la Cámara	B	=	0.60	m
Largo de la Cámara	L	=	0.60	m

➤ Diseño estructural

- Metrado de cargas

Coeficiente de Empuje, Rankine $C_a = \frac{1 - \sin \emptyset}{1 + \cos \emptyset}$ Ca = 0.58

Empuje del Suelo sobre el Suelo $P = C_a \times \gamma_s \times \frac{h_s^2}{2}$ P = 0.17 Tn.

Resultante del Empuje $Y = \frac{1}{3}H$ Y =
0.20 m

Peso de la estructura:

Muros $W_m = \gamma_c \times e \times m \times H$ Wm = 0.14 kg/m

Losa $W_l = \gamma_c \times e \times l \times (\frac{B}{2} + em)$ Wl = 0.10 kg/m

Talón $W_t = \gamma_c \times e \times l \times t$ Wt = 0.02 kg/m

Total, $W = W_m + W_l + W_t$ W = 0.26 kg/m

MOMENTOS

Brazo

Muros

$$X_m = \frac{b + em}{2}$$

$$X_m = 0.35 \text{ m}$$

Losa

$$X_l = \frac{B/2 + em}{2}$$

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

Talón

$$X_t = \frac{B}{2} + em + t/2$$

$$X_t = 0.45 \text{ m}$$

Momento de estabilización $M_r = X_m x W_m + X_l x W_l + X_t x W_t$ $M_r = 0.08 \text{ tn-m}$

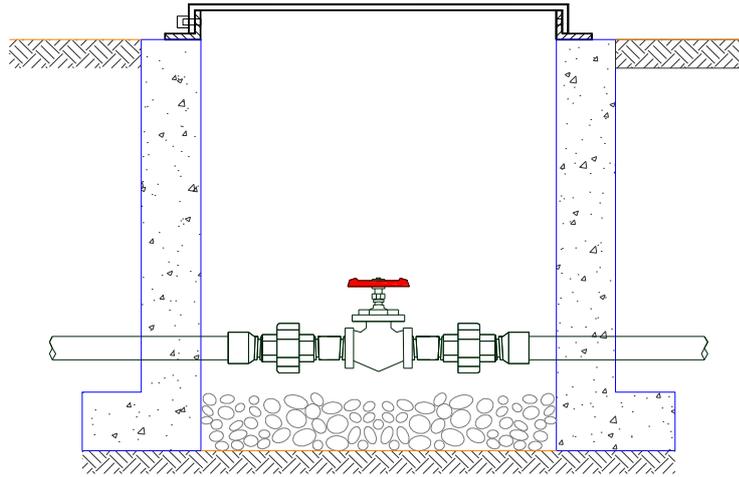
Momento de Vuelco $M_v = Y x P$ $M_v = 0.03 \text{ tn-m}$

➤ Chequea por vuelco

Criterio de falla por vuelco $C_{dv} = \frac{M_r}{M_o} \geq 2$ $C_{dv} = 2.32$

➤ distribución del acero

	Cálculo de acero en la losa	Cálculo de acero en el muro
Peralte	d=6.00cm	d=6.00cm
Base	b=100.00 cm	b=100.00 cm
Cuantía mínima	pmin=0.0018	pmin=0.0018
Acero mínimo	A min=1.08cm ²	A min=1.08cm ²
Diámetro asumido	Ø Var. = 3/8 pulg.	Ø Var. = 3/8 pulg.
Distribución de acero en ambos sentidos	Ø3/8 @ 20.0 cm	Ø 3/8 @ 20.0 cm



V. DISCUSION

Hipótesis general: La ampliación de la línea de conducción mejorara el abastecimiento de agua potable en Totorabamba Chincheros Apurímac.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación la ampliación de la línea de conducción mejora el abastecimiento de agua potable en Totorabamba y esto es debido a que el aforo fue realizado, aplicando las normas vigentes del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento en obras de saneamiento, que dentro esta norma establece la dotación de agua para población futura ($Q_m=1.023\text{L/seg}$, $Q_{maxd}=1.334\text{/seg}$, $Q_{maxh}=2.064\text{ L/seg}$),

para instituciones y otros mediante estos datos se puede calcular el caudal máximo diario de agua para captación de manantial. El cálculo de la población futura se utilizó el método aritmético (774 habitantes) y geométrico (796 habitantes), que al final se ha promediado los dos resultados. De acuerdo con Román, Eugenio Alfredo (2019). En su tesis "mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en el centro poblado bellavista de Cachiaco, distrito Pacaipampa, provincia Ayabaca, Piura marzo 2019" nos indica que obtener el mejoramiento de las redes de línea de conducción de tubería existentes y ampliación para los beneficiarios que se encuentran alejadas de esta localidad; que la técnica para la ejecución del proyecto es hacer primero las inspecciones del lugar de estudio, de igual forma se obtuvo una población de 430 habitantes esto proyectando para 20 años, con la construcción de un reservorio con volumen de almacenamiento de agua de 10 m³. Con lo anteriormente mencionado se puede decir que nuestra hipótesis general es correcta ya que la ampliación de la línea de conducción mejora el abastecimiento de agua potable en Totorabamaba.

Hipótesis específico 1: Mejorar la calidad de vida de la población, mediante el servicio de agua potable.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación la calidad de vida de la población mejora mediante el servicio de agua potable y esto es debido a que se ha realizado un conjunto de cálculos para saber la dotación necesaria para la población, para esto la línea de aducción del reservorio hacia la red de distribución se ha diseñado teniendo en cuenta el diseño del caudal máximo diario $Q_{maxd} = 1.33 \text{ L/seg}$. De tal forma se consideró para su diseño una presión máxima de 50 mca para la tubería HDPE PE100 PN10, con diámetro de 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema para su posterior distribución con tubería PVC de 1 ½ pul. De acuerdo con Ramón (2003) es su tesis "Estrategias de mejora del servicio de abastecimiento domiciliario de agua potable en el ámbito metropolitano de Barcelona" nos indica que establecer un conjunto de reglas que aseguren la mejora de calidad del servicio de abastecimiento domiciliario de agua potable en el ámbito metropolitano de Barcelona. Que éste es un servicio mínimo público de competencia municipal. Se establece una comparación entre la situación actual y una futura, una vez aplicadas las estrategias, con el fin de evaluar la "mejora", y así determinar la

efectividad de las mismas. Con lo anteriormente mencionado se puede decir que nuestra primera hipótesis específica es correcta ya que la ampliación de la línea de conducción mejora el abastecimiento de agua potable en Totorabamaba.

Hipótesis específico 2: El mejoramiento de la línea de conducción en toda la red de distribución, con obras en toda la red de distribución, con sus obras de arte de reservorio más su cloración de agua.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación el mejoramiento de la línea de conducción en toda la red de distribución es debido a que en los resultados del análisis hidráulico de las líneas de aducción serán con tubería HDPE PE100, PN 10 de diámetro de 2" del reservorio hasta las líneas de distribución, esta línea será de 1 ½ pul, estos serán enterrados en una profundidad de mínima de 0.60 m, para luego ser rellenados con el material seccionado y en el análisis hidráulico de las líneas de conducción, aducción mínimo será 0.60 m/s y la máxima de 3.00 m/s según las normas en el reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento. De acuerdo con Borda, Andrés Bezer (2020). En su tesis "Diseño hidráulico empleando dos tipos de sistemas, tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) y tubería PVC, la Florida - Huacrachuco - Marañón – Huánuco". Nos indica que En la localidad Florida su población está conformada por 136 familias con un total de 651 habitantes, dentro de esta localidad se ubica una captación de agua del tipo quebrada para el aforamiento con un caudal de 9.60 l/seg, de tal forma se hace una comparación con el caudal requerido de 1.30 l/seg, según al cálculo de cantidad de los habitantes. Después se hizo el cálculo de volumen del reservorio que llega a 15.00 m³. la cual estará situada estratégicamente, el Cmd= 1.00 l/seg y el Cmh 2.00 l/seg. También se pasó tener los diseños hidráulicos de la línea de conducción, aducción y redes de distribución, observando la variación de presiones, velocidades. En los dos tipos de sistemas tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) y tubería PVC. Con lo anteriormente mencionado se puede decir que nuestra hipótesis específica tres es correcta.

