



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSOMONTONARI,
DISTRITO DE RIO NEGRO, 2019**

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

AUTOR

POMA BARJA, EDER NELSON

ORCID: 0000-0003-0830-0772

ASESOR

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRES

CÓDIGO ORCID: 0000-0003-3509-4919

SATIPO – PERÚ

2019

1. Título De La Tesis

Propuesta de Diseño del sistema de agua potable en la CC.NN. Alto
Tsomontonari, Distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Departamento de
Junín, 2019.

2. Equipo De Trabajo

AUTOR

Poma Barja, Eder Nelson

ORCID: 0000-0003-0830-0772

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

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andres

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

JURADO

Clemente Condori, Luis Jimmy

ORCID: 0000-0002-0250-4363

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 0000-0003-3548-9638

3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor

.....
M.Sc. Camargo Caysahuana, Andres

Asesor

.....
M.Sc. Clemente Condori, Luis Jimmy

Presidente

.....
Mgr. Vilchez Casas, Geovany

Miembro

.....
Mgr. Zuñiga Almonacid, Erika Genoveva

Miembro

4. Hoja de Agradecimiento

Agradecimiento

A Dios nuestro padre todo poderoso, por brindarme salud y prosperidad.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Centro Académico Satipo.

A mis Padres Javier Poma Quispe, Juana Barja Caceres y Hermanos que siempre estuvieron presente para el cumplimiento de mis metas y logros de mi vida profesional.

Dedicatoria

De Igual Forma a mis Padres Javier Poma Quispe, Juana Barja Caceres y principalmente para mi hija Koari Hiyori Poma que fue el motor y motivo para el cumplimiento de mis metas y logros en mi vida profesional y como padre.

5. Resumen

La presente investigación titulada **Propuesta de Diseño del sistema de agua Potable en la cc.nn. Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro**, tiene como problemática general ¿Cuál es la propuesta de diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC.NN Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro?, se tuvo dos problemas específicos ¿Cómo determinar los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable? y ¿Cómo determinar las dimensiones apropiadas de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento?, temiendo como objetivo general “Proponer el Diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable”, para lo cual se tuvieron objetivos específicos “Proponer el diseño de los elementos estructural del sistema de agua potable”, “Proponer el diseño de los elementos hidráulico del sistema de abastecimiento agua potable”. La metodología empleada en la investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo y exploratorio, no experimental y de corte transversal. Para poder llevar a cabo se realizó la metodología siguiendo al guía RM-192-2018, el libro de Roger Agüero Pittman y criterios de Portland Cement Association, así mismo para determinar el área a intervenir se siguieron los métodos de estudio de topografía y determinar toda el área a intervenir con la constatación insitu para la propuesta de los elementos del sistema de abastecimiento de agua potable.

Palabras claves: Agua Potable, diseño, elementos sistema abastecimiento.

Abstract

This research entitled Proposal for the design of the drinking water system in cc.nn. Alto Tsomontonari, District of Río Negro, has as a general problem What is the proposal of adequate design of the drinking water supply system in the CC.NN Alto Tsomontonari, District of Río Negro?, There were two specific problems. How to determine the structure elements of the drinking water supply system? and How to determine the appropriate dimensions of the hydraulic elements of the supply system ?, fearing as a general objective "Propose the appropriate design of the potable water supply system", for which the specific objectives were "Propose the design of the structural elements of drinking water system "," Propose the design of the hydraulic elements of the drinking water supply system ". The methodology used in the descriptive, non-experimental and transversal research was applied. To carry out the methodology, guide RM-192-2018, the book by Roger Agüero Pittman and the criteria of the Portland Cement Association were carried out, as well as to determine the area to be intervened, the methods of topography study and the entire area to intervene with the finding in situ The proposal of the elements of the drinking water supply system.

Keywords: drinking water, design, elements of the supply system.

6. Contenido

1.	Título De La Tesis.....	ii
2.	Equipo De Trabajo	ii
3.	Hoja de Firma del Jurado y Asesor	iii
4.	Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria	iv
5.	Resumen y Abstract	vi
6.	Contenido (Índice).....	viii
7.	Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros	xi
7.1.	Índice de Gráficos y Tablas.....	xi
7.2.	Índice de Cuadros.....	xii
I.	Introducción	1
II.	Revisión de la literatura.....	3
2.1.	Antecedentes.	3
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2.	Antecedentes nacionales.	7
2.1.3.	Antecedentes locales.....	11
2.2.	Bases teóricas de la investigación.	14
2.2.1.	Sistema de Agua Potable Rural	14
2.2.1.1.	Criterios de diseño.....	15
2.2.1.2.	Dotación	16
2.2.1.3.	Variación de Consumo	16
2.2.1.4.	Criterios para la determinación de fuente:.....	17
2.2.1.5.	Caudal de la Fuente:	17
2.2.1.6.	Componentes a Considerar para diseños de abastecimiento de SAP.	18
2.2.1.6.1.	Manantial de ladera:	18
2.2.1.6.2	Línea de conducción:.....	22
2.2.1.6.3	Cámara rompe presión para línea de conducción:.....	24

2.2.1.6.4 Válvula de purga:	24
2.2.1.6.5 Válvula de aire:.....	25
2.2.1.6.6 Reservorio:	26
2.2.1.6.7 Línea de aducción:.....	29
2.2.1.6.8 Redes de distribución:	30
2.2.1.6.9 Válvula de control:	31
II. Hipótesis.	32
IV. Metodología.....	32
4.1. El tipo de investigación	32
4.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	33
4.3. Diseño de investigación.....	33
4.4. Población y Muestra.	34
4.5. Definición y operacionalización de las variables.	35
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
4.7. Plan de análisis.	36
4.8. Matriz de consistencia.	37
4.9. Principios éticos:.....	39
V. Resultados.....	40
5.1. Ubicación de la zona de estudio.....	40
5.1.1. Descripción del Proyecto.....	40
5.2. Tasa de Crecimiento.....	42
5.3. Población Actual.	42
5.4. Fuente de Agua.	42
5.5. Periodo de Diseño.	43
5.6. Población Futura.....	43
5.7. Dotación.	43
5.8. Variaciones de Dotación.	44
5.9. Captación Manantial Ladera.....	44
5.10. Línea de Conducción.....	44
5.11. Reservorio.	45

5.12. Línea de Aducción.....	45
5.13. Válvula de Control, Purga.	46
5.14. Red de Distribución.....	46
5.15. Análisis de Resultados.	46
VI. Conclusiones.....	47
Aspectos Complementarios.	48
Referencias bibliográficas.	49
Anexos.	53

7. Índice de Figuras y Cuadros

7.1. Índice De Figuras

Figura 1: Esquema manantial de ladera.....	18
Figura 2: Determinación de ancho de la pantalla	20
Figura 3: Cálculo de la cámara húmeda.....	20
Figura 4: Dimensionamiento de canastilla.....	22
Figura 5: Esquema de la Línea de Conducción	22
Figura 6: Cámara Rompe Presión para Línea de conducción.....	24
Figura 7: Diseño de válvula de purga	24
Figura 8: Diseño de válvula de aire	25
Figura 9: Reservorio	26
Figura 10: Sistema de desinfección por goteo	27
Figura 11: Línea de aducción.....	30
Figura 12: Sistema Abierto o Ramificado	30
Figura 13: Válvula de control	31
Figura 14: Grafica del diseño de investigación Simple.	33
Figura 15: Localización Nacional, Departamental y Provincial.....	40
Figura 16: Ubicación de la cc.nn. alto tsomontonari	41

7.2. Índice de Cuadros.

Cuadro 1: Tiempo de Diseño	14
Cuadro 2: Dotación de agua del uso (l/hab. día).....	16
Cuadro 3: Dotación de agua para centros educativos	16
Cuadro 4: Tabla de Operacionalización de Variables	35
Cuadro 5: Formulación de la matriz de consistencia.....	37
Cuadro 6: Vías de Acceso.....	42

I. Introducción.

En cada año la ciencia y tecnología va cambiando por que la Ingeniería tiene la variación, evolución e innovación en el desarrollo de la sociedad teniendo claro instrucciones tecnológicas y así alcanzar las necesidades humanas. El ser humano necesita de varios recursos naturales como uno de los principales es el agua que está relacionado, vinculado con la Ingeniería en **Recursos Hídricos** que básicamente requieren en las zonas urbanas y rurales de cada sector.

Dentro de la Ingeniería como se comentó en el párrafo anterior, la fuente de agua potable es indispensable para el ser humano, pero lamentablemente en determinadas zonas no cuentan de manera correcta este recurso básico.

Se hace presente que la comunidad nativa de alto tsomontonari se encuentra ubicado en el distrito de rio negro, provincia de Satipo, actualmente existen 152 habitantes el cual no cuentan con un sistema de agua potable.

Al analizar la problemática se planteó la siguiente pregunta: **¿Cuál es la Propuesta de diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC.NN Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro, 2019”?**

Los problemas específicos son:

1. ¿Cómo determinar los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable en la cc.nn. alto tsomontonari?
2. ¿Cómo determinar las dimensiones apropiadas de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable en la cc.nn. alto tsomontonari?

El objetivo general de este proyecto es: Proponer el Diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable para la CC.NN Alto Tsomontonari, Rio Negro, Satipo, Junín, 2019.

Los objetivos específicos son:

1. Proponer el diseño de los elementos estructural del sistema de agua potable.
2. Proponer el diseño hidráulico de los elementos del sistema de abastecimiento agua potable.

El presente proyecto se justifica el poder beneficiar a las personas de la comunidad nativa alto tsomontonari con sistema de abastecimiento de calidad, es por ello el presente proyecto de investigación.

En conclusión el diseño hidráulico ayudará a las familias de comunidad nativa alto tsomontonari a contar con una distribución de agua potable óptima que garantice la calidad requerida para su consumo.

La **metodología** es de Tipo **Aplicada**, de Nivel **Descriptivo**, y es **no experimental**, porque no se manipulo la variable y no hizo uso de laboratorios para estudiar el problema y es corte transversal por estudiarse en un periodo corto. El **Universo y Muestra**, el Universo conformado por el Sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari del distrito de Rio Negro y Provincia de Satipo, Región de Junín, Junio – 2019. La selección de las Muestras es El sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari, Distrito de Rio Negro. Para identificar la cantidad de familias que fueron beneficiadas con la propuesta de diseño de

agua potable del Alto Tsomontonari, se realizó una verificación de vivienda por vivienda plasmándola en una relación de usuarios de beneficiarios. Para evaluar con diferentes métodos el área del proyecto se realizó una topografía en todo el terreno cual nos ayuda a determinar las líneas de distribución y la pendiente; así mismo con un análisis de prospección se obtuvo que en la coordenada UTM. Para este proyecto de diseño del SAP Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro – Satipo se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA) y según ROGER AGÜERO PITTMAN y otros.

II. Revisión de la Literatura.

2.1. Antecedentes de la Investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

En **Colombia, Ramírez. (1)**, En 2015, la tesis titulado Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la Vereda El Tablón del Municipio de Chocontá, Cundinamarca. Tiene como objetivo general: “Generar propuesta técnica para solucionar la problemática de falta de abastecimiento y potabilización del acueducto vereda El Tablón. Tiene como principales **conclusiones:** De acuerdo con los cálculos realizados, se pudo determinar que la población estimada para el caudal es de 400 habitantes, y con el crecimiento del 3% a 20 años es de 722, pero este indicador puede tender a variar debido que este número es una suposición de la futura realidad. Por eso es necesario realizar un ajuste al pasar los años para ir

reajustando la cantidad de agua que realmente se necesita. Con la aplicación de este proyecto se logrará potabilizar el agua cruda, con el objetivo de cumplir con los parámetros establecidos en la resolución 2115 de junio de 2007 del ministerio de la protección social para agua potable.

En **Ecuador, Thalía. (2)**, En 2016, su tesis lleva por título Diseño De Las Obras De Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Para La Población De Cuyuja Como Parte De Las Obras De Compensación Del Proyecto Hidroeléctrico Victoria. El principal **objetivo** que tiene es el de Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja.(2) El autor llego a la **conclusión** que el funcionamiento actual del sistema de agua potable de la población Cuyuja ha indicado varios parámetros por los cuales los habitantes no reciben el servicio de agua potable constantemente y aun el servicio recibido no es de la calidad esperada para consumo; los problemas presentados son los siguientes: falta de obra de infraestructura para las fuentes de captación de agua cruda, no brindar un mantenimiento constante a los filtros en la planta de tratamiento, no tener micro medidores en la red domiciliaria, no tener un macro medidor a la salida de la planta de tratamiento.