Hipótesis específico 3: La aplicación de métodos para tener la mejor dotación de agua y tener la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación cubriendo la demanda de consumo de la población.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación los métodos para tener una mejor dotación de agua y disponibilidad hídrica de las fuentes de

captación son las siguientes, se construirá una captación tipo ladera con las medidas específicas calculadas según al diseño y tendrá una captación mínima de agua de 3.25 l/seg para su abastecimiento a toda la población futura y la línea de conducción hacia el reservorio se ha diseñado teniendo en cuenta el diseño del caudal máximo diario $Q_{maxd} = 1.33 \text{ L/seg}$. De tal forma se consideró para su diseño una presión máxima de 50 mca para la tubería HDPE PE100 PN10, con diámetro de 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema. De acuerdo con Eder Hans Diez, Wilmer Michel Muñoz (2019), en su tesis titulado "diseño comparativo técnico - económico entre sistemas de saneamiento con tuberías de PVC y de Polietileno - C.P. Pacanguilla – La libertad". Nos indica que la cantidad de agua que sale de una planta de tratamiento al Sistema de distribución y el agua que es registrada en las viviendas de los usuarios por el medidor, que existe pérdidas de agua al momento de uso en cada hogar, para dar soluciones el autor separa en siete capítulos el trabajo de investigación, donde se menciona en el capítulo primero los conocimientos previos de la investigación definiendo los parámetros que ayudaran a obtener los resultados requeridos, en segundo capítulo, se describe los tipos de materiales que va a usar en el proyecto como son PVC, Polietileno y Asbesto Cemento. Con lo anteriormente mencionado se puede decir que nuestra hipótesis específica tres es correcta

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general: Ampliar la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN=16/DN=63mm en Totorabamba Chincheros Apurímac 2021

Se amplió la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimientos de agua potable, utilizando tubería HDPE/SDR=11/DN=633mm en Totorabamba chincheros Apurímac 2021 y se tuvo que La línea de aducción del reservorio hacia la red de distribución se ha diseñado teniendo en cuenta el diseño del caudal

máximo diario $Q_{maxd} = 1.33$ L/seg. De tal forma se consideró para su diseño una presión máxima de 50 mca para la tubería HDPE PE100 PN10, con diámetro de 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema para su posterior distribución con tubería PVC de 1 ½ pul.

Objetivo específico 1: Determinar la mejora de la calidad de vida mediante la ampliación de línea de conducción para mejoramiento de servicio de agua potable en toda la población de Totorabamba Chincheros Apurímac

Se determinó la mejora de la calidad de vida mediante la ampliación de la línea de conducción para el mejoramiento del servicio de agua potable en toda la población de Totorabamba Chincheros Apurímac y se tuvo que línea de aducción del reservorio hacia la red de distribución se ha diseñado teniendo en cuenta el diseño del caudal máximo diario $Q_{maxd} = 1.33$ L/seg. De tal forma se consideró para su diseño una presión máxima de 50 mca para la tubería HDPE PE100 PN10, con diámetro de 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema para su posterior distribución con tubería PVC de 1 ½ pul y habiendo realizado el estudio correspondiente sobre el tema se propone hacer las mejoras con la construcción de nuevas estructuras del sistema de agua potable que a futuras este proyecto se ejecute y a la vez se mejorará la calidad de vida de toda población del centro poblado de Totorabamba.

Objetivo específico 2: Realizar la mejora de la línea de conducción en toda la red de distribución de tuberías existentes y más su incorporación de cloración de agua conjuntamente con la mejora del reservorio en el sector de Totorabamba Chincheros Apurímac

Se mejoró la línea de conducción en toda la red de distribución de tuberías existentes y más su incorporación de cloración de agua conjuntamente con la mejora de reservorio en el sector de Totorabamba Chincheros Apurímac y esto es debido a que el análisis hidráulico de las líneas de conducción, aducción mínimo será 0.60 m/s y la máxima de 3.00 m/s según las normas en el reglamento Nacional de Edificaciones en Obras de Saneamiento y es el estado actual del sistema de agua potable tales como las estructuras de captación del manante, reservorio, líneas de conducción, aducción y distribución que se encuentran en abandono y sin mantenimiento.

Objetivo específico 3: Identificar los métodos propicios para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorabamba Chincheros Apurímac

Se identificó los métodos propicios para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorabamba Chincheros Apurímac, y esto es debido a que el aforo fue realizado, aplicando las normas vigentes del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento en obras de saneamiento, que dentro esta norma establece la dotación de agua para población futura ($Q_m=1.023\text{L/seg}$, $Q_{maxd}=1.334/\text{seg}$, $Q_{maxh}=2.064\text{ L/seg}$).

VII. RECOMENDACIONES

- En este proyecto de investigación se recomienda realizar levantamiento topográfico con estación total o GPS diferencial ya que no presenta obstrucciones como árboles y dan la facilidad de trabajo.
- La población conjuntamente con sus autoridades menores deberá exigir a las instituciones correspondientes como gobiernos locales o regionales para su mejoramiento de estructuras del sistema de agua potable.

- Correcto mantenimiento de las estructuras como la captación del manantial, línea de conducción, reservorio, cajas de purgas y válvulas de control, las líneas de distribución conjuntamente con las autoridades responsables ya sea alcalde menor o responsables de JASS.
- Se requiere la implementación de la instalación de los servicios de agua potable a las viviendas faltantes que solo un 85 % de la población tiene conexiones en este centro poblado.
- Según al análisis de este proyecto se recomienda utilizar las tuberías de polietileno de alta densidad HPDE para agua potable, que estas presentan mejores resultados hidráulicos.
- Realizar el análisis de calidad de agua en un laboratorio y el mismo día den resultados, teniendo en cuenta los parámetros necesarios que garantice que el agua es apta para consumo humano.

REFERENCIAS

- Agua limpia & Fondo Multilateral de Inversiones, “Manual de Operación y Mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento en zonas rurales”. Perú, abril 2013
- AGÜERO, Roger. Agua potable para poblaciones rurales. [en línea]. Lima: Asociación de Servicios Rurales (SER) 1997.
- AGÜERO, Roger. Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados.

- BORDA, Andrés (2020) Diseño hidráulico empleando dos tipos de sistemas, tubería de polietileno de alta densidad (HDPE) y tubería PVC, la Florida - Huacrachuco - Marañón – Huánuco. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería Civil, 108 p.
- Cálculo de la demanda de agua obtenido en: http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.3/1736430276_OFERTA%20Y%20DEMANDA%20HIDRICA.pdf
- CASTILLO, Betty (2019) Mejoramiento del sistema de agua potable en el sector limo, distrito pacaipampa, provincia de Ayabaca-Piura, octubre - 2019. Tesis (Ingeniera Civil). Piura: Universidad Católica de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil, 145 p.
- JANAPAN, Cesar y SANDOVAL Oswar (2013) Análisis comparativo técnico –económico entre el sistema convencional (tuberías PVC) y el sistema de termo fusión (tuberías de polipropileno) en instalaciones interiores de agua potable para edificaciones en la Región de Lima. 212 p.
- Definiciones de crecimiento poblacional Obtenido en: https://www.google.com/search?q=tasa+de+crecimiento+poblacional+definicion&sxsrf=ALeKk01g7iFiYYk8Q3Q23bzn34O-43CgDw%3A1623165770285&ei=Sou_YI7nELfb1sQPts-h-A4
- Distribución e importaciones H & C. Catálogo de tuberías de Polietileno (HDPE / PE 100) para conducción de fluidos especificaciones técnicas según NORMA NTP-ISO 4427, obtenido en: <http://www.hyc.com.pe/producto/2/TUBERIAS-HDPE>.
- DIEZ Eder y MUÑOZ Michel (2019), Diseño comparativo técnico - económico entre sistemas de saneamiento con tuberías de PVC y de Polietileno - C.P. Pacanguilla - La Libertad. Tesis (Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú, 105 p-
- DIAZ, Luis (2010) Ampliación y Mejoramiento del sistema de Agua Potable y Desagüe. Tesis (Ingeniero Civil). La Unión – Huánuco: Universidad Nacional de la Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, 36 p.
- Expediente Técnico Mejoramiento e instalación de los servicios de agua potable y saneamiento básico rural de los caseríos de la yeguada,

Cochamarca y Orocullay – distrito de Mollepata – Santiago de Chuco - La Libertad – tema Estructura de captación en manantiales.

- INEI. Directorio Nacional de Centro Poblados, censos nacionales 2017: XII de Población, VII de vivienda y II de comunidades Indígenas, cantidad de población en centros poblado, obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/tomo1.pdf
- INEI. Formas de acceso al agua y saneamiento básico obtenido en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua_junio2020.pdf
- LANDAURO Kevin y SOTELO Luis (2019) Evaluación y Propuesta de mejora del sistema de agua potable y desagüe en el caserío de Shiqui distrito de Catac, Recuay 2018 Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería Civil, 98 p.
- LOZA Juan (2016) Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla – Puno. Tesis (Ingeniero Agrícola). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Agrícola, 81 p.
- LOSSIO, Moira (2012) Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones, tesis (Ingeniera Civil). Piura: Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 183 p.
- Manual de procedimientos Técnicos en Saneamiento del Ministerio de Salud. Disponible en: http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/753_MINSA179.pdf.
- MAYLLE, Yabeth (2017) Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017. Tesis (Ingeniera Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería Civil, 121 p.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (Reglamento Nacional de Edificaciones DS N° 011 – 2006 - Vivienda) obras de saneamiento, 156 p.
- Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, capítulo II (Normalización de Infraestructura Urbana y propuesta de Estándares) estructura del servicio de agua potable y desagüe, 106 p.

- Murillos, Ciro (2015) El estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la Comunidad Puerto Ébano km 16 de la Parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre; de la Universidad Técnica de Manabí Ecuador.
- Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR. Resolución Ministerial N° 173-2016-VIVIENDA: Dotación de Abastecimiento de Agua Para consumo humano. Lima, Perú: 2016. P.20.
- Quevedo, Roberto (2005). Proyecto de evaluación y mejoramiento del sistema de suministro al abastecimiento de agua potable de la localidad de Huayana. Monografía Técnica (Ingeniero Mecánico de Fluidos). Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 91 p.
- Rojas Santiago (2003) Estrategias de mejora del servicio de abastecimiento domiciliario de agua potable en el ámbito metropolitano de Barcelona. de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) – España 2003
 - ROMÁN, Eugenio (2019) Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en el Centro Poblado Bellavista de Cachiaco, distrito Pacaipampa, provincia Ayabaca, Piura - marzo 2019. Tesis (Ingeniero civil. Piura: Universidad Católica de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil, 151 p.
 - Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA. 1 ed. Lima: Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud; 2011.

ANEXOS

Anexo 1.- Matriz de operacionalización de la variable

variable	Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Escala de medición
Ampliación de línea de conducción para mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN 16/DN=63mm,	Para la ampliación y mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable se requiere el diseño de una red de conducción, aducción y distribución con las tuberías HDPE de esta forma se inicia con el padrón de beneficiados para su cálculo de la tasa de crecimiento de la población, posteriormente calculando nuestros caudales máximos diarios y horarios mediante la dotación de agua según las normas para luego realizar el levantamiento topográfico para identificar la descripción del terreno y los desniveles para luego tener ubicación de las obras de arte.	Para obtener el diseño hidráulico y ubicación exacta de la estructura en muy importante hacer el levantamiento topográfico con quipos de precisión ya sea la estación total GPS diferencial y otros, esto nos permite verificar los desniveles de cada estructura estructuras, que estos serán diseñados según a la calculación de la población futura y su abastecimiento de agua según a la dotación de cada institución, de acuerdo obtendremos los caudales máximos diarios y horarios.	Levantamiento topográfico	Área de estudio	Nominal
				Perfiles longitudinales	Nominal
				Trazo nivel y replanteo	Nominal
				Desniveles del terreno, cotas	Nominal
				Diámetros de las tuberías	Nominal
				Velocidades máximas y mínimas	Nominal
			Análisis de agua para consumo humano		
			cálculo de los diseños estructurales		

Anexo 2.- Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título: “Ampliación de línea de conducción para mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN 16/DN=63mm, en Totorabamba Chincheros Apurímac 2021”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES/ DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>¿Cómo podemos ampliar la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN=16/DN=63mm en Totorabamba Chincheros Apurímac 2021</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</p> <p>a. ¿De qué manera podemos mejorar la calidad de vida mediante la ampliación de línea de conducción para mejoramiento de servicio de agua potable en toda la población de Totorabamba Chincheros Apurímac?</p> <p>b. ¿De qué forma se podrá mejorar la línea de distribución de tuberías existentes en toda la línea de conducción y más su incorporación de la cloración de agua conjuntamente con la mejora del reservorio en el sector de Totorabamba - Chincheros Apurímac 2021?</p> <p>c. ¿Cuáles son los métodos para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorabamba Chincheros Apurímac?</p>	<p>Ampliar la línea de conducción para el mejoramiento de abastecimiento de agua potable, utilizando tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN=16/DN=63mm en Totorabamba Chincheros Apurímac 2021</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <p>a. Determinar la mejora de la calidad de vida mediante la ampliación de línea de conducción para mejoramiento de servicio de agua potable en toda la población de Totorabamba Chincheros Apurímac</p> <p>b. Realizar la mejora de la línea de conducción en toda la red de distribución de tuberías existentes y más su incorporación de la cloración de agua conjuntamente con la mejora del reservorio en el sector de Totorabamba -Chincheros Apurímac 2021</p> <p>c. Identificar los métodos propicios para mejorar la dotación de agua que involucra la determinación de la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación para cubrir y ampliar la demanda de consumo de agua de la población de Totorabamba Chincheros Apurímac</p>	<p>La ampliación de la línea de conducción mejorara el abastecimiento de agua potable en Totorabamba Chincheros Apurímac.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>a. La mejora de la calidad de vida de la población, mediante el servicio de agua potable.</p> <p>b. El mejoramiento de la línea de conducción en toda la red de distribución, con sus obras de arte de reservorio más su cloración de agua.</p> <p>c. La aplicación de métodos para tener la mejor dotación de agua y tener la disponibilidad hídrica de las fuentes de captación cubriendo la demanda de consumo de la población.</p>	<p>VI: Ampliación de la línea de conducción Dimensión: tubería HDPE/PE100/SDR=11/PN 16/DN=63mm.</p> <p>VD: Mejoramiento de abastecimiento de agua potable Dimensiones: captación, dotación de agua, línea de conducción.</p> <p>VI: calidad de vida con abastecimiento de agua Dimensiones: dotación de agua, capacitación a la población.</p> <p>VD: Mejoramiento de línea de conducción, reservorio. Dimensiones: Tubería, accesorios, cloración de agua.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION:</p> <p>M O M: ubicación de lugar y número de beneficiarios. O: datos obtenidos de la muestra.</p> <p>nivel de investigación: Correlacional</p> <p>método de investigación: Método inductivo</p> <p>diseño de la investigación: Experimental</p> <p>población: 774 habitantes</p> <p>técnicas e instrumentos de recojo de datos: Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionarios Método de análisis de datos: - AutoCAD civil3d -Excel -Análisis cuantitativo -Tablas y gráficos estadísticos -Prueba de hipótesis</p>

Anexo 3: Resultado de análisis de agua:



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC Dirección Sub Regional de Salud Chanka Andahuaylas

Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

INFORME DE ENSAYO N 60 - 2021

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO CATEGORÍA I

I. DESCRIPCIÓN GENERAL:

REGIÓN : Apurímac
PROVINCIA : Chincheros
DISTRITO : Ancohuallo
LOCALIDAD : Totorabamba
MANANTE/ CAPTACION : Santa Rosa
INGRESO AL LABORATORIO : 09/04/2021
INICIO DE ENSAYO : 09/04/2021
TÉRMINO DE ENSAYO : 11/04/2021
MUESTREADOR : Graciano Chipana Ramos
SOLICITANTE : JASS- Centro Poblado de Totorabamba

II. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

Nº	FUENTE / MANANTE	RESULTADO	
		Coliformes Totales NMP/100 ml	Coliformes Fecales NMP/100ml
01	Santa Rosa	1.1	1.1

* Limite Bacteriológico Permisible, según el reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

En caso de análisis por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.1/100 ml

Coliformes Totales =< 1.1

Coliformes Fecales=< 1.1

III. CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados de la muestra analizada, se determinó la presencia mínima de contaminantes bacteriológicos (Coliformes Totales, Coliformes Fecales). De acuerdo al D.S 031-2010- SA.



Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC

Dirección Sub Regional de Salud Chanka Andahuaylas

Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE SALUD AMBIENTAL
LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

INFORME DE ENSAYO N 60 - 2021

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO CATEGORIA - I

I. DESCRIPCIÓN GENERAL:

REGIÓN	: Apurímac
PROVINCIA	: Chincheros
DISTRITO	: Ancohuallo
LOCALIDAD	: Totorabamba
MANANTE/ CAPTACION	: Santa Rosa
INGRESO AL LABORATORIO	: 09/04/2021
INICIO DE ENSAYO	: 09/04/2021
TÉRMINO DE ENSAYO	: 11/04/2021
MUESTREADOR	: Graciano Chipana Ramos
SOLICITANTE	: JASS- Centro Poblado Totorabamba

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	LMP*
COLOR	U.C.V	5	15
SABOR	Aceptable	Aceptable	Aceptable
TURBIEDAD	UNT	0.79	<5
SULFATOS	Mg / Lt	11	250
NITRITOS	Mg / Lt	0.001	3
NITRATOS	Mg / Lt	5.3	50
CONDUCTIVIDAD	µs/cm	588	1500
CLORUROS	Mg / Lt	5.1	250
DUREZA TOTAL	Mg / Lt	472	500
P.H.	Mg / Lt	6.9	V.N. = 6.0-8.5
HIERRO	Mg / Lt	---	1
ALUMINIO	Mg / Lt	---	5
COBRE	Mg / Lt	---	2
PLOMO	Mg / Lt	---	0.05
AMONIACO	Mg/Lt	---	1.5
CADMIO	Mg / Lt	---	0.01
OXIGENO DISUELTO	Mg/Lt.	6.6	>= 5

*L.M.P = Limite Máximo Permissible.

*U.C.V = Unidad de Color Verdadero.

*U.N.T. = Unidades Nefelométricas de Turbiedad.

II. CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados de la muestra analizada, los parámetros físicos químicos se encuentran dentro de los rangos permisibles, de acuerdo al D.S. N° 031-2010-S.A



Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
Telefax: (083) 421161 / **Página Web:** www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Anexo 6: Informe de ensayo

INFORME DE ENSAYO N° 60-2021

Solicitante	: HUARHUACHI CONDOR, Yoel
Domicilio legal	: jr. Los Ángeles Totorabamba – Ancohuallo
Producto declarado	: AGUA POTABLE
Cantidad de Muestras para el Ensayo	: 2 muestras x 2 L Muestra proporcionada por el solicitante
Departamento	: Apurímac.
provincia	: Chincheros.
distrito	: Ancohuallo.
Centro poblado	: Totorabamba
Muestreador	: Graciano Chipana Ramos
Forma de Presentación	: En frasco de plástico, cerrado, refrigerado y preservado
Fecha de recepción	: 2021 - 04 - 20
Fecha de inicio del ensayo	: 2021 - 04 - 20
Fecha de término del ensayo	: 2021 - 04 - 25
Ensayo realizado en	: Laboratorio ICP-AA
Identificado con	: H/S 19006764 (EXAI-09259-2019)
Validez del documento	: Este documento es válido solo para las muestras descritas

Ensayo	LD	Unidad	Muestras / Resultados		
			PUNTO DE MUESTREO: CAPTACION NAHUANPUQUIO	PUNTO DE MUESTREO: YARACC YAKU	
Metales Disueltos ICP-Masa	Aluminio (Al)	0,0025	mg/L	<0,0025	<0,0025
	Antimonio (Sb)	0,0002	mg/L	<0,00020	<0,00020
	Arsénico (As)	0,0005	mg/L	<0,00050	<0,00050
	Bario (Ba)	0,00015	mg/L	0,02407	0,01875
	Berilio (Be)	0,00015	mg/L	<0,00015	<0,00015
	Bismuto (Bi)	0,0025	mg/L	<0,00250	<0,00250
	Boro (B)	0,01	mg/L	<0,010	0,01749
	Cadmio (Cd)	0,00005	mg/L	<0,000050	<0,000050
	Calcio (Ca)	0,1	mg/L	99,88	81,00
	Cobalto (Co)	0,0003	mg/L	<0,00030	<0,00030
	Cobre (Cu)	0,0003	mg/L	<0,00030	<0,00030
	Cromo (Cr)	0,0005	mg/L	<0,00050	<0,00050
	Estaño (Sn)	0,00025	mg/L	<0,00025	<0,00025
	Estroncio (Sr)	0,00045	mg/L	0,2334	0,4389
	Fósforo (P)	0,1	mg/L	<0,100	<0,100
	Hierro (Fe)	0,01	mg/L	<0,0100	<0,0100
	Litio (Li)	0,00025	mg/L	<0,00025	0,00299

LD: Límite de detección

INFORME DE ENSAYO N° 1-08634/2021

Ensayo	LD	Unidad	Muestras / Resultados		
			PUNTO DE MUESTREO: CAPTACION NAHUANPUQUIO	PUNTO DE MUESTREO: YARACC YAKU	
Metales Disueltos ICP-Masa	Magnesio (Mg)	0,01	mg/L	5,906	5,332
	Manganeso (Mn)	0,00025	mg/L	<0,00025	<0,00025
	Mercurio (Hg)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005
	Molibdeno (Mo)	0,0002	mg/L	<0,00020	0,00131
	Níquel (Ni)	0,00035	mg/L	0,00230	0,00177
	Plata (Ag)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005
	Plomo (Pb)	0,0002	mg/L	<0,00020	<0,00020
	Potasio (K)	0,01	mg/L	0,2026	0,6760
	Selenio (Se)	0,001	mg/L	<0,0010	<0,0010
	Silicio (Si)	0,01	mg/L	4,138	6,315
	Sodio (Na)	0,01	mg/L	1,309	5,769
	Talio (Tl)	0,00016	mg/L	<0,00016	<0,00016
	Teluro (Te)	0,0005	mg/L	<0,00050	<0,00050
	Titanio (Ti)	0,0005	mg/L	0,00975	<0,00050
	Uranio (U)	0,00005	mg/L	<0,00005	<0,00005
	Vanadio (V)	0,0005	mg/L	<0,00050	<0,00050
	Wolframio (W)	0,0005	mg/L	<0,00050	<0,00050
	Zinc (Zn)	0,0005	mg/L	<0,00050	0,0063

LD: Límite de detección

: Población actual

CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES		
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocu- padas
030602	DISTRITO ANCO-HUALLO			10 388	4 999	5 389	4 569	3 971	598
0001	URIPA	Quechua	3 238	6 256	3 007	3 249	2 350	2 091	259
0002	PUMAPUQUIO	Quechua	3 151	78	39	39	79	57	22
0003	QUISPIMARCA	Quechua	3 297	156	82	74	82	65	17
0004	SAN PEDRO DE CHUPARO	Quechua	3 138	599	282	317	297	236	61
0005	VISTA ALEGRE	Quechua	3 393	55	27	28	35	27	8
0006	CCOLLPA PAMPA	Quechua	3 072	179	85	94	96	75	21
0007	MIRAFLORES	Quechua	3 163	178	78	100	111	74	37
0008	BUENA VISTA	Quechua	3 398	199	88	111	112	95	17
0009	TOTORABAMBA	Quechua	3 427	608	285	323	252	231	21
0010	CHALLHUANI	Quechua	3 259	801	401	400	326	309	17
0011	MUÑAPUCRO	Quechua	3 206	356	189	167	168	155	13
0013	LIMONNIYOCC	Quechua	3 124	56	27	29	43	33	10
0014	HUAYLLABAMBA	Quechua	3 101	145	65	80	69	65	4
0015	CHAUPIMAYO	Quechua	3 187	53	25	28	18	15	3
0016	HUANCAPAMPA QUISPIMARCA	Quechua	3 325	33	13	20	11	11	-
0017	SANTA ANA	Quechua	3 296	1	1	-	5	4	1
0018	SANTA ROSA	Quechua	3 361	34	16	18	26	25	1
0019	PORO PORO	Suni	3 715	-	-	-	2	2	-