En **Colombia, Wendy. (3)**, En el 2018, su tesis lleva por título Evaluación Y Optimización De La Planta De Tratamiento De Agua Potable Del Municipio De Tena En El Departamento De Cundinamarca. Y el **Objetivo** General del autor es: Evaluar (PTAP) de la municipalidad de Tena - Cundinamarca para su posterior optimización.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- A través del diagnóstico técnico e hidráulico del estado actual de la PTAP, evaluación de características del afluente y efluente se identificaron los aspectos técnicos que presenta la PTAP del municipio de Tena – Cundinamarca.
- Se obtuvo como resultado tres alternativas para el mejor funcionamiento del PTAP, y así tener una buena calidad de agua”; estas son:
 - Diseño unidad de floculación, Porcentaje de pérdidas técnicas, Modificación difusor de cloro.

En **Colombia, Cindy. (4)**, En 2017, su tesis lleva por título Diagnóstico Y Optimización De La PTAP Del Municipio De Fómeque, Cundinamarca. El **Objetivo** General es: Evaluar la eficiencia del proceso de descontaminación de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) ubicada en el municipio de Fómeque (Cundinamarca).

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- Las estructuras hidráulicas trabajan adecuadamente, cumpliendo la función establecida para cada una.
- El pH el cual afecta el sabor del agua es cercano a 6 siendo este un agua acida, por lo cual no cumple con el valor máximo de la resolución 2115 del 2007.
- El proceso de cloración que realizan en la planta es de dos tipos gaseoso y granulado, con el fin de eliminar agentes patógenos, se determinó el cloro residual en el agua problema de salida y domiciliaria reportando 0.04 mg/L, el cual es un valor muy bajo y cumple con la resolución 2115 del 2007.
- La dosificación de coagulante a utilizar y recomendar en la planta es de 100 mg/L CaCO₃.

En **Bogotá, Jeison. (5)**, En 2018, su tesis lleva por título Diagnóstico Y Optimización De La Planta De Tratamiento De Agua Potable Del Municipio De Apulo En El Departamento De Cundinamarca. El **Objetivo** General del autor es: Realizar el diagnóstico y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Apulo – Cundinamarca.

Llegando a los **Resultados y conclusiones:**

- Se obtuvo la evaluación planteada, y se analizó que la estructura con menos eficiencia era el floculador, debido a sus bajas velocidades y su falta de unidades, provocando así bastante

represamiento de lodos en el fondo, causando así que la planta paralice su tiempo de operación, para extraer los mismos lodos.

- Según los análisis del efluente, hay valores de turbiedad por encima de lo establecido, lo que indica que seguramente el floculador no está cumpliendo con su funcionalidad, afectando así las características físicas del agua.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

En **Lambayeque, Kleiser. (6)**, En el 2018, su tesis lleva por título, Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariategui distrito de Lambayeque, Provincia de Lambayeque. El **objetivo** general es Diseñar y Evaluar el sistema del servicio de agua potable para el Caserío de Rancheria Ex Cooperativa Carlos Mariategui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque.

Llegando a los **Resultados y conclusiones:**

- Para diseñar el sistema de agua potable para el Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, Distrito de Lambayeque – Lambayeque se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA con lo cual se determinó que el tipo de fuente para el agua es subterráneo siendo la que tiene disponible en todo el año. Así mismo, se determinó que la dotación de agua, por tratarse de zona

costera, es de 90l/s siendo así el caudal necesario es de 0.69l/s considerando la pérdida por limpieza un 25% más tenemos un caudal de 0.87 l/s, con ello podido determinar la acumulación extrema de 3.25 l/s.

En **Piura, Mario. (7)**, En el 2018, su tesis lleva por título: Diseño Hidráulico De Red Agua Potable En El Caserío Quintahujara San Miguel Del Faique, Huancabamba. El **Objetivo** principal es: Diseñar la red de agua potable para el Caserío de Quintahujara, mejorando la distribución de agua potable a las viviendas del Caserío de Quintahujara y así Beneficiar a los pobladores del caserío con una mejor calidad de agua para su consumo.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- Se planteó el servicio de agua potable para el caserío de Quintahujara haciendo uso de los softwares AutoCAD y WATERCAD, donde se pudo conseguir los cuadros de Nodos y Tuberías. Así otorgar examinando las presiones y velocidades cumplan con lo establecido en el RM-192-2018-VIVIENDA.
- En algunos Nodos (Nodo J-9, J18 y J21) la aceleración son inferiores a las que nos dice el RM-192-2018-VIVIENDA. Por la cual se propone salidas de purga.

En **Cusco, Nery. (8)**, en el 2016, su tesis lleva por título: Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico En La Comunidad De Santa Fe Del Centro Poblado De Progreso, Distrito De Kimbiri, Provincia De La Convención, Departamento De Cusco Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población. Cuyo objetivo general del autor es lo siguiente; desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- El sistema de saneamiento básico se encuentra en condición regular, en los componentes de la infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, la misma que debe ser potenciada.
- La condición sanitaria de la población se situó en regular con un puntaje de 20, el cual necesita reforzarse, con la implementación de un plan de gestión, supervisada, monitoreada y soportada por la Municipalidad distrital de Kimbiri, permita llegar al índice de condición sanitaria óptimo, cumpliendo con los términos superior en el consumo de agua potable.

En **Cajamarca, Diego. (9)**, En el 2019, su tesis lleva por título: Diseño Hidráulico De Red De Agua Potable En El Caserío De Carahuasi Distrito De Nanchoc, Provincia De San Miguel, Cajamarca. El **objetivo** es : Determinar y evaluar el diseño hidráulico de red de agua potable en el Caserío de Carahuasi, y así mejorar distribución de agua potable hacia las viviendas del caserío de Carahuasi y beneficiar a los habitantes del caserío con una deseable condición de agua potable para el consumo.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- Se diseñó la red de agua potable en la comunidad de Carahuasi con el software AutoCAD y WaterCAD, que tiene como resultados los cuadros de nodos y tuberías. Y de acuerdo al RM – 192 – 2018 – vivienda que cumplan con las normas correctas.

En **Piura, Milagros. (10)**, En el 2019, su tesis lleva por título: Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Del Caserío La Capilla Del Distrito San Miguel De El Faique, Provincia De Huancabamba, Departamento De Piura. El **objetivo** de la investigación es Mejorar las redes del sistema de agua potable del Caserío La Capilla, optimizando las condiciones de vida y calidad del agua de la población, para las familias de las 163 viviendas existentes.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- Se realizó un mejoramiento en el sistema de agua potable, por lo que la población no cuenta con un servicio continuo de servicio agua potable.

2.1.3. Antecedentes locales.

En Jauja, **Julián. (11)**, En el 2017, su trabajo de investigación es Influencia Del Dimensionamiento De Zanjas De Infiltración Para El Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas Del Centro Poblado Uchubamba Distrito Masma – Jauja. El **objetivo** de la investigación es: Determinar la influencia del dimensionamiento de zanjas de infiltración, para el tratamiento de aguas residuales domésticas, en el centro poblado Uchubamba.

Llegando a las siguientes **Resultados y conclusiones:**

- La influencia del dimensionamiento de las zanjas de infiltración es positivo puesto que permitirá eliminar la contaminación provocada por las aguas residuales domésticas, con un sistema de infiltración en el sub suelo evitando así que la población vierte directamente sus aguas residuales sin tratamiento a los ríos, lagos, quebradas o, las emplean para el riego de cultivos según la norma técnica I.S._020 del PERÚ. Distrito Masma –Jauja.

En **Huancavelica, Tito. (12)**, En 2016, su tesis lleva el título de su investigación es “Relación Entre Redes Cerradas Y El Sistema De Abastecimiento De Agua Potable De La Localidad De Caja – Huancavelica”. Planteo como **objetivo** general: “Determinar la relación que existe entre las redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica en el año 2016.

Llegando a obtener los siguientes **resultados y conclusiones**:

- Los parámetros de diseño son importantes, El uso de información Watercad, permitió autorizar la rapidez y comprimir a lo liberal de la organización de distribución el cual permite minimizar el tiempo en obtener resultados y así tomar decisiones con rapidez y precisión.

En **Mazamari, Roiser. (13)**, En 2018, su trabajo de investigación titulado Diseño Del Sistema Agua Potable Y Disposición Sanitaria de Excretas para el Centro Poblado San Antonio, Distrito De Mazamari - Satipo - Junín. Planteo como **objetivo** general: Realizar el diseño del sistema de agua potable y disposición sanitarias de excretas en el centro poblado San Antonio, distrito de Mazamari - Satipo – Junín.

Llegando a obtener los siguientes **resultados y conclusiones**: Se requiere de la construcción de una Captación, un Reservorio, Cámaras Rompe presión tipo 7, cruce aéreo, pases Aéreos, Válvulas e instalación de tuberías PVC. Debiendo ser estas una tecnología acorde a la realidad y características de la zona.

En **Perene, Zulma. (14)**, En 2016 su tesis titulada: Caracterización y diseño del sistema de agua potable, de la comunidad nativa san Román de Satinaki - Perene Chanchamayo -Región Junín, 2016. Su **objetivo** general es, Determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento. Así mismo alcanzó a la **conclusión**; La composición física, evaluando los términos físicos de su extensión, topografía, labor de las personas, diferentes formas de fuente de agua, productividad de la fuente y la mejoría de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki, establece la selección de un proceso de circulación de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina.

En **Rio tambo, Miguel. et al (15)**. En el 2015, en su tesis para optar el título profesional de licenciado en antropología, Titulado “El Servicio del Agua Potable en el Centro Poblado Camantavishi,

Distrito De Rio Tambo- Satipo- 2015. Su objetivo es “Conocer los valores y prácticas saludables que existe en el servicio del agua potable en el centro poblado de Camantavishi del distrito de Rio Tambo- 2015”. Llegando a la **conclusión**: La instalación del sistema de agua potable permitió abastecer con el servicio de agua potable a los pobladores del centro poblado de Camantavishi menos favorecidas, mejorando la calidad del agua consumida; además de favorecer la cobertura del servicio. El mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado de agua, permitió mejorar las condiciones de salubridad en la población, lo cual, con los efectos de la educación sanitaria, en beneficios para la salud e higiene de la población, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimento.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Sistema de Agua Potable Rural

Vivienda RM N°192-2018. (16), Nos da a conocer cuáles serían los mejores criterios de diseño para garantizar una condición óptima del SAP.

Roger (17) nos brinda en su libro “Agua potable para poblaciones rurales-Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento” una explicación bastante clara para el diseño de sistemas de agua potable en zonas rurales.

Cuadro 1: Tiempo de Diseño

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

Fuente: RM N° 192-2018

2.2.1.1. Criterios de diseño

Se toma una estimación de población futura con el método aritmético, según el algoritmo:

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

Donde:

P_i=Poblacion incial (habitantes)

P_d=Poblacion futura o de diseño (habitantes)

r =Tasa de crecimiento anual (%)

t =Periodo de diseño (años)

Se tendrá en cuenta censos, padrones de la zona, si en caso la tasa de incremento sea negativo se asumirá que r=0.

2.2.1.2. Dotación

Llamaremos dotación a la necesidad diaria de los integrantes por vivienda, de acuerdo al uso de tecnología a usar en cada región del país:

Cuadro 2: Dotación de agua del uso (l/hab. día)

REGION	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: RM N° 192-2018

En el caso de instituciones se tomara en cuenta el cuadro 3. (16)

Cuadro 3: Dotación de agua para centros educativos

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

Fuente: "RM N° 192-2018"⁽¹⁶⁾

2.2.1.3. Variación de Consumo

a) **Consumo promedio (Qp):**

$$Qp = \frac{Dot * Pd}{86400}$$

Dot = Dotación en l/hab.d

Pd = Poblacion de diseño en habitantes (hab)

b) **Consumo máximo diario (Q_{md}):** Se debe considerar valores del 120% y el 150% Q_p . Se recomienda usar el 130% = 1.3 (17)

$$Q_{md} = 1,3 * Q_p$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s

c) **Consumo máximo horario (Q_{mh}):** Considerar un valor de 200% del consumo promedio (16)

$$Q_{mh} = 2,0 * Q_p$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} = Caudal máximo horario en l/s

2.2.1.4. Criterios para la determinación de fuente:

Para seleccionar la fuente debemos tener en cuenta los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- El caudal de aforo se suficiente para la población.
- Libre disponibilidad de la fuente.