Fuente INEI

Anexo 7: Relación de beneficiarios

N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE	DNI
1	CARBAJAL	QUISPE	EVELYN SOLEDAD	71855815
2	CCASANI	RAMOS	JUAN CARLOS	47146720
3	CCASANI	RAMOS	MARICRUZ	71863478
4	CCASANI	RAMOS	PAOLA SANDRA	74452186
5	CCASANI	DIAZ	SABINA	31479418
6	CCASANI	HUAMAN	JUAN JOSE	71986666
7	CCORIMANYA	CCASANI	JOAQUIN ANTONY	73688840
8	CENTENO	CRUZ	ARTHUR MAXIMO	90727237
9	CHACON	LLOCCLA	LUHANA DAFNA	79775921
10	CHUMBE	HUACRE	EMERSON	71843584
11	CHUMBE	HUACRE	RICHARD	71843597
12	CHUMBE	HUACRE	EDGAR	71843583
13	CONDOR	QUISPE	LAYDE CARLINE	73574420
14	CONDOR	CCASANI	ERICK	71859296
15	CORDOVA	HUARHUACHI	JHON NICOL	70806114
16	CORDOVA	HUARHUACHI	RAFAEL MAXIMO	71993331
17	CORDOVA	HUARHUACHI	LOURDES	44988675
18	CRUZ	QUISPE	TRIFINA	45041265
19	DAVILA	CCASANI	SARAHÍ VIANÍ	91122619
20	DIAZ	NAVARRO	CESAR ISAAC	71993325
21	DIAZ	RAMOS	JULIANA	31465616
22	DIAZ	PILLACA	ROY SAUL	74448656
23	DIAZ	DE QUISPE	ZARAGOZA	31465662
24	GARCIA	CRUZ	MIGUEL	42813708
25	GARCIA	PILLACA	ISIDRO INDALICIO	71024484
26	GARCIA	PILLACA	FLOR GISELA	73688883
27	GARCIA	CCASANI	JUAN PABLO	71855820
28	GARCIA	CCASANI	MARIA ISABEL	71855817
29	GARCIA	PILLACA	GUILLERMO	71024480
30	GARCIA	AQUISE	ALEJANDRO	31463293
31	GARCIA	PILLACA	LIZ CINTHIA	60607561
32	GARCIA	PILLACA	JAZMIN GIANINA	79908989
33	GUTIERREZ	PILLACA	DAIRA ARACELY	80853354
34	GUTIERREZ	PILLACA	WILFREDO	46026931
35	GUTIERREZ	PILLACA	ARELI MAIA	91290444

36	GUTIERREZ	JORGE	MARIBEL	46064891
37	GUZMAN	LLOCCLA	KIARA	90959986
38	HUACRE	LLOCCLA	ESMERALDA	60468599
39	HUACRE	GUTIERREZ	MARY CIELO	72343616
40	HUAMAN	JORGE	YOBER	45548749
41	HUAMAN	LLOCCLA	JACK ALAIN	79727023
42	HUAMAN	BALBOA	FREDY	46542614
43	HUAMAN	MEDINA	NAYELY MARICEL	73140887
44	HUAMAN	JORGE	HEBER	71030637
45	HUARHUACHI	JORGE	AYEDZA	71026107
46	HUARHUACHI	HUARACA	JUSTINA	71026072
47	HUARHUACHI	PILLACA	DIONICIO	31462444
48	HUAYLLASCO	PILLACA	WILBER	45318263
49	JANAMPA	LLOCCLA	FERNANDO	76434694
50	LLOCCLA	PILLACA	ROMAN	31480076
51	LLOCCLA	PILLACA	ISMAEL	41727696
52	LLOCCLA	PILLACA	DANIEL	31490040
53	LLOCCLA	ANAMPA	NELSON	71024479
54	LLOCCLA	SICHA	YULISA	71855840
55	LLOCCLA	BERNA	YUDITH	71986673
56	LLOCCLA	BERNA	YESENIA	77176400
57	LLOCCLA	SALAZAR	RICKY	71840138
58	LLOCCLA	PILLACA	LOURDES	47072886
59	LLOCCLA	PILLACA	JULIAN	70803816
60	LLOCCLA	QUISPE	JOULE SAMUEL	79009573
61	LLOCCLA	QUISPE	DULCE MARÍA BELEN	90789850
62	LLOCCLA	BERNA	ESTHER	48035364
63	LLOCCLA	DE HUARHUACHI	LUCIA	31462448
64	LLOCCLA	PILLACA	CELESTINO	31475543
65	MEDINA	GONZALES	MARCELINO ERASMO	31463910
66	MENDEZ	PILLACA	CARMEN ROSA	31490141
67	NAVARRO	DE DIAZ	MARCIANA	31480277
68	NAVARRO	HUARHUACHI	RAFAEL	71840067
69	OBREGON	HUARHUACHI	JHANN PIERRE A	78665333
70	OBREGON	BLAS	ADELA FORTUNATA	42576635
71	OSCCO	QUISPE	LIHIEL EYTAN	79771765
72	PARIONA	QUISPE	EPIFANIA	31465762
73	PILLACA	MENDEZ	CHERLY	63342448
74	PILLACA	MENDEZ	BEATRIZ	71846388
75	PILLACA	LLOCCLA	ROQUE	31483036
76	PILLACA	MENDEZ	EMELY GRECIA	71846381
77	PILLACA	MENDEZ	DEYSI	71846387

78	PILLACA	LLOCLLA	ALCIDES	47545381
79	PILLACA	MENDOZA	REYNA	70089315
80	PILLACA	PILLACA	JOSE ANTONIO	72385180
81	PILLACA	PARIONA	RAFHAEL	71855871
82	PILLACA	CRUZ	EMIGIO	31464649
83	PILLACA	PARIONA	JOSE ANTONIO	71866636
84	PILLACA	DE CHILINGANO	PAULA	31463040
85	PILLACA	HUARI	TOMAS	70688043
86	PILLACA	PILLACA	RODRIGO	70806119
87	PILLACA	HUARHUACHI	ELMER	70151951
88	PILLACA	RAMOS	ALEXANDER	71866668
89	PILLACA	LLOCLLA	HENRY	72081525
90	PILLACA	JANAMPA	CRISTIAN	70688053
91	PILLACA	SICHA	JESUS ADRIAN	78668664
92	PILLACA	LLOCLLA	IRENE	70803797
93	PILLACA	PILLACA	ANGELINE	75046238
94	PILLACA	LLOCLLA	ESTHER	48131450
95	PILLACA	PILLACA	ALISSON LUCIA	79637328
96	PILLACA	DE GARCIA	TEOFILA	31463294
97	PILLACA	PILLACA	LINO RUFINO	71863468
98	PILLACA	DIAZ	SEBASTIAN	31490039
99	PILLACA	RAMIREZ	EMERSSON	74448650
100	PILLACA	RAMIREZ	VILMA	74448651
101	PILLACA	RAMIREZ	SANDRA	71095509
102	PILLACA	PARIONA	MARCELINO	43202000
103	PILLACA	JORGE	YAQUELIN AMELIA	70688079
104	PILLACA	HUACRE	FORTUNATO	47912301
105	PILLACA	PEREZ	EULOGIO	31474895
106	PILLACA	LLOCLLA	CRISTINA	31480969
107	QUINTERO	YAÑE	MELANIE	70225994
108	QUISPE	PILLACA	NILDA	70677622
109	QUISPE	PILLACA	RONEL	71840136
110	QUISPE	PILLACA	JONATAN	70802242
111	QUISPE	CORDOVA	YUDITH SAYURI	71855923
112	QUISPE	RAMOS	DANIA	71855812
113	QUISPE	JANAMPA	MAXIMO	70688047
114	RAMOS	CHILINGANO	RUBEN JESUS	74902155
115	RAMOS	DE PILLACA	CATALINA	31464847
116	RAMOS	CARDENAS	GENOVEVA	31463109
117	SEDANO	SICHA	SHAYURI MAYLIN	90011678
118	SICHA	LLOCLLA	MAGALY YESSICA	70679138
119	SICHA	HUARHUACHI	DAN JUSTINO	72361573

120	SICHA	HUARACA	BEATRIZ	73569581
121	SICHA	HUAMAN	ELIZABETH	71030620
122	SICHA	HUARACA	MELISSA	73569582
123	SICHA	HUARACA	YULISSA	73569583
124	TABOADA	LLOCCLA	SURIAN ALLISON	63120394
125	YAÑE	CHUMBE	ROLANDO	31483327
126	YAÑE	PILLACA	GLICERIO	70688191
127	YAÑE	RAMIREZ	ALEX PAUL	70226044
128	YAÑE	SALAS	MARIA	31463909
129	YUPANQUI	QUISPE	SALOMON	77100904
130	YUPANQUI	CORONACION	MARCIA	19871797
131	ZUÑIGA	GUTIERREZ	REYNALDO	71867076
:	:	:	:	:
608	SEBASTIAN	HUARHUACHI	HUAMAN	31465327

Anexo 8: Fotografías



Fotografía 01: Levantamiento topográfico



Fotografía 02: Levantamiento topográfico



Fotografía 03: Estado situación actual de captación de manantial



Fotografía 04: captación del manantial en precarias condiciones



Fotografía 05: situación actual del reservorio sin cloración de agua.



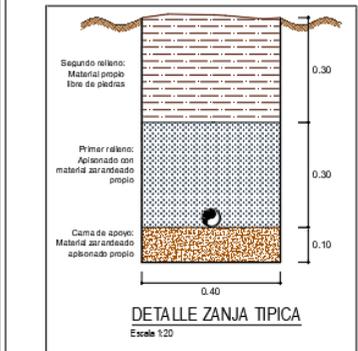
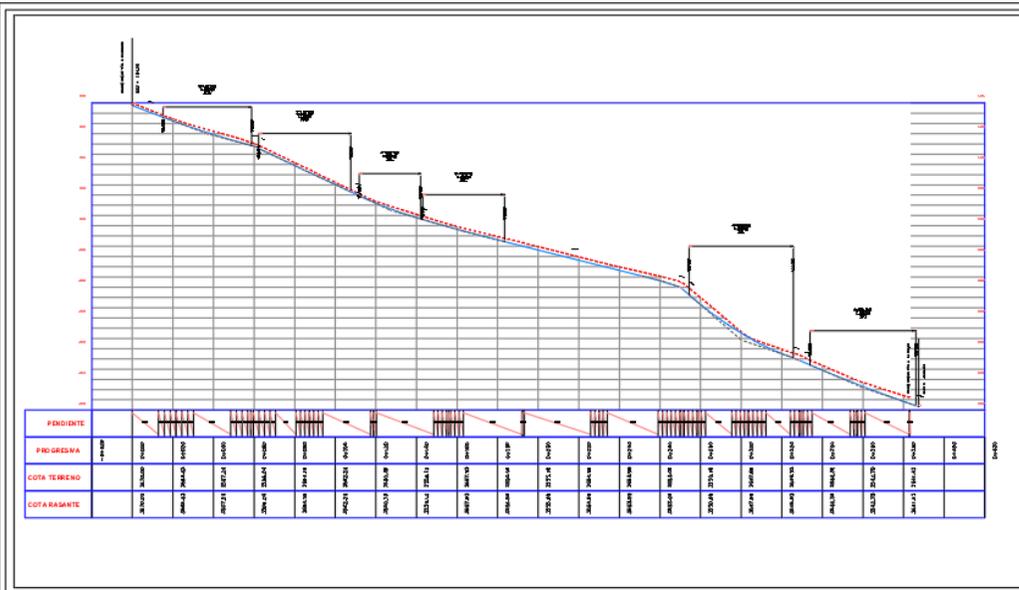
Fotografía 06: situación actual de la caja de válvulas



Fotografía 07: Análisis de agua



Fotografía 08: caudal de agua para su abastecimiento

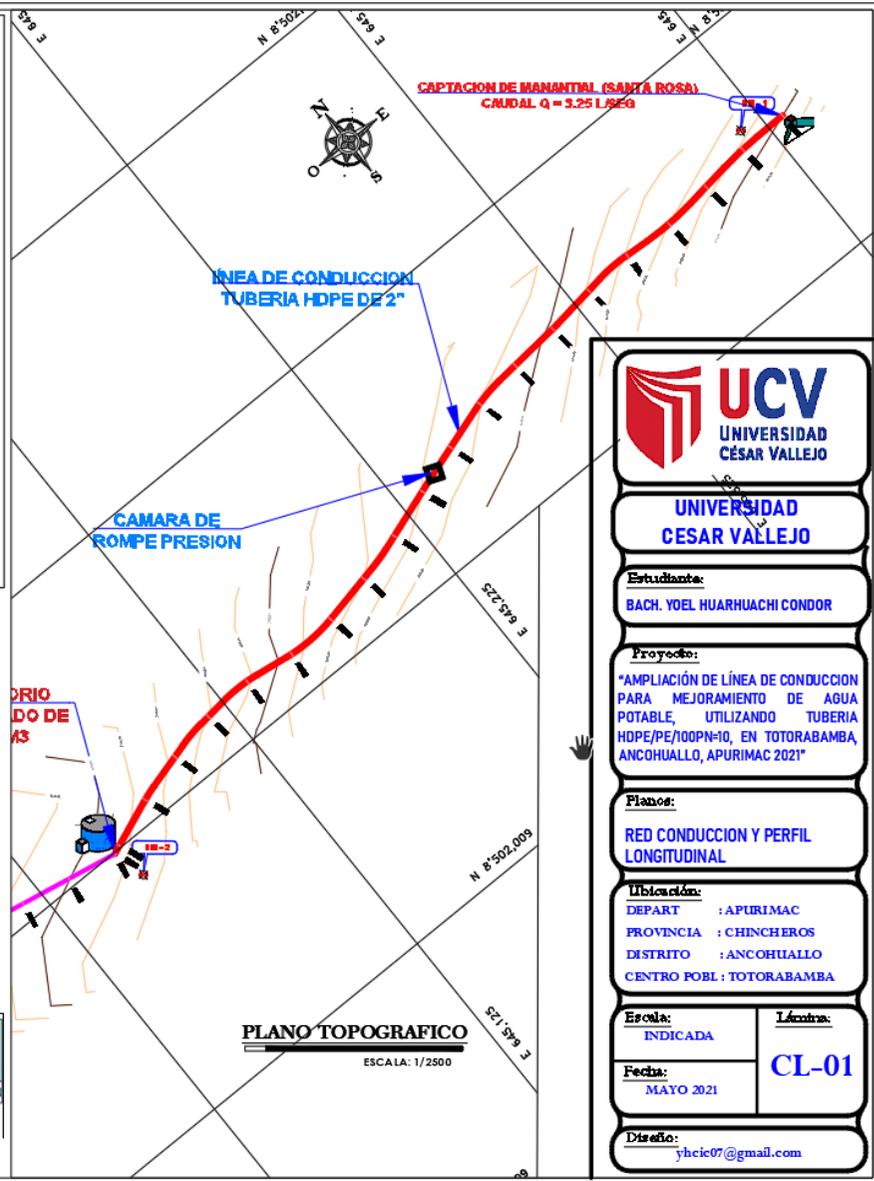


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra
	Curva de nivel secundaria
	Línea de Conducción 3"

- Nota:**
- En las Líneas de Conducción de Agua Potable considerar la instalación de Dados de Concreto $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$, en cada cambio de dirección, variaciones bruscas de pendiente, con el fin de soportar los esfuerzos de empuje hidráulico.
 - La limpieza se realizara con un espesor de 5 cm, por su alto contenido de materia orgánica (según el Estudio de Suelos).

DESCRIPCIÓN DE TRAMO	DISTANCIA HORIZONTAL (m)	COTA RASANTE		DIFERENCIA DE ALTURA (m)	Pérdida de Carga Unitaria Disponible hf (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL DE DISEÑO (l.p.s.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	Diametro Adoptado (mm)	Diametro Comercial (mm)	Pérdida de Carga Unitaria hf (m/m)	Pérdida de Carga del Tramo Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESION (m)	OBS.		
		INICIAL (m.s.n.m)	FINAL (m.s.n.m)										INICIAL	FINAL				
CAPTACION Nº01	CRC-01	392.23	3,567.25	3,535.12	32.13	0.08	1.38	2.06	39.03	43.63	48.00	0.0446	17.50	3,567.25	3,549.75	0.00	14.63	EJECUCION
LONGITUD TOTAL (m) =		392.23																

las velocidades deben ser entre 0.6 y 3m/s



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Estudiante:
BACH. YOEL HUARHUACHI CONDOR

Proyecto:
"AMPLIACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCION PARA MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE, UTILIZANDO TUBERIA HDPE/PE/100PN-10, EN TOTORABAMBA, ANCOHUALLO, APURIMAC 2021"