2.2.1.5. Caudal de la Fuente:

Aforo de la fuente: Existen muchos métodos para poder determinar el caudal del agua, en este proyecto utilizaremos el método volumétrico:

Se trabajara con el Método Volumétrico según la fórmula para la cual se realizara cinco pruebas para sacar el tiempo promedio:

$$Q = V/t$$

Donde:

Q = Caudal en l/s.

V = Volumen del recipiente litros.

t = Tiempo promedio seg.

2.2.1.6. Componentes a Considerar para diseños de abastecimiento de SAP.

2.2.1.6.1. Manantial de ladera:

Lugar donde aflora el agua de forma natural, en el manantial tipo ladera, el agua aflora en forma horizontal y puede ser de dos tipos: difuso que es cuando el agua aflora en varios puntos en un área mayor y concentrado que es cuando aflora de un solo punto (17).

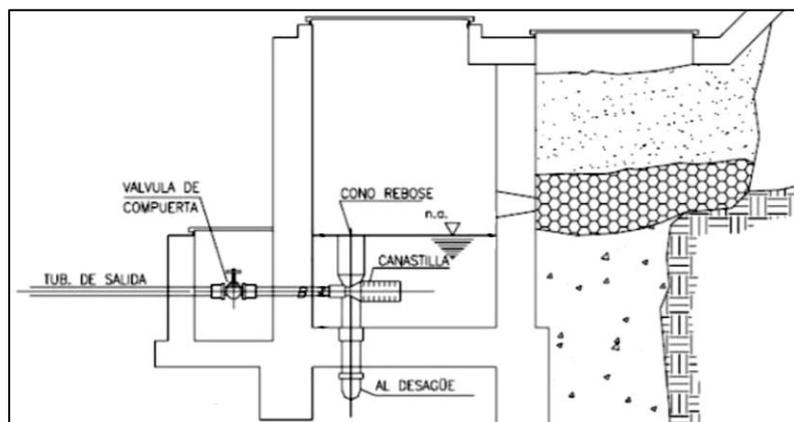


Figura 1: Esquema manantial de ladera

Fuente: "RM N° 192-2018" (16)

a) Determinación del ancho de la pantalla

Debemos conocer el diámetro y el número de orificios para permitir la fluidez del agua desde el afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Qmax: gasto máximo de la fuente (l/s), Cd: coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8), G: aceleración de la gravedad (9.81 m/s²), H: carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.4m a 0.5m) y A: Área requerida para descarga

▪ **Cálculo de velocidad de paso teórica (m/s):**

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

▪ **Velocidad de paso asumida:**

$$V_2 = 0.60 \text{ m/s}$$

El valor máximo en la entrada de la tubería.

▪ **Diámetro de la Tubería de Ingreso:**

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

▪ **Número de orificios en la pantalla:**

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Area del Diametro Teorico}}{\text{Area del Diametro asumido}} + 1$$

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

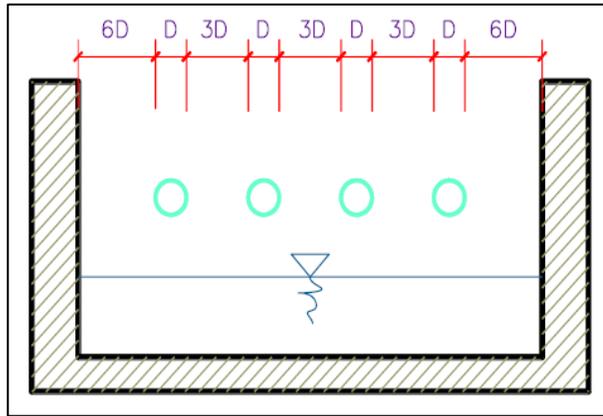


Figura 2: Determinación de ancho de la pantalla
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

▪ **Ancho de la pantalla (b):**

$$"b = 2 \times (6D) + NORIF \times D + 3D \times (NORIF - 1)..."^{(16)}$$

b) **Dist. entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:**

$$H_f = H + h_o$$

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

c) **Cálculo de la altura de la cámara.**

Tomamos en consideración los elementos identificados que se muestran a continuación.

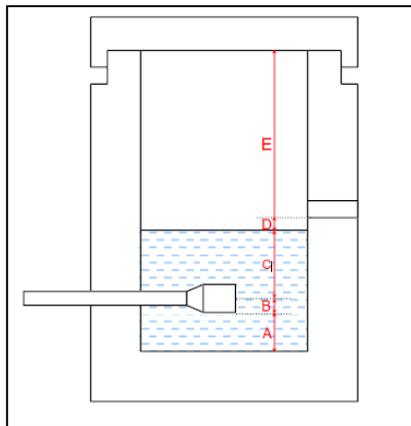


Figura 3: Cálculo de la cámara húmeda
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

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

A: Altura 10 cm para la sedimentación.

B: La mitad de canastilla de salida.

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

E: Borde libre (mín.30 cm)

C: Se recomienda una altura mínima de 30 cm)

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

d) Para el dimensionamiento de la canastilla

▪ **Diámetro de la canastilla:**

Sera el doble del diámetro de la línea de conducción

▪ **Longitud de la canastilla:**

Debe ser mayor a 3Da y menor que 6Da

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

▪ **Area Total de Ranuras:**

$$A_{total} = 2A$$

▪ **Área de la granada:**

$$A_g = 0.5 * Dg * L$$

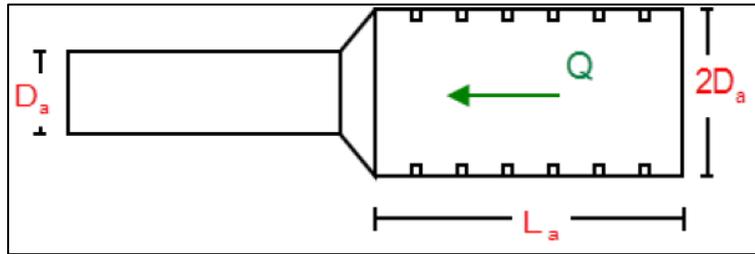


Figura 4: Dimensionamiento de canastilla

Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

Determinar el número de ranuras:

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

Rebose y de limpia considerar pend. Min. de 1 a 1,5%.

- **Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia:**

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

Qmax: gasto máximo de la fuente (l/s), Hf: pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m), Dr: diámetro de la tubería de rebose (pulg).

2.2.1.6.2 Línea de conducción:

Inicia en la captación hacia la estructura más próxima como reservorio.

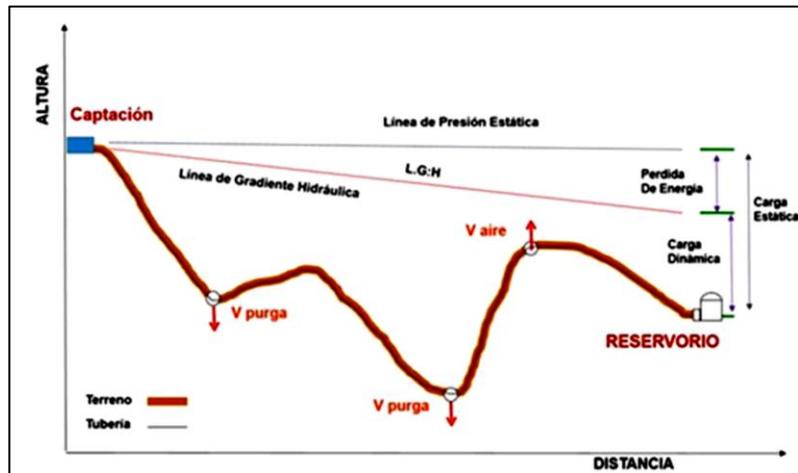


Figura 5: Esquema de la Línea de Conducción

Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

- Se diseñará para un caudal máximo horario (17).
- La velocidad mínima no debe ser menor a 0,60m/s y la velocidad máxima admisible a 3m/s, así mismo si alcanzara a 5m/s si se justifica razonadamente (17).
- La presión estática no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo específica de la tubería (17).

▪ **Perdida de Carga Unitaria:**

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

▪ **Diámetro de la tubería:**

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

▪ **Velocidad del Flujo:**

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

2.2.1.6.3 Cámara rompe presión para línea de conducción:

- Se instalara cada 50 m de desnivel.
- Será deberá de considerar de 0,60m x 0,60m, una altura de salida mínima de 10cm, con un borde libre mínimo de 40 cm.

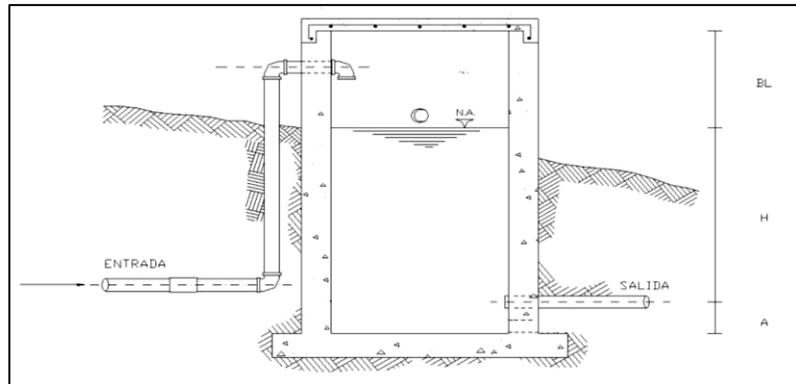


Figura 6: Esquema Cámara Rompe Presión
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

2.2.1.6.4 Válvula de purga:

La válvula de purga sirve para limpiar la tubería, para su diseño debemos tener en cuenta el diámetro, longitud y desnivel, sus medidas internas serán de 0.60mx0.60mx0.70 y 0.10m en la altura de salida.

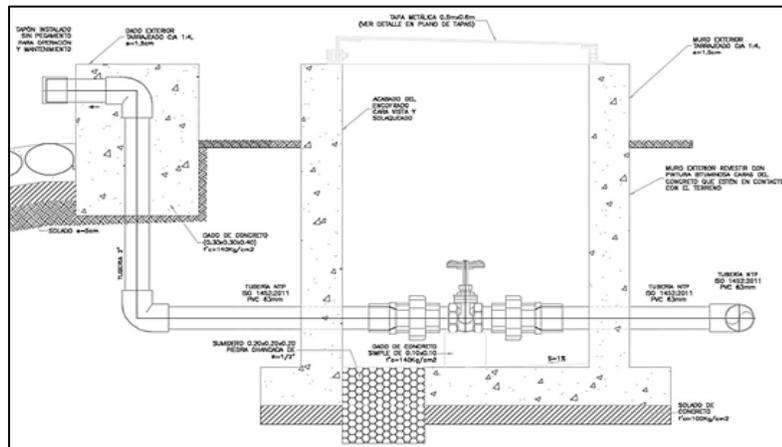


Figura 7: Diseño de válvula de purga
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

2.2.1.6.5 Válvula de aire:

Estructura que sirve para la expulsión de aire comprimido en las tuberías de los tramos del SAP según sea el caso. Esta estructura tiene las dimensiones mínimas internas 0.60m x 0.60m x 0.70 y 0.10m en la altura de salida.

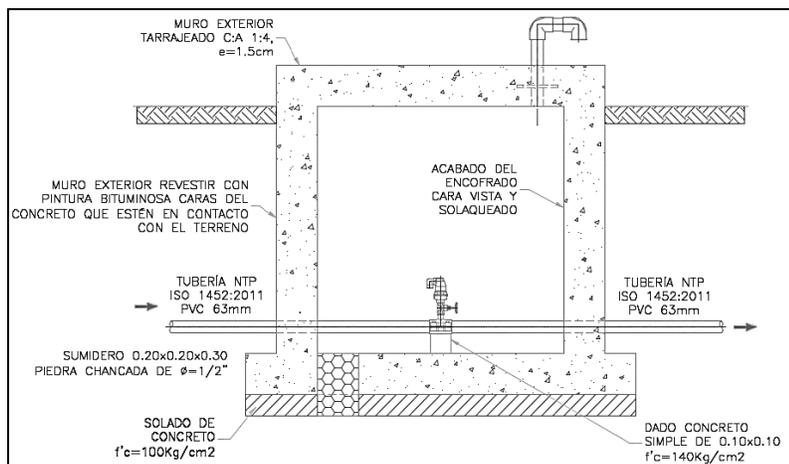


Figura 8: Diseño de válvula de aire
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

2.2.1.6.6 Reservorio:

Criterios para el diseño hidráulico:

Debemos tomar en consideración ubicarlo en un punto cercano y una elevación que otorgue la presión mínima requerida, se considera el 25% del Qp cuando el de agua de manera continúa.