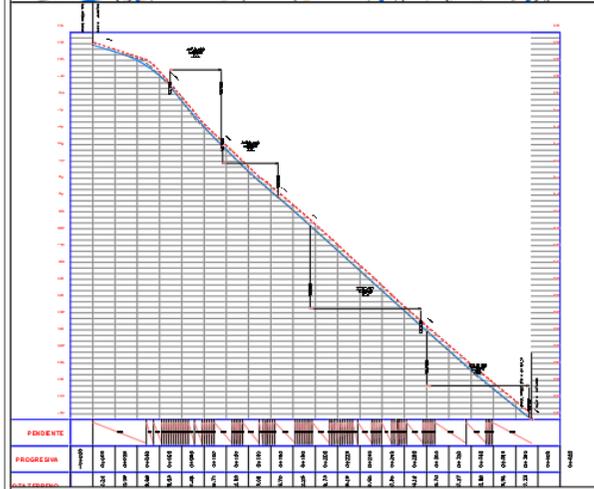
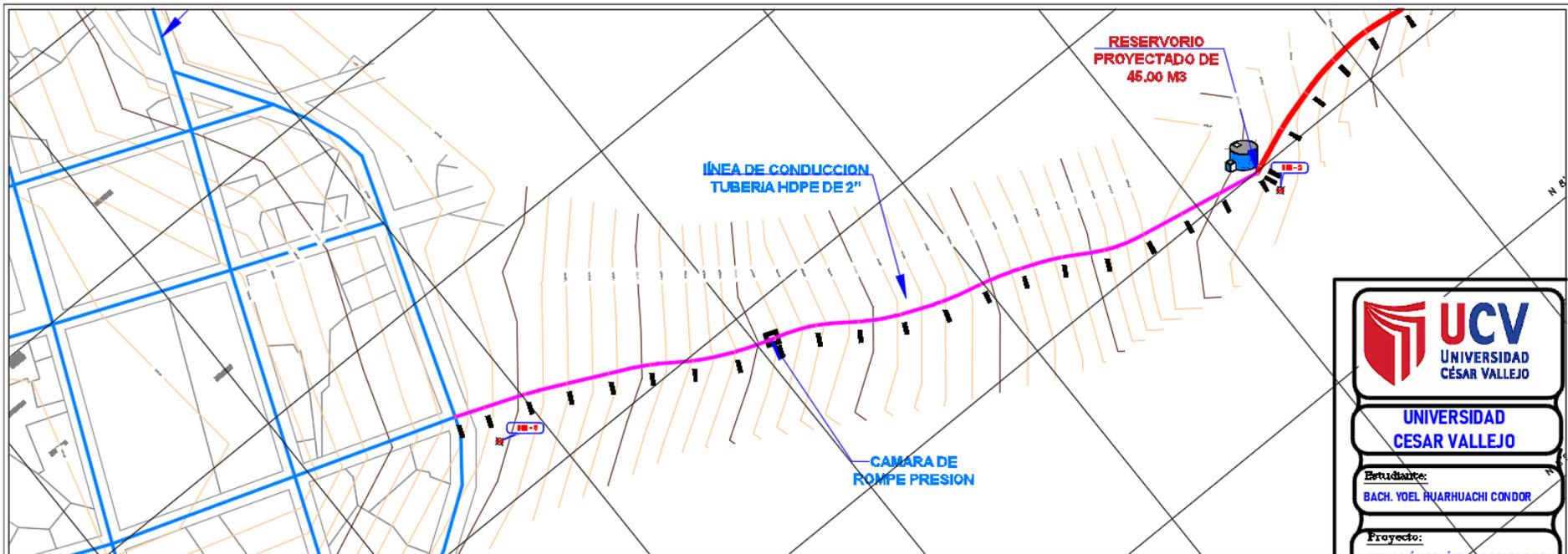
Plano:
RED CONDUCCION Y PERFIL LONGITUDINAL

Ubicación:
DEPART : APURIMAC
PROVINCIA : CHINCHEROS
DISTRITO : ANCOHUALLO
CENTRO POBL : TOTORABAMBA

Escala: INDICADA	Lámina: CL-01
----------------------------	--------------------------------

Fecha:
MAYO 2021

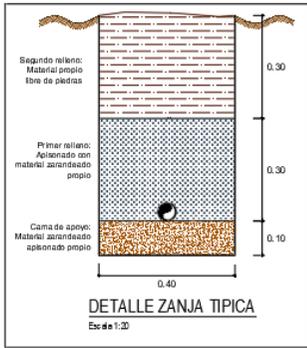
Diseño:
yhci07@gmail.com



DESCRIPCIÓN DE TRAMO	DISTANCIA HORIZONTAL (m)	COTA RASANTE		DIFERENCIA DE ALTURA (m)	Pérdida de Carga Unitaria Disponible hf (mm)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL DE DISEÑO (l.p.s.)	DIAMETRO CALCULADO (mm)	Diámetro Adoptado (mm)	Diámetro Comercial (mm)	Pérdida de Carga Unitaria hf (mm)	Pérdida de Carga del Tramo hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESION (m)	OBS.		
		INICIAL (m s.n.m)	FINAL (m s.n.m)										INICIAL	FINAL				
CAPTACION HD1	CRC-01	392.23	3,567.25	3,535.12	32.13	0.08	1.38	2.06	39.03	43.63	48.00	0.0446	17.50	3,567.25	3,549.75	0.00	14.63	EJECUCION
LONGITUD TOTAL (m) =		392.23																

- Nota:**
- En las Líneas de Conduccion de Agua Potable considerar la instalacion de Dados de Concreto $f_c=140 \text{ kg/cm}^2$, en cada cambio de direccion, variaciones bruscas de pendiente, con el fin de soportar los esfuerzos de empuje hidraulico.
 - La limpieza se realizara con un espesor de 5 cm, por su alto contenido de materia organica (según el Estudio de Suelos).

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	Curva de nivel maestra
	Curva de nivel secundaria
	Línea de Conducción 3"





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Estudiante:
BACH. YOEL HUARHUACHI CONDOR

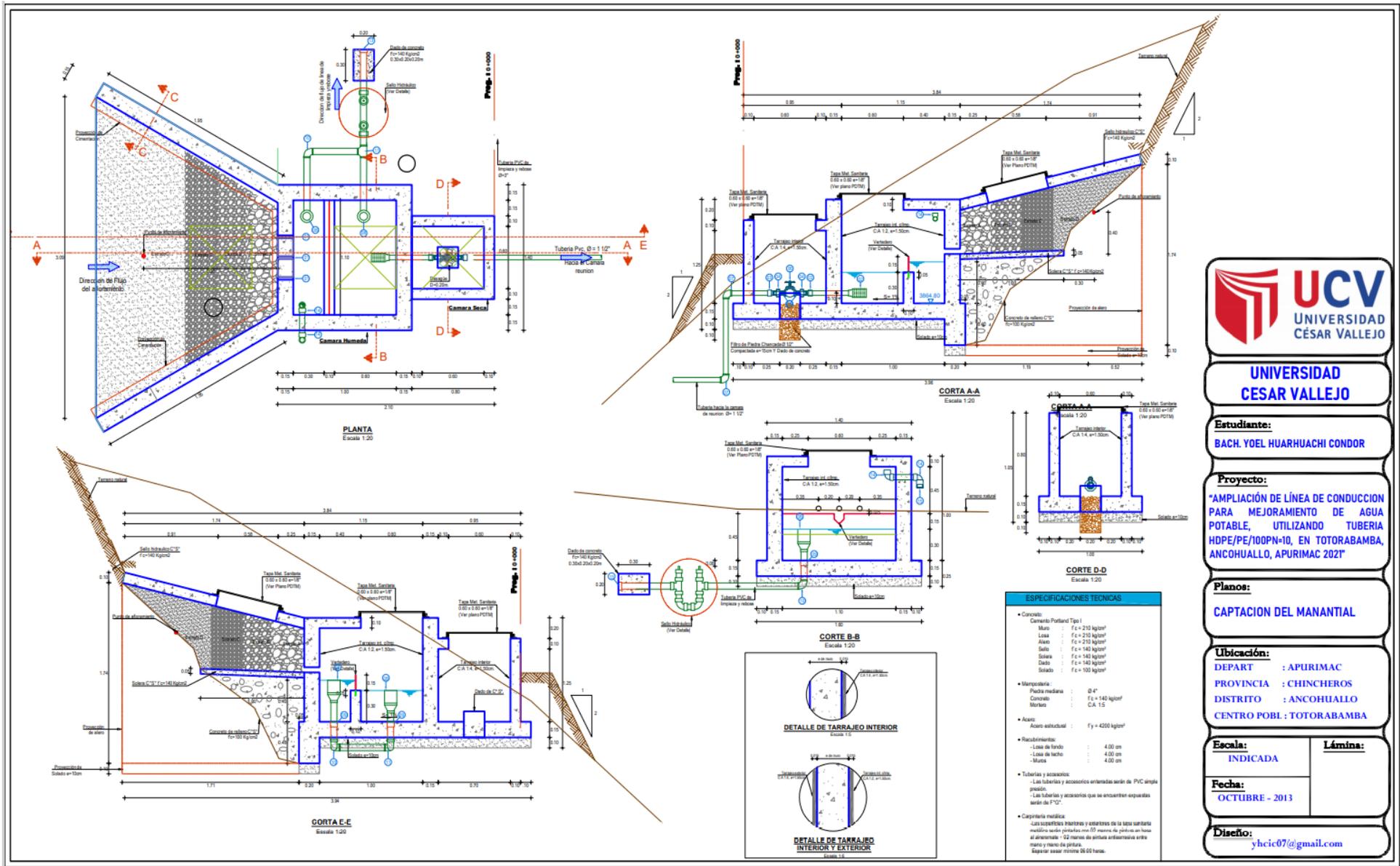
Proyecto:
"AMPLIACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCION PARA MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE, UTILIZANDO TUBERIA HDPE/PE/100PN-10, EN TOTORABAMBA, ANCOHUALLO, APURIMAC 2021"