▪ Calculo del volumen del reservorio

$$V_{re} = 25\% \times Q_p \times 86400/1000$$

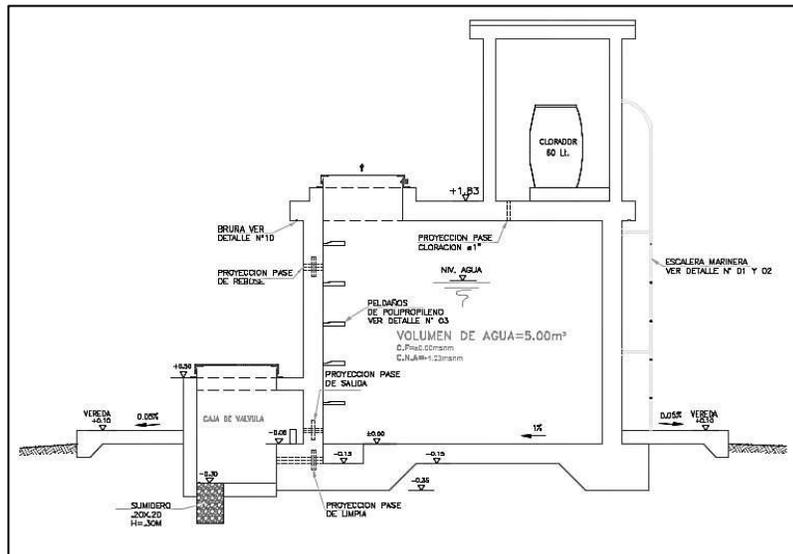


Figura 9: Reservorio Apoyado

Fuente: "RM N° 192-2018" (16)

- Para la desinfección será con compuestos derivados del cloro se utilizara el sistema por goteo según la ilustración N° 10.

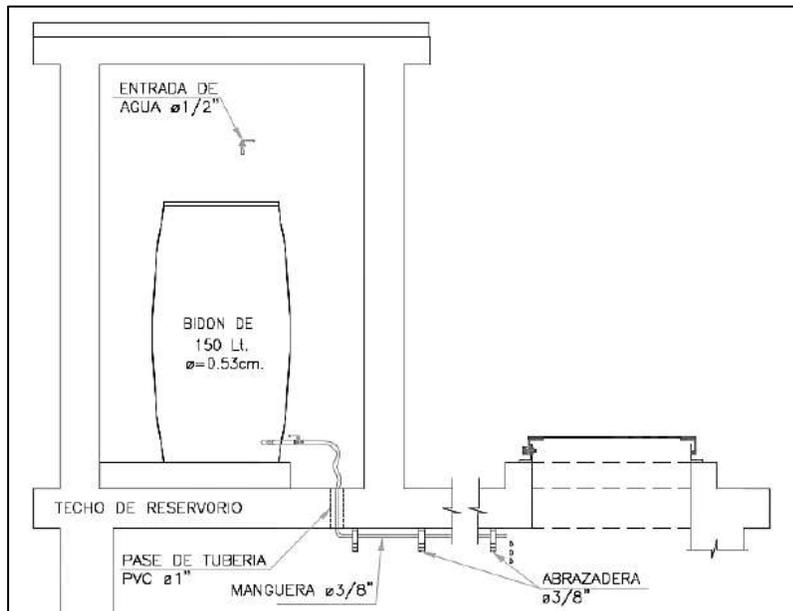


Figura 10: Sistema de desinfección por goteo
Fuente: "RM N° 192-2018" (16)

Criterios para el diseño Estructural:

Agüero en su libro recomienda usar el método Portland Cement Association para el diseño de la estructura del reservorio (17)

Existen tres condiciones de selección, que son:

- Tapa articulada y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo empotrado.

Presión en la base

$$P = \gamma a \times h$$

Calculamos el empuje del agua con:

$$V = \frac{\gamma a h^2 b}{2}$$

γ_a = Peso específico del agua, h = Altura del agua, b = Ancho de la pared.

A. Calculo De Momentos Y Espesor (E)

- Paredes:
- Losa cubierta
- Losa fondo

“En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base” (17).

B. Distribución de la Armadura

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

M = Momento máximo absoluto en kg/m, f_s = fatiga de trabajo kg/cm², j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

C. Chequeo por esfuerzo cortante y adherente

“El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.”(17).

2.2.1.6.7 Línea de aducción:

- Se diseñara con el Caudal máximo horario.
- La carga dinámica mínima será de 1m y la estática máxima será 50m.
- Con el fin de facilitar el mantenimiento se debe evitar pendientes mayores al 30% y menores al 0.50%
- La velocidad mínima 0,60m/s y la velocidad máxima 3m/s, sí alcanzar a 5m/s si se justifica razonadamente.
- La presión estática no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo específica de la tubería

▪ Perdida de Carga Unitaria:

$$\frac{\text{Carga disponible}}{L}$$

▪ Diámetro de la tubería:

$$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

▪ Velocidad del Flujo:

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

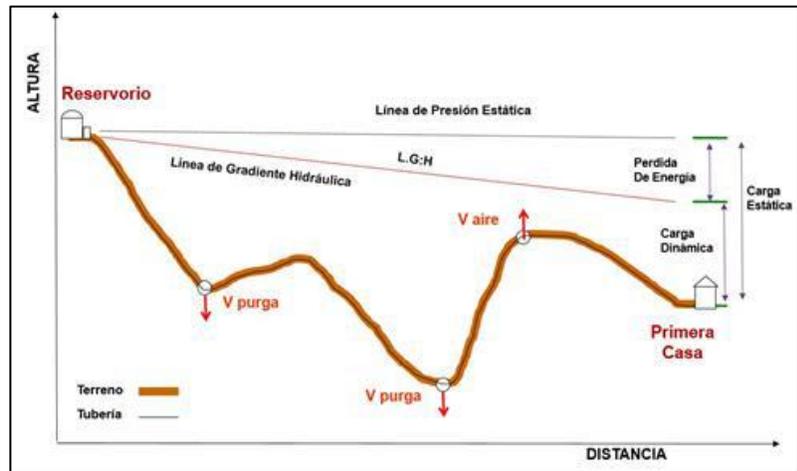


Figura 11: Línea de aducción
Fuente: “RM N° 192-2018”⁽¹⁶⁾

2.2.1.6.8 Redes de distribución:

Hace referencia al Conjunto de tuberías en donde se inicia el pueblo o sector a abastecer con de diferentes diámetros según los parámetros siguientes:

- Para su diseño se tomara en consideración el Caudal máximo horario.
- La velocidad mínima 0.60 m/s y la velocidad máxima de 3 m/s.
- La presión mínima es de 5 m.c.a. y la presión estática no debe de sobrepasar los 60 m.c.a.
- Caudal mínimo para ramales de 0.10 l/s.

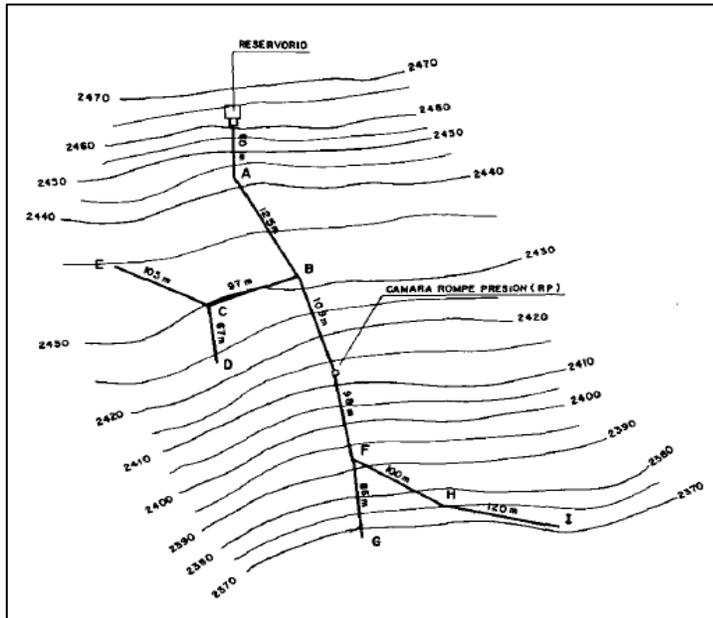


Figura 12: Sistema Abierto o Ramificado
Fuente: “RM N° 192-2018” (16)

2.2.1.6.9 Válvula de control:

- Permitirá regular el caudal en un tramo en la red de distribución, sección mínima de 0.60m x 0.60m. Sus accesorios serán de PVC y bronce.

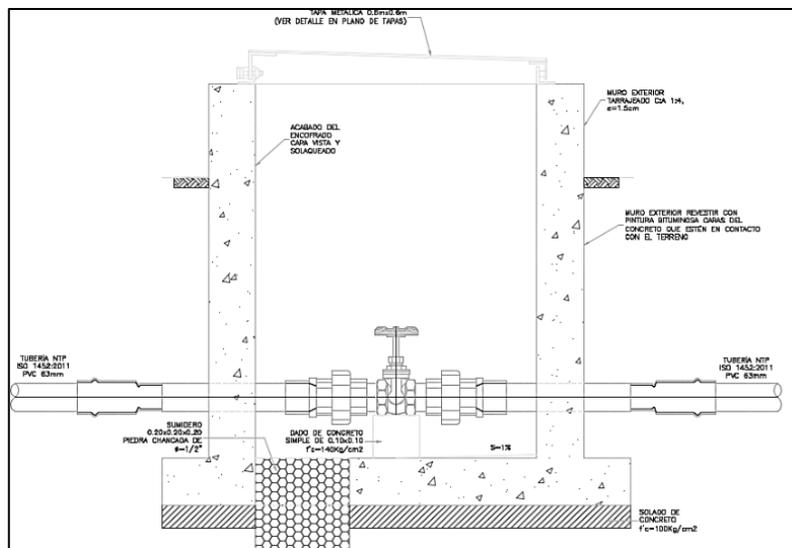


Figura 13: Válvula de control
Fuente: “RM N° 192-2018” (16)

II. Hipótesis.

Según **Roberto (18)**; En su libro de metodología de la investigación define qué; el nivel de investigación es de tipo exploratorio y descriptivo por lo cual no es necesario el planteamiento de la hipótesis. Sólo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato.”(18)

Tabla n° 05: Criterios para la formulación de hipótesis

Alcance del Estudio	Formulación de Hipótesis
Exploratorio	No se formulan hipótesis.
Descriptivo	Solo se formula hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato.
Correlacional	Se formula hipótesis correlacionales.
Explicativo	Se formulan hipótesis causales.

Fuente: Hernández Sampieri, pag.104

IV. Metodología.

4.1. El tipo de investigación

El trabajo de investigación es **Aplicada**.

Según **Carrasco (19)** en su libro Metodología de la investigación científica nos dice que la Investigación aplicada busca resolver problemas específicos, para este tipo de investigación se usan aportes de las teorías ya producidas por la investigación básica.

4.2. Nivel de la investigación de la tesis.

El nivel de investigación del presente trabajo será **Descriptivo**.

Según **Solís.(20)** Estudio Descriptivo: Sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes.

Nivel descriptivo nos refiere a las características, cualidades de los hechos y fenómenos de la realidad (20).

4.3. Diseño de investigación.

El diseño de investigación es **No Experimental**.

a) Según **Roberto (18)**, El diseño no experimental, define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos. Es corte Transversal, porque el análisis se realiza en un periodo específico.” (18)

b) Se realizó la investigación de la siguiente forma:

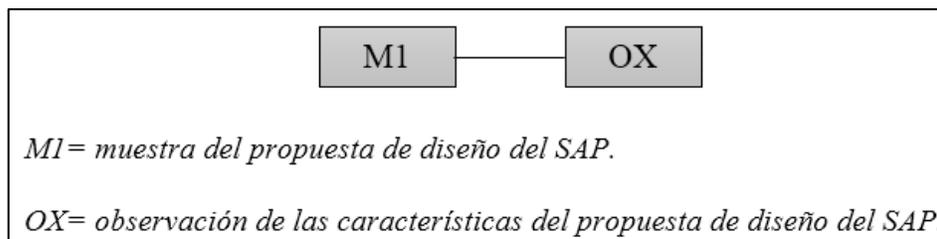


Figura 14: Grafica del diseño de investigación Simple.

Fuente: Carmen R. Barreto Rodríguez- estad. Básica. Uladech.

4.4. Población y Muestra.

Según **Roberto (18)**, La población es un Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La muestra es subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo.