Plano:
RED CONDUCCION Y PERFIL LONGITUDINAL

Ubicación:
DEPART : APURIMAC
PROVINCIA : CHINCHEROS
DISTRITO : ANCOHUALLO
CENTRO POBL : TOTORABAMBA

Escala: INDICADA	Línea: CL-02
Fecha: MAYO 2021	

Diseño:
yhic07@gmail.com



**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

Estudiante:
BACH. YOEL HUARHUACHI CONDOR

Proyecto:
"AMPLIACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCION PARA MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE, UTILIZANDO TUBERIA HDPE/PE/100PN-10, EN TOTORABAMBA, ANCOHUALLO, APURIMAC 2021"

Planos:
CAPTACION DEL MANANTIAL

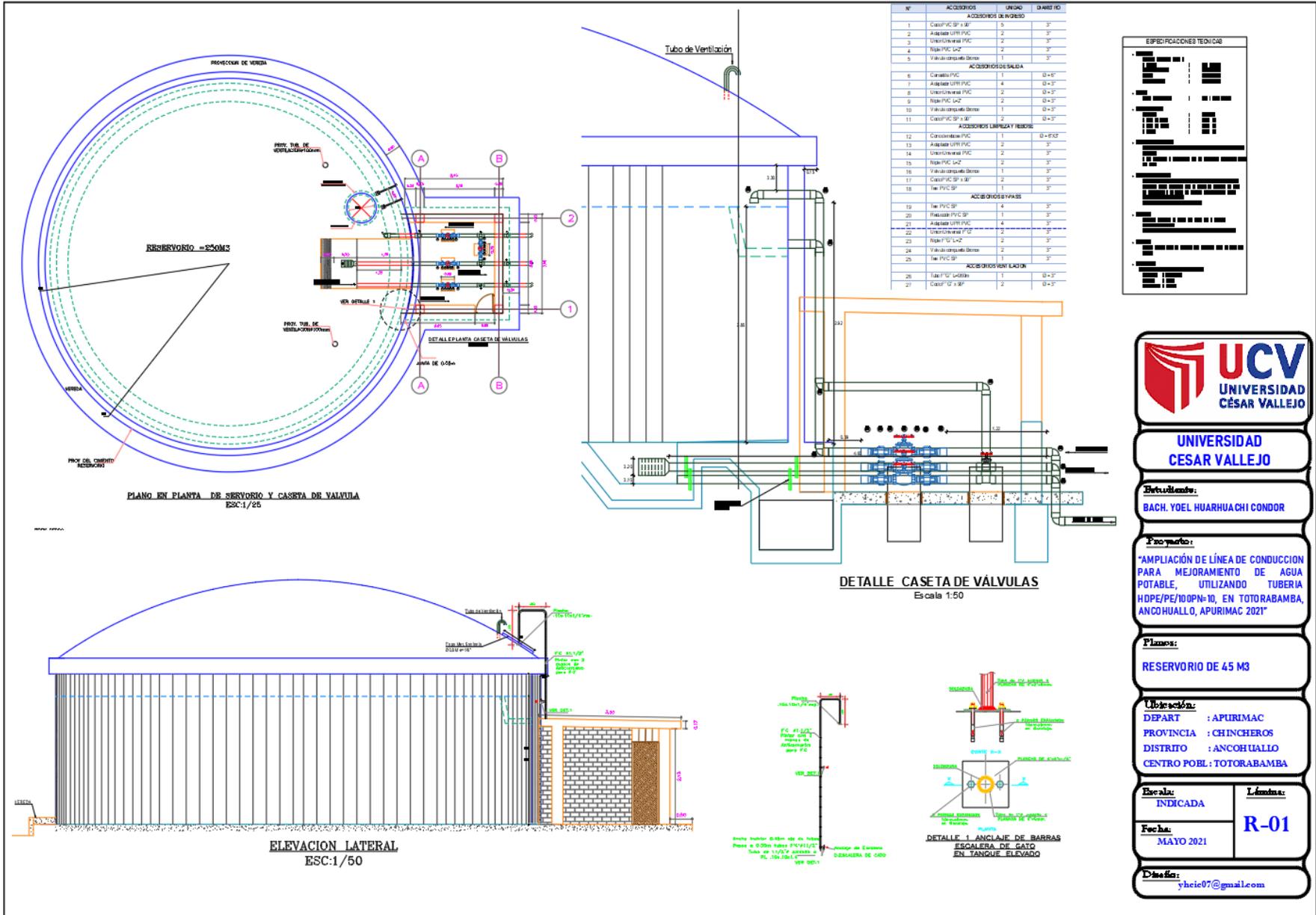
Ubicación:
DEPART : APURIMAC
PROVINCIA : CHINCHEROS
DISTRITO : ANCOHUALLO
CENTRO POBL : TOTORABAMBA

Escala:
INDICADA

Lámina:

Fecha:
OCTUBRE - 2013

Diseño:
yhic07@gmail.com



N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIMEN. ID
1	Codo PVC 3" x 3"	3	3"
2	Accesorio UPR PVC	2	3"
3	Unidireccional PVC	2	3"
4	Red PVC L2Z	2	3"
5	Válvula compuerta	1	3"
ACCESORIOS DE SALIDA			
6	Carabela PVC	1	Ø=3"
7	Accesorio UPR PVC	4	Ø=3"
8	Unidireccional PVC	2	Ø=3"
9	Red PVC L2Z	2	Ø=3"
10	Válvula compuerta	1	Ø=3"
11	Codo PVC 3" x 3"	2	Ø=3"
ACCESORIOS DE REGRAT TUBERÍA			
12	Caracota PVC	1	Ø=3"
13	Accesorio UPR PVC	2	3"
14	Unidireccional PVC	2	3"
15	Red PVC L2Z	2	3"
16	Válvula compuerta	1	3"
17	Codo PVC 3" x 3"	2	3"
18	Tee PVC 3"	1	3"
ACCESORIOS EN PASO			
19	Tee PVC 3"	4	3"
20	Red PVC 3"	1	3"
21	Accesorio UPR PVC	4	3"
22	Unidireccional PVC	2	3"
23	Red PVC L2Z	2	3"
24	Válvula compuerta	2	3"
25	Tee PVC 3"	1	3"
ACCESORIOS EN LADRO			
26	Tee PVC Ladrón	1	Ø=3"
27	Codo PVC 3" x 3"	2	Ø=3"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. El material de tubería a utilizar será de tipo HDPE/PE/100PN=10, EN TOTORABAMBA, ANCOHUALLO, APURIMAC 2021.

2. Las tuberías serán de tipo rígido y serán instaladas en forma horizontal.

3. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

4. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

5. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

6. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

7. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

8. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

9. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.

10. Las tuberías serán instaladas en forma horizontal y serán protegidas con una capa de arena de 0.05m.



**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**

Estudiante:
BACH. YOEL HUARHUACHI CONDOR

Proyecto:
AMPLIACIÓN DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN PARA MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE, UTILIZANDO TUBERÍA HDPE/PE/100PN=10, EN TOTORABAMBA, ANCOHUALLO, APURIMAC 2021

Plano:
RESERVOIRIO DE 45 M3

Ubicación:
DEPART.: APURIMAC
PROVINCIA: CHINCHEROS
DISTRITO: ANCOHUALLO
CENTRO POBL.: TOTORABAMBA

Escala: INDICADA
Fecha: MAYO 2021

Línea: R-01

Diseño: yheic07@gmail.com