Por lo tanto mi **Universo** o **Población** está conformado por todo Sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari del distrito de Rio Negro y Provincia de Satipo, Región de Junín, Junio – 2019.”

Mi **muestra** vendría a ser todos los componentes del Sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari del distrito de Rio Negro, Provincia de Satipo, Región de Junín, Junio – 2019.”

4.5. Definición y operacionalización de las variables.

Cuadro 4: Cuadro de definición y operacionalización de la variable.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Según (16); “Indica que las condiciones y opciones tecnológicas adecuadas según los criterios económicos, técnicos y culturales que garantice a la población un buen sistema de saneamiento de las comunidades rurales.”(16)	Elementos Hidráulicos	- Fuente agua - Captación ladera. - Línea de conducción. - Reservorio. - Línea de aducción. - Válvulas. - Línea de conducción. - Red de Distribución.
		Elementos Estructural	- Reservorio. - Parámetros de Diseño.

Fuente: elaboración propia (2019)

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

a) Técnicas.

Se utilizará la Evaluación Visual de todo el sistema de agua potable en la cc.nn. alto tsomontonari.

Se usaron diversas fuentes de información como tesis de grados, textos, páginas web, tratados, los cuales permitirán entender mejor un sistema de abastecimiento de agua potable.

b) Instrumentos.

Se utilizara los instrumentos para la recolección de información Fichas Técnicas, Envases de muestras y el uso de software.

4.7. Plan de análisis.

El resultado constara de lo siguiente:

- La localización de la zona a intervenir.
- Planos Ubicación, Topográficos y Perfiles Longitudinales.
- Planteamiento de las diferentes tipos de estructura del SAP.
- Diseñar según criterios de la Resolución Ministerial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural y el libro de Roger Agüero Pittman.
- Diseño del SAP en alto tsomontonari.

4.8. Matriz de consistencia.

Cuadro 5: Formulación de la matriz de consistencia

PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSOMONTONARI, 2019				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la propuesta de diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable en la CC.NN Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro, 2019?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>“Proponer el Diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable para la CC.NN Alto Tsomontonari, Distrito de Rio, 2019.”</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>- Según (7); “Se diseñó la red de agua potable para el caserío de Quintahujara haciendo uso del software, donde se pudo verificar los cuadros de Nodos y Tuberías. Así poder verificar las presiones y velocidades cumpla con lo establecido en el RM-192-2018-VIVIENDA.”(7)</p>	<p>Variable:</p> <p>Sistema De Abastecimiento De Agua Potable</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementos Hidráulicos. - Elementos Estructural. <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fuente agua - Captación ladera. - Línea de conducción. - Reservorio. - Línea de aducción. - Válvulas. - Línea de conducción. - Red de Distribución. 	<p>Tipo:</p> <p>Aplicada.</p> <p>Nivel:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Diseño:</p> <p>No Experimental y de Corte Transversal.</p> <p>Población:</p> <p>Está conformado por todo el Sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari.</p> <p>Muestra:</p> <p>Está conformado por todos los componentes</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo determinar las dimensiones apropiadas de los elementos hidráulicos del sistema de abastecimiento de agua potable en la cc.nn. alto tsomontonari?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>“Proponer el diseño de los elementos hidráulico del sistema de abastecimiento agua potable.”</p>			

<p>¿Cómo determinar los elementos estructurales del sistema de abastecimiento de agua potable en la cc.nn. alto tsomontonari?</p>	<p>“Proponer el diseño de los elementos estructural del sistema de agua potable.”</p>	<p>Bases Teóricas: Según (16); “Indica que las condiciones y opciones tecnológicas adecuadas según los criterios económicos, técnicos y culturales que garantice a la población un buen sistema de saneamiento de las comunidades rurales.” (16)</p>	<p>del sistema de agua potable de la comunidad nativa de alto tsomontonari.</p> <p>Técnicas e Instrumentos: Es la Evaluación Visual, Toma de Muestras, Fichas Técnicas de Campo, Aforo de la Fuentes.</p>
---	---	---	--

Fuente: elaboración propia 2019

4.9. Principios éticos:

A. Ética en la recolección de datos

Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

B. Ética para el inicio de la evaluación

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

C. Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

D. Ética para la solución de análisis

Tener en conocimiento de los componentes planteados para la propuesta de diseño del SAP.

V. Resultados.

5.1. Ubicación de la zona de estudio.

5.1.1. Descripción del Proyecto.

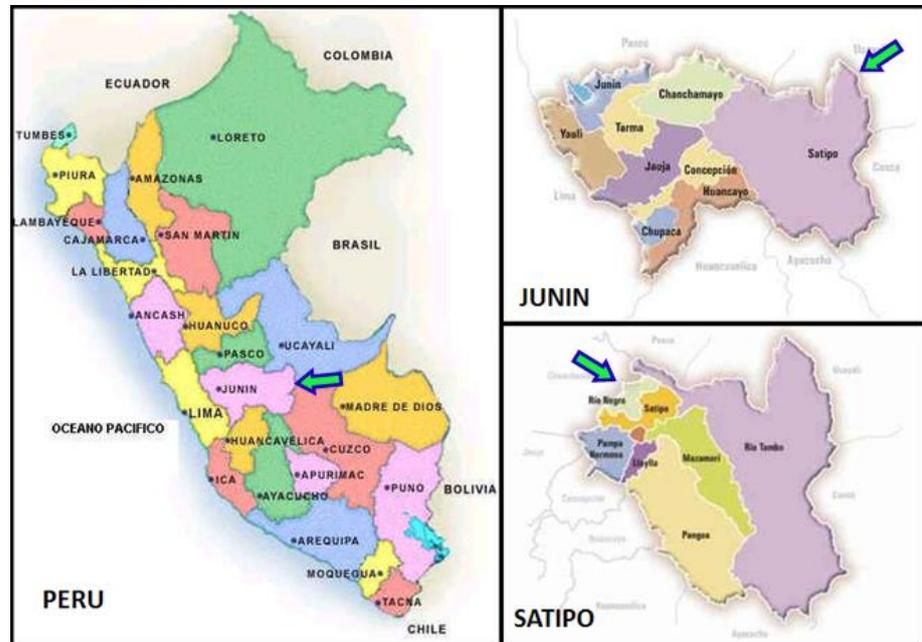
La localidad de Río Negro se ubica en la región geográfica Selva Central, al Norte de la ciudad de Satipo que se encuentra en la coordenadas UTM WG 84-17s. La Captación (N8778532.28, E532120.62, Z809.80m.s.n.m.). Final de tramo (N8780717.36, E531585.33, Z747.80m.s.n.m).

Región : Junín.

Provincia : Satipo.

Distrito : Río Negro.

Lugar : CC.NN. Alto Tsomontonari.



*Figura 15: Localización Nacional, Departamental y Provincial
Fuente: elaboración propia*

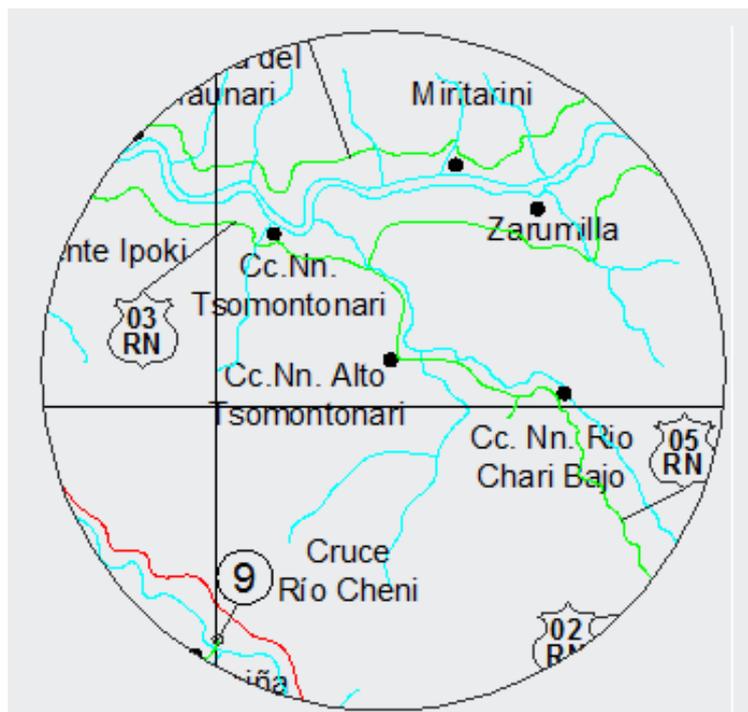


Figura 16: Ubicación de la cc.nn. alto tsomontonari
Fuente: elaboración propia.

Vías de Acceso a la Localidad

Vías de Acceso a la Localidad

La vía de comunicación y acceso a la CC. NN Alto Tsomontonari es a través de la carretera cruce Carretera marginal Satipo – Boca Ipoki, la cual se lleva a cabo a través de una vía asfaltado. El tiempo del recorrido es de 45 minutos de la ciudad desde Río Negro a Boca Ipoki y luego a la CC. NN Alto Tsomontonari se llega a través de una vía afirmada con un tiempo de recorrido de 10 minutos aproximadamente.

Manera o ruta a tomar para zona de investigación realizado:

Cuadro 6: Vías de Acceso

Tramo	Tipo de camino	Medio de transporte	Duración viaje	Distancia (km)
Lima – La Oroya	Asfaltado	Buses, Auto, camionetas	04 horas	185
La Oroya- La Merced	Asfaltado	Buses, Auto, camionetas	03 horas	134
La Merced – Rio Negro	Asfaltado	Buses, Auto, camionetas	03 horas	110
Rio Negro – Unión Capiri	Asfaltado	Auto, camioneta	15 minutos	14
Unión Capiri - CC.NN. Alto Tsomontonari	Afirmado	Auto, camioneta,	45 minuto	14

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Tasa de Crecimiento.

De acuerdo a los datos obtenidos de los Censos 1993, 2007 y 2017 se ha calculado la Tasa de Crecimiento de acuerdo al siguiente cuadro N° 08, utilizando la siguiente fórmula del método aritmético, según Roger Agüero Pittman: se tiene una tasa de crecimiento del **1.65%** en zona rural del distrito. Según anexo N° 01:

5.3. Población Actual.

Se obtuvo una densidad que es de **5.63** y una población actual de 152 de cada uno de los cuales se tiene en cuenta como un beneficiario de los servicios de agua potable según el anexo N° 02:

5.4. Fuente de Agua.

El manantial será el principal que va abastecer a la población es el manantial denominado “Tsomontonari Alto” ubicado a 809.80 msnm, en la parte alta de la comunidad nativa, a 30min del pueblo, y se tiene un aforo promedio de 5 pruebas obteniendo un caudal de **0.82 l/s**, apta para consumo humano, que se realizó en mes de setiembre del año 2019,

mes en el que se inicia recién la época de lluvias en la zona. Según el anexo N° 03:

5.5. Periodo de Diseño.

Para mi proyecto de investigación se diseñó según el RM N° 192-2018 donde nos especifica los periodos de diseños máximos en sistemas de saneamiento, se diseñara con tiempo de **20 años**. Según el anexo N° 04:

5.6. Población Futura.

Teniendo en cuenta que el proyecto se evalúa para un periodo de 20 años se calcula la población a la que se atenderá de aquí a 20 años para poder atender con el caudal de agua a toda esta población es por ello que se busca mediante un análisis de progresión aritmética a la población. Teniendo como dato la población actual y que la tasa de crecimiento que es de **1.65%** y como resultado tenemos una población futura de **202 habitantes**. Según detalla el anexo N° 05:

5.7. Dotación.

Para la determinación del consumo per cápita de agua potable/habitante/día, la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural, considerando para este mi investigación 100lt/hab/día, de acuerdo al tipo o zona. Según detalla el anexo N° 06:

5.8. Variaciones de Dotación.

Se ha considerado la Norma técnica de diseño RM-192-2018, en la cual se obtuvo un resultado del caudal promedio de 0.23lt/seg, un Caudal Máximo Diario de 0.30lt/seg y un caudal máximo horario de 0.47lt/seg, cumpliendo con los caudal requerido para el abastecimiento a las 27 viviendas de la comunidad nativa. Según detalla el anexo N° 07:

La RM N° 192-2018, nos indica que el caudal promedio debe ser menor que el caudal de la fuentes – aforo. Según el anexo N° 07.

5.9. Captación Manantial Ladera.

Se diseños en base al RM N° 192-2018, conociendo los caudales de la fuente y caudal máximo diario se determinó el ancho de pantalla, distancia del punto de afloramiento, altura de la cámara húmeda, diámetro de canastilla, rebose y limpia. Según detalla en anexo N° 08:

Se asumirá una distancia de **1.30m** desde el punto de afloramiento de la fuente hasta la pared de la cámara húmeda según detall. en el anexo N° 08.

Se tiene con resultado que la altura de la cámara húmeda es 0.94m, por criterio y según la norma se trabajara con un **Ht=1.00m**.

5.10. Línea de Conducción.

Se diseños en base al RM N° 192-2018 y Roger Agüero Pittman, Donde nos recomienda trabajar en base a las ecuaciones de Hazen-William, por la que se desarrolló el cálculo según detalla en el anexo N° 09.

Los diámetros se consideran según lo que existen en el mercado y los más comerciales por la que se asume en nuestro diseño que el **D=1.00pulg.** y se tiene una velocidad de **0.60m/seg** lo cual cumple según la norma y según el libro de Agüero Pittman.

En todo el tramo no se considerara otras estructuras por la falta de presión y pendiente máximas según detalle de planos anexados.

5.11. Reservorio.

El reservorio se ubicó en la parte más alta y favorable para el abasteciendo de todas la población de la CC.NN. Alto Tsomontonari.

Se diseñó en base al RM N° 192-2018 y el libro Roger Agüero Pittman, se diseñó con un volumen de regulación del 25% del caudal promedio diario anual. Teniendo una Volumen de Almacenamiento de 10.00m³ en función a la norma. Según detalla en el anexo N° 10:

Se realizó el diseño estructural en base a Portland Cement Association según detalla en el anexo N° 11.

5.12. Línea de Aducción.

Se diseños en base al RM N° 192-2018 y Roger Agüero Pittman, Donde nos recomienda trabajar en base a las ecuaciones de Hazen-William, por la que se desarrolló el cálculo según detalla en el anexo N° 12:

Los diámetros se consideran según lo que existen en el mercado y los más comerciales por la que se asume en nuestro diseño que el **D=1.50pulg.** y se tiene una velocidad de **0.41m/seg** lo cual no cumple

según la norma y según el libro de Agüero Pittman por la falta de pendiente hasta el punto final de la línea de aducción.

En todo el tramo no se considerara otras estructuras por la falta de presión y pendiente máximas según detalle de planos anexados.

5.13. Válvula de Control, Purga.

Se diseña en base al RM N° 192-2018, ya que se plantea las válvulas cuyas dimensiones internas serán 0.60m x 0.60m x 0.70m, porque son dimensiones que nos permite trabajar con facilidad para su operación y mantenimiento de dichas estructuras.

5.14. Red de Distribución.

En la comunidad nativa las viviendas ya se encuentran consolidadas por lo que la red se distribuye mediante el sistema ramificado donde se calculó un caudal máximo horario de 0.47lt/seg y un caudal unitario de 0.0023lt/seg/hab. Obteniendo una distribución combinada de tuberías con diámetros de , ¾” y 1 ½” para garantizar la presión y velocidad según la topográfica de la zona.

5.15. Análisis de Resultados.

- De acuerdo a los Censos del INEI se calculó que el distrito de Rio Negro en zonas rurales tiene una tasa de crecimiento del 1.65% y con el padrón de beneficiarios se obtuvo una densidad poblacional de 5.63hb/viv.

- En el aforo se utilizó el método volumétrico, calculando la capacidad de la fuente de manantial, se acordó si cumple la demanda habitacional reciente y futura como señala RM N° 192-2018, para zonas localidades rurales.
- Las líneas de conducción y aducción utilizan el diámetro mínimo en zonas rurales y no deben ser menor a Ø ¾” y 1”, El traslado en la línea de aducción y conducción mínimo debería ser 0.6 m/s y la mayor de 3.0 m/s. según Especifica en la Resolución Ministerial 192-2018 y el libro de Roger Agüero Pittman.
- Se pretenden construir 01 Válvulas de control, 03 válvulas de purga con la finalidad de obtener un funcionamiento adecuado del sistema, como el autor Agüero sugiere entre los accesorios de la línea de Red de distribución.
- El proyecto beneficiara a 27 viviendas que suman una población de 152 habitantes y se proyectara para una población de 202 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes de la CC.NN. Alto Tsomontonari.

VI. Conclusiones

- Se diseñó de todo el sistema de abastecimiento en la comunidad nativa alto tsomontonari de acuerdo a las normas establecidas según la RM N° 192-2018 y el libro de Roger Agüero Pittman.
- Se diseñó los elementos hidráulicos del sistema de agua potable teniendo lo siguiente:

- Captación tipo ladera de una capacidad 0.3 l/s.
 - Línea de conducción 996.00 m de un diámetro de 1''.
 - Reservorio con capacidad de 10 m³.
 - Línea de aducción 1004.00 m de un diámetro de 1 1/2''.
 - 01 Válvulas de control de un diámetro de 1 1/2''.
 - 03 Válvulas de purga de un diámetro de 1" y de 3/4''.
 - Red de distribución con diámetro combinados de 1 1/2" y 3/4" .
 - 27 Conexiones domiciliarias de un diámetro de 1/2''.
- Se diseñó los elementos estructurales del reservorio con aceros de 3/8 @ 0.15 m para la pared vertical, 3/8 @ 0.15 m para la pared horizontal, 3/8 @ 0.15 m para la losa de cubierta y 3/8 @ 0.15 m para la losa de fondo

Aspectos Complementarios.

- Utilizar tuberías de buena calidad PVC clase 10, ya que soportan la presión de hasta 100 mca y son las más comerciales en el mercado.
- Se sugiere la reforestar las fuentes de abastecimiento de agua.
- En los puntos de descarga con velocidades que no cumplen con la norma se sugiere la colocación de válvulas de purga para una limpieza rigurosa por la acumulación de sedimentos de los tramos según detalle de planos anexados.
- Se recomienda el análisis minucioso de todo sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales por ser vital para obtener otros parámetros (variaciones de consumo) y particularidades técnicas, que permitan diseños más realistas.

Referencias bibliográficas.

1. Cabrera Ramírez N., Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la vereda "el Tablón" del municipio de Choconta. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Cundinamarca, Colombia., Choconta. [Internet] Universidad Nacional Abierta y a Distancia., Cundinamarca. Citado [18 de enero del 2019], Available from:
<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3835/7/80394877.pdf>
2. Quevedo F. Thalía, “Diseño de las Obras de Mejoramiento del Sistema de Agua Potable para la Población de Cuyuja como parte de las Obras de Compensación del Proyecto Hidroeléctrico Victoria.” [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Ecuador [Internet] citado en el año [2016], Available from:
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11254>
3. Díaz Bautista, W. T. “Evaluación y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Tena en el departamento de Cundinamarca”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. [Internet] Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia. Citado en el año [2017], Available from:
<http://hdl.handle.net/10983/14490>
4. Jiménez Jiménez, C. Y. & Sabogal Jiménez, M. Á. “Diagnóstico y optimización de la PTAP del municipio de Fómeque, (Cundinamarca)”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. [Internet] Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia. Citado en el año [2017], Available from:
<http://hdl.handle.net/10983/14485>

5. Alvarado Mora, R. F. & Becerra Pico, J. A. “Diagnóstico y optimización de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Apulo en el departamento de Cundinamarca”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Universidad Católica de Colombia. [Internet] Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia. Citado en el año [2018], Available from:
<https://hdl.handle.net/10983/16519>
6. Pasapera Patiño Kleiser. “Diseño Hidráulico del Sistema de Agua Potable del Caserío de Ranchería ex Cooperativa Carlos Mariategui distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque – Lambayeque – Noviembre 2018”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Piura, Uladech. Citado en el año [2018], Available from:
[Http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640](http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10640)
7. Oliva Cotos Mario César. “Diseño hidráulico de red de agua potable en el caserío Quintahuajara, San Miguel del Faique – Huancabamba – Piura - Agosto 2018.” [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Piura, Uladech. Citado en el año [2018], Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7955>
8. Gálvez Jeri Nery Yaneth. “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fé del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Ayacucho, Uladech. Citado en el año [2019], Available from:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10720>
9. Arias Lorren Diego A. “Diseño Hidráulico De Red De Agua Potable En El Caserío De Carahuasi Distrito De Nanchoc, Provincia De San Miguel, Cajamarca, Enero 2019”. [Tesis para optar el título de

ingeniero civil]. Piura, Uladech. Citado en el año [2019], Available from:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10785>

10. Valdiviezo Granda Milagros Del J. “Mejoramiento del sistema de agua potable del caserío la capilla del distrito San Miguel de el Faique, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, marzo – 2019”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Piura, Uladech. Citado en el año [2019], Available from:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11014>

11. Según el autor, Capcha Piñares Julián M. “Influencia Del Dimensionamiento De Zanjas De Infiltración Para El Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas Del Centro Poblado Uchubamba Distrito Masma - Jauja”. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huancayo, UPLA. Citado en el año [2017], Available from:

<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/302>

12. Davila Tito, E. “Relación entre redes cerradas y el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Caja – Huancavelica” [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huancayo, UPLA. Citado en el año [2017], Available from:

<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/UPLA/253>

13. Roiser Peralta O. Google Académico. [Online].; 2018 [cited 2019 Julio 10]. Available from:

<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/3801/BC-TES-TMP-2612.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

14. KatherinePerez Z. Repostorio Institucional Continental. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 10]. Available from:

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3581>.

15. al ME. Google Académico. [Online].; 2015 [cited 2019 Julio 10]. Available from:
<http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/117/TANT-02.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
16. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. R- M N°192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural Lima; Abril 2018.Citado [2019]. Available from:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/11727-192-2018-vivienda>
17. Libro. Roger Agüero Pittman, “Agua potable para poblaciones rurales, sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento”, [publicada por Manos unidas de España -1997], citado en el año [2019], Available from:
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>.
18. Hernández Sampieri, metodología de investigación, [Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm. 1890], citado en el [2019], Available from:
https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf
19. Carrasco Diaz S., Metodología de la investigación científica, 1th edición, Editorial San Marcos, Perú, 2006.
20. Solis. DFLR. Guía practica para elaborar plan de tesis y tesis de post grado Lima; 2017.

Anexos.

Anexo N° 01 - Calculo de Tasa de Crecimiento

2.00 POBLACION DE DISEÑO						
2.1 CALCULO DE TASA DE CRECIMIENTO						
Donde:						
Pa= Poblacion Actual						
Pf= Poblacion Final						
t= Tiempo						
r=Tasa de crecimiento anual (%)						
AÑO	Pa (Hab.)	t (años)	P(Pf-Pa)	Pa*t	r (P/Pa*t)	r*t
1993	18001	14	6348	252014	0.025	0.353
2007	24349	10	1040	243490	0.004	0.043
2017	25389					
TOTAL		24				0.40
Halando:						
$r = \frac{\text{Total } r \times t}{\text{Total } t}$			r=		1.65%	
					Nota: Utilizaremos la tasa de crecimiento anual del distrito de Rio Negro de 1.65% (Censos INEI 1993, 2007 y 2017).	

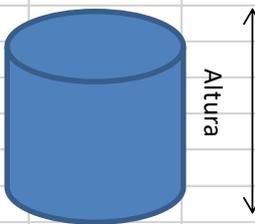
Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 02- Calculo de Densidad y Población actual

2.2 CALCULO DE POBLACION ACTUAL Y DENSIDAD POBLACIONAL				
$Pa = N^{\circ}viv.* Dp$				
Donde:				
N° Viv.= Densidad Poblacional				
Dp= Densidad Poblacional				
DESCRIPCION	N° DE INSTITUCIONES	N° VIVIENDAS	DENSIDAD POBLACIONAL PROMEDIO (Hab./Viv.)	POBLACION ACTUAL
CC.NN. ALTO TSOMONTONARI	0	27	5.63	152
TOTAL	0	27	5.63	152
				Nota: Según padron se tiene 152 habitantes en el cc.nn. Allto Tsomontonari
Dato:				Padron= 152 hab.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 03- Calculo de caudal de la fuente - Aforo

2. DESCRIPCION DE LA FUENTE			
TIPO:	Manantial Media Ladera	UBICACIÓN	Coord. UTM: 878750.00 N
NOMBRE:	"ALTO TSOMONTONARI"	FUENTE:	532250.00 E
TEMPORADA:	Epoca de verano		Altitud: 809.80 msnm
AFORO:	Metodo volumetrico		
3. CALCULOS DE AFORO - (Según Agüero Pittman Roger)			
a) Método Volumétrico según la fórmula:			
$Q = V/t$			
Donde:			
Q = Caudal en l/s.			
V = Volumen del recipiente en lts.			
t = Tiempo promedio seg.			
N° Prueba	Volumen (Litros)	Tiempo Llenado (Seg.)	Caudal (l/s)
1°	4.00	4.950	0.81
2°	4.00	4.900	0.82
3°	4.00	4.890	0.82
4°	4.00	4.870	0.82
5°	4.00	4.910	0.81
CAUDAL PROMEDIO DE LA ACTUAL CAPTACION			0.82
Secc. Circular D= 0.19 m. H= 0.175 m. 			
4. RESULTADOS:			
Caudal total promedio en lt/seg: 0.82			
De acuerdo al aforo realizado, estos 0.82 lt/seg cubre la demanda de la CC.NN. De Alto Tsomontonari (27 Viviendas).			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 04-Periodos de diseños

3.00 PARAMETROS DE DISEÑOS	
3.1 PERIODO DE DISEÑO	
ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipos de bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inu)	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años
Se asumira el periodo de diseño según RM-192 un periodo de:	20 Años

Fuente: RM N° 192-2018

Anexo N° 05-Calculo de Población Futura

3.2 CALCULO DE POBLACION FUTURA	
$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$	
Donde:	
<i>P_i</i> =Poblacion inicial (habitantes)	
<i>P_d</i> =Poblacion futura o de diseño (habitantes)	
<i>r</i> =Tasa de crecimiento anual (%)	
<i>t</i> =Periodo de diseño (años)	
Pi=	152 hab
r(%)=	1.65 %
t=	20 años
Pd=	202 Habitantes

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 06-Dotación de agua según la RM N° 192-2018

4.00 DOTACION			
4.1 DOTACION DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
REGION	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
Dichas dotaciones consideran consumo proveniente de ducha y lavadero multiuso. En caso de omitir cualquier de estos elementos , se deberá justificar la dotación a utilizar.			
En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será:		30	l/hab./d
Para instituciones educativas se empleará una dotación de:		20	l/alum*d primaria
		25	l/alum*d secundaria
Se utilizará sistema de UBS con arrastre Hidráulico		100	l/hab./d

Fuente: Elaboración Propia

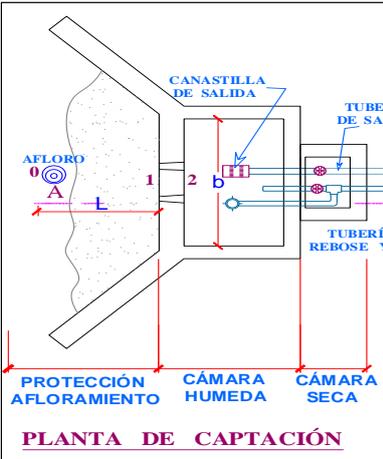
Anexo N° 07-Calculo de Variación de Consumo

5.00 VARIACION DE CONSUMOS			
5.1 CONSUMO PROMEDIO			
$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$			
Donde:			
<i>Qp=Caudal promedio diario anual en l/s</i>			
<i>Qmd=Caudal máximo diario en l/s</i>			
<i>Dot=Dotación en l/hab.d</i>			
<i>Pd=Poblacion de diseño en habitantes (hab)</i>			
	Dotacion=	100	l/hab./d
	Poblacion=	202	Habitantes
	Dato=	86400	seg
	Qp=	0.23	l/seg
5.2 CONSUMO MAXIMO DIARIO			
$Q_{md} = 1,3 * Q_p$			
Donde:			
	K1=	1.3	
	Qmd=	0.30	l/seg
5.3 CONSUMO MAXIMO HORARIO			
$Q_{mh} = 2,0 * Q_p$			
Donde:			
	K2=	2.0	
	Qmh=	0.47	l/seg
6.00 RESUMEN DE CAUDALES REQUERIDOS			
	DESCRIPCION	CONSUMO PROMEDIO (Qp)	CONSUMO MAXIMO DIARIO (Qmd)
	CC.NN. ALTO TSOMONTONARI	0.23	0.30
			CONSUMO MAXIMO HORARIO (Qmh)
			0.47
	Caudal Requerido	Caudal Aforado	
	0.30 lt/seg.	0.82 lt/seg.	

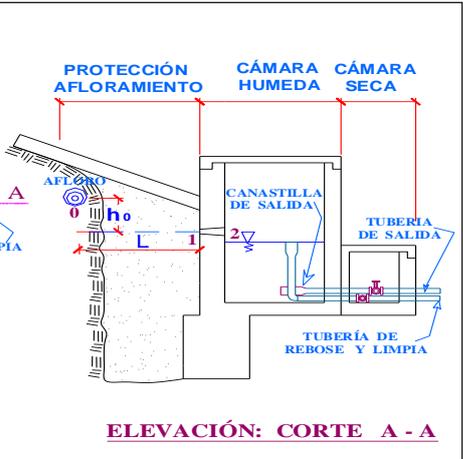
Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 08-Calculo de Hidráulico de Captación ladera

	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE
DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACIÓN DEL MANANTIAL DE LADERA		
PROYECT " PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSOMONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO - PROVINCIA DE SATIPO - DEPARTAMENTO DE JUNIN".		
I. DATOS GENERALES		
LOCALIDAD : TSOMONTONARI DISTRITO : RIO NEGRO PROVINCIA : SATIPO DPTO. : JUNIN	FECHA : 01/07/2019 HORA : 10:00 a.m. CLIMA : Cielo con Nubosidad	ELABORADOR POR: Bach./ Eder Nelson Poma Barja



PLANTA DE CAPTACIÓN



ELEVACIÓN: CORTE A - A

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Población Actual : 152 hab. Población Futura : 202 hab.	Gasto máximo de la fuente : 0.82 l/s Gasto Máximo diario : 0.30 l/s
--	--

A .- DETERMINACION DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Sabemos que:

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

Despejando:

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Donde:

Gasto máximo de la fuente:	Qmax=	0.82 l/s	
Coefficiente de descarga:	Cd=	0.80	(valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	g=	9.81 m/seg ²	
Carga sobre el centro del orificio:	H=	0.40 m	(valor entre 0.4m a 0.5m)

Velocidad de paso teoriza:

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida:	V2t=	0.50 m/s	(en la entrada a la tubería)
	V2=	0.50 m/s	(el valor maximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Area requerida para descarga:

A= 0.0020392 m²

Ademas sabemos que:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

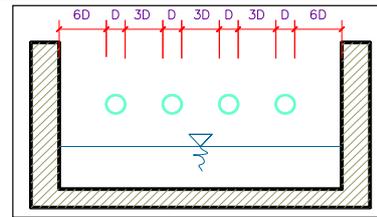
Diámetro teorico Tub. Ingreso (orificios):	Dt=	0.0510 m	
	Dt=	2.0061 pulg	
Diametro Asumido comercial:	Da=	2.00 pulg	(se recomienda diametros menores o igual que 2")
		0.0508	

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Area del Diametro Teorico}}{\text{Area del Diametro asumido}} + 1$$

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

Numero de Orificios: Norif= orificios



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

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

Ancho de la pantalla: b= m (pero con 1.30m tambien trabajable)

B . - CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

Sabemos que:

$$H_f = H + h_o$$

Donde:

Carga sobre el centro del orificio: H= m

Ademas:

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$$

Pérdida de carga en el orificio: ho= m

Hallamos:

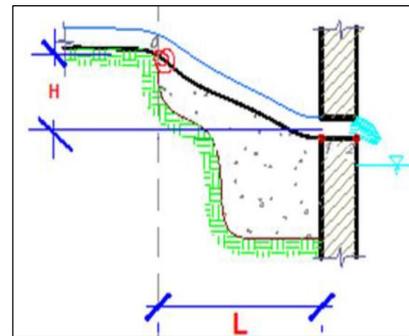
Pérdida de carga afloramiento - captación: Hf= m

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento – captación: L= m

Se asumira la distancia: L= m



C . - ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

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

Donde:

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

A= cm

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

B= cm

criterio 1.50 pulg

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

D= cm

E: borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

E= cm

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

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Q= m3/seg

A= m2

g= m/s2

Caudal máximo diario: Qmd= m3/seg

Área de la Tubería de salida: A= m2

Por lo Tanto:

Altura calculada: C= m

C= cm (asumir)

Resumen de Datos:

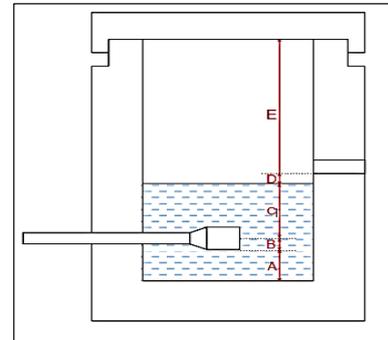
A= cm

B= cm

C= cm

D= cm

E= cm



Hallamos la altura total:

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

Ht= 0.94 m
Ht= 1.00 m

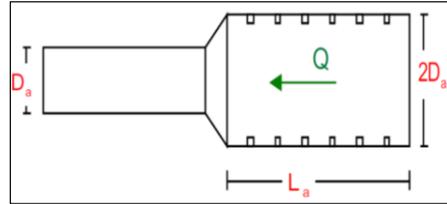
(asumir)

D.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

Diámetro de la Canastilla

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

Dcanastilla= 2xDA
Dcanastilla= 3.00 pulg



Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Hallando: 3Da= 4.50 pulg
6Da= 9.00 pulg

Convertimos: 3Da= 11.43 cm
6Da= 22.86 cm

Lcanastilla= 20.00 cm OK!

Siendo las medidas de las ranuras:

ancho de la ranura= 5.00 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7.00 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:

Ar= 35.00 mm²
Ar= 0.000350 m²

Debemos determinar el área total de las ranuras (ATOTAL):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

Siendo: Area seccion tuberia de salida: A= 0.0020268 m²
A total= 0.0040537 m²

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag):

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Donde: Diametro de la granada: Dg= 3.00 pulg → 7.62 cm
L= 20.00 cm

Ag= 0.0238 m² OK!

Por consiguiente: ATOTAL < Ag

Determinar el número de ranuras:

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

N° ranuras= 115.82 → 115.00 ranuras

C.- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA

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

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

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

Donde:

Gasto máximo de la fuente: Qmax= 0.82 l/s
Perdida de carga unitaria en m/m: hf= 0.015 m/m (valor recomendado)
Diámetro de la tubería de rebose: Dr= 1.59 pulg

Asumimos un diámetro comercial: Dr= 2.00 pulg

II. RESUMEN DE CALCULO DEL MANANTIAL LADERA

Gasto máximo de la fuente **0.82** l/s
Gasto Máximo diario **0.30** l/s

A .- DETERMINACION DEL ANCHO DE LA PANTALLA

Diámetro teorico Tub. Ingreso (orificios): **2.00** pulg
Numero de Orificios: **3.00** oficios
Ancho de la pantalla: **1.10** m

B .- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA

Distancia afloramiento – captación: **1.30** m

C .- ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA

Ht= **1.00** m
Tuberia de Salida= **1.50** pulg

D .- DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

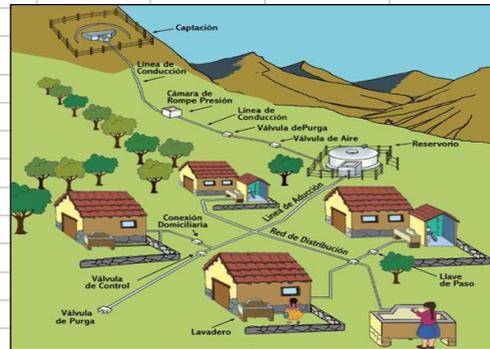
Diámetro de la Canastilla **3.00** pulg
Longitud de la Canastilla **20.00** cm
Determinar el número de ranuras: **115.00** ranuras

C .- DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA

Tuberia de Rebose **2.00** pulg
Tuberia de Limpieza **2.00** pulg

Anexo N° 09-Calculo de la tubería de conducción.

2.00 CRITERIOS DE DISEÑOS PARA SAP			
Coef. de Hazen-Williams:		Tub. de diámetros comerciales	
MATERIAL	C	Diametro	D(cm)
F°F° - F°G°	100	0.75	3/4"
Concreto	110	0.75	1.905
Acero	120	1	1"
Asbesto cemento	140	1	2.54
P.V.C	140	1.5	1 1/2"
		1.5	3.81
		2	2"
		2	5.08
		3	3"
		3	6.35
		4	4"
		4	7.62
		5	5"
		5	10.16
		6	6"
		6	15.24
3.00 CALCULO DE LA TUBERIA DE CONDUCCION			
Donde:			
Gasto Máximo diario	Qmd=	0.30	l/s
Longitud Tramos	L=	996.00	m
Cota de Inicio (captacion)	Ci=	809.80	msnm
Cota de Descarga (reservorio)	Dc=	780.00	msnm
Carga Disponible (CD=Ci-Cd)	CD=	29.80	m
3.1 Perdidas:			
Carga disponible			
L	Hf=	0.030	m
3.2 Hallando el diametro tubería:			
$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$		D=	0.944 pulg
		Dcom.=	1.00 pulg (asumir)
3.3 Determinacion de la Velocidad del Flujo:			
$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$		V=	0.6 m/seg OK!



Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 10-Diseño de Hidráulico de Reservorio.

7.00 CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO		
El volumen del reservorio será el 25% de la demanda promedio anual siempre que el abastecimiento sea continuo. En caso sea discontinuo se tomará el 30%		
$V_{re} = 25\% \times Q_p \times 86400/1000$		
Caudal Promedio Diario Anual	0.23 l/seg	
Volumen de regulacion	25.00 %	
Volumen de Reservorio	5.05 m ³	
Vol.Reserv.	10.00 m³ (Asumido según Tabla 01)	
Tabla 01: Volumen a Usar (RM N° 192-2018)		
RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 11-Diseño de Estructural de Reservorio.

DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO DE 10.00M3			
PROYECTO:	" PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSOMONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO - PROVINCIA DE SATIPO - DEPARTAMENTO DE JUNIN".		
1. DATOS GENERALES			
LOCALIDAD	: TSOMONTONARI	FECHA	: 01/07/2019
DISTRITO	: RIO NEGRO	HORA	: 10:00 a.m.
PROVINCIA	: SATIPO	CLIMA	: Cielo con Nubosidad
DPTO.	: JUNIN		
2. RESERVORIO CAP DE 10.00 M3			
Para el diseño estructural, se utilizara el método de Portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se considera las paredes empotradas entre sí.			
En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado. Para este caso y cuando actúa sólo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.			
$P = \gamma a \times h$			
El empuje del agua es:			
$V = (\gamma a h^2 b) / 2$			
Donde:			
γa = Peso específico del agua.			
h = Altura del agua.			
b = Ancho de la pared.			
Para el diseño de la losa de cubierta se consideran como cargas actuantes el peso propio y la carga viva estimada; mientras que para el diseño de la losa de fondo, se considera el empuje del agua con el reservorio completamente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.			
Para el diseño estructural del reservorio de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:			
<u>Datos:</u>			
Volumen (V)	=		10.00 m3.
Ancho de la pared (b)	=		2.45 m.
Altura de agua (h)	=		1.70 m.
Borde libre (B.L.)	=		0.30 m.
Altura total (H)	=		2.00 m.
Peso específico del agua (γa)	=		1000.00 kg/m3.
Peso específico del terreno (γt)	=		1188.00 kg/m3.
Capacidad de carga del terreno (βt)	=		1.28 kg/cm2.
Concreto ($f'c$)	=		210.00 kg/cm2.
Peso del Concreto Armado	=		2400.00 kg/m3.
Esfuerzo de Fluencia del acero (f_y)	=		4200.00 kg/cm2.
A) CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E)			
A.1: Paredes			
El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.			
Para el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).			
Siendo:			
h =		1.70	
b =		2.45	
Resulta:		b/h =	1.44
		Asuminos :	1.5
Para la relación b/h = 1.5 , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.			

CUADRO 1							
Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y fondo empotrado							
b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.5	0	0	0.021	0	0.005	0	-0.04
	1/4	0.008	0.02	0.004	0.007	-0.009	-0.044
	1/2	0.016	0.016	0.01	0.008	-0.008	-0.042
	3/4	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	-0.026
	1	-0.06	-0.012	-0.041	-0.008	0	0
Fuente: Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991							
Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:							
$M = k \times \xi a \times h^3$ l							
Conocidos los datos se calcula:							
$\xi a \times h^3 = 1000 \times 1.7$							
$\xi a \times h^3 = 4913 \text{ Kg}$							
Para y = 0 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:							
Mx0 = 0 x 4913 = 0 Kg-m.							
Mx1/4 = 0.008 x 4913 = 39.304 Kg-m.							
Mx1/2 = 0.016 x 4913 = 78.608 Kg-m.							
Mx3/4 = 0.003 x 4913 = 14.739 Kg-m.							
Mx1 = -0.06 x 4913 = -294.78 Kg-m.							
My0 = 0.021 x 4913 = 103.173 Kg-m.							
My1/4 = 0.02 x 4913 = 98.26 Kg-m.							
My1/2 = 0.016 x 4913 = 78.608 Kg-m.							
My3/4 = 0.006 x 4913 = 29.478 Kg-m.							
My1 = -0.012 x 4913 = -58.956 Kg-m.							
Para y = b/4 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:							
Mx0 = 0 x 4913 = 0 Kg-m.							
Mx1/4 = 0.004 x 4913 = 19.652 Kg-m.							
Mx1/2 = 0.01 x 4913 = 49.13 Kg-m.							
Mx3/4 = 0.003 x 4913 = 14.739 Kg-m.							
Mx1 = -0.041 x 4913 = -201.433 Kg-m.							
My0 = 0.005 x 4913 = 24.565 Kg-m.							
My1/4 = 0.007 x 4913 = 34.391 Kg-m.							
My1/2 = 0.008 x 4913 = 39.304 Kg-m.							
My3/4 = 0.004 x 4913 = 19.652 Kg-m.							
My1 = -0.008 x 4913 = -39.304 Kg-m.							
Para y = b/2 y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:							
Mx0 = 0 x 4913 = 0 Kg-m.							
Mx1/4 = -0.009 x 4913 = -44.217 Kg-m.							
Mx1/2 = -0.008 x 4913 = -39.304 Kg-m.							
Mx3/4 = -0.005 x 4913 = -24.565 Kg-m.							
Mx1 = 0 x 4913 = 0 Kg-m.							
My0 = -0.04 x 4913 = -196.52 Kg-m.							
My1/4 = -0.044 x 4913 = -216.172 Kg-m.							
My1/2 = -0.042 x 4913 = -206.346 Kg-m.							
My3/4 = -0.026 x 4913 = -127.738 Kg-m.							
My1 = 0 x 4913 = 0 Kg-m.							

CUADRO 2
Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.5	0	0.000	103.173	0.000	24.565	0.000	-196.520
	¼	39.304	98.260	19.652	34.391	-44.217	-216.172
	½	78.608	78.608	49.130	39.304	-39.304	-206.346
	¾	14.739	29.478	14.739	19.652	-24.565	-127.738
	1	-294.780	-58.956	-201.433	-39.304	0.000	0.000

Del Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:
M = 294.78 Kg-m.

El espesor de la pared (e) originado por un momento "M" y el esfuerzo de tracción por flexión (ft) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante:

$$e = \{ 6M / (ft \times b) \}^{1/2} \quad \text{.....} \quad \text{II}$$

Donde:

$$ft = 0.85 (f'c)^{1/2} = 12.31767023 \text{ kg/cm}^2.$$

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

$$M = 294.78 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 11.98 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor: e = 0.15 m.

A.2: Losa de Cubierta

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

Cálculo del espesor de la losa:

espesor de los apoyos = 0.15 m.

luz interna = 2.45 m.

luz de cálculo (L) = 2.45 + 2 x 0.15 / 2

$$L = 2.6 \text{ m.}$$

espesor e = L / 36 = 0.072 m.

Para el diseño se asume un espesor: e = 0.10 m.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = CWL2 \quad \text{.....} \quad \text{III}$$

Donde:

$$C = 0.036$$

Peso propio = 0.1 x 2400 = 240 kg/m².

Carga viva = W = 200 kg/m².

W = 440 kg/m².

Reemplazando en la ecuación III, se tiene:

$$MA = MB = 107.0784 \text{ kg-m.}$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico con la siguiente relación:

$$d = (M / Rb)^{1/2} \quad \text{.....} \quad \text{IV}$$

Siendo:

$$M = MA = MB = 107.0784 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

$$R = 1/2 \times fc \times j \times k$$

donde:

$$k = 1 / (1 + fs / (nfc))$$

Para:

$$fy = 4200 \text{ kg/cm}^2. \quad Y \quad f'c = 210 \text{ kg/cm}^2.$$

$$fs = 0.5 fy = 2100 \text{ kg/cm}^2. \quad fc = 0.45 f'c = 94.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = Es / Ec = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 / 15100 \times (f'c)^{1/2} \text{ kg/cm}^2.$$

$$n = 9.139941183 \text{ Redondeando} \quad n = 10$$

Reemplazando:

$$k = 0.31034$$

$$j = 1 - k/3 = 0.89655$$

Resultando: R = 65 13.1468 y reemplazando los valores en la ecuación IV,

se obtiene: d = 2.9532 cm.

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de : 2.5 cm., será igual a 5.453

cm.; siendo menor que el espesor mínimo encontrado (e = 10 cm). Para el diseño se considerará

$$d = 10 - 2.5 = 7.5 \text{ cm.}$$

A.3: Losa de fondo				
Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a: 0.10 m. y conocida la altura de agua de: 1.70 m., el valor de P será:				
	Peso propio del agua :	1.70	x	1000 = 1700.00 kg/m2.
	Peso propio del concret	0.10	x	2400 = 240 kg/m2.
				W = 1940.00 kg/m2.
La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.				
Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de 2.45 m., se origina los siguientes momentos:				
Momento de empotramiento en los extremos:				
	M = - WL ² / 192	=	-60.65026042	kg-m.
Momento en el centro:				
	M = WL ² / 384	=	30.32513021	kg-m.
Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:				
	Para un momento de empotramiento:		0.5290	
	Para un momento en el centro	=	0.0513	
Momentos finales:				
	Empotramiento (Me) =	0.529	x	-60.6502604 = -32.0839878 kg-m.
	Centro (Mc) =	0.0513	x	30.3251302 = 1.55567918 kg-m.
Chequeo del espesor:				
El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto (M = 32.0839878 kg-m.) con la siguiente relación:				
	e = (6M / ff b) ^{1/2}			
	Siendo: ff = 0.85 (f'c) ^{1/2}	=	12.32	
Reemplazando, se obtiene:				
	e =	3.95 cm.	Dicho valor es menor que el espesor asumido	10 cm. y
considerando el recubrimiento de 4 cm., resulta:				
	d =	6 cm.		
B) DISTRIBUCION DE LA ARMADURA				
Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:				
	As = M / fs j d			V
Donde:				
	M =	Momento máximo absoluto en kg-m.		
	fs =	Fatiga de trabajo en kg/cm2.		
	j =	Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.		
	d =	Peralte efectivo en cm.		
Con el valor del área acero (As) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.				
Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.				

B.1: Pared

Para el diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared del proyecto se considera el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Para la armadura vertical resulta un momento (M_x) igual a: 294.78 kg-m. y para la armadura horizontal el momento (M_y) es igual a 196.52 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro 2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera $f_s = 900 \text{ kg/cm}^2$ y $n = 10$

Conocido el espesor de 15 cm. y el recubrimiento de 7.5 cm. se define un peralte efectivo $d = 7.5 \text{ cm}$. El valor de j es igual a 0.829 definido con $k = 0.512$

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

As mín. = $0.0015 b \times e = 2.25 \text{ cm}^2$. Para $b = 100$ y $e = 15 \text{ cm}$.

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

B.2: Losa de Cubierta

Para el diseño estructural de armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitirá definir el área de acero en base a la ecuación V.

Para el cálculo se consideran:

$M = 107.0784 \text{ kg-m}$.
 $f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2$.
 $j = 0.865672$
 $d = 7.5 \text{ cm}$.

La cuantía mínima recomendada es:

As mín. = $0.0017 b \times e = 1.7 \text{ cm}^2$. Para $b = 100$ y $e = 10 \text{ cm}$.

Los resultados se muestran en el Cuadro 3.

B.3: Losa de Fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento absoluto de 32.0839878 kg-m . , con un peralte $d = 6 \text{ cm}$.

Para determinar el área de acero se considera $f_s = 900 \text{ kg/cm}^2$. Y $n = 10$
El valor de j es = 0.8293 ,definido por $k = 0.5122$

Se considera una cuatía mínima de:

As mín. = $0.0017 \times b \times e = 1.7 \text{ cm}^2$. para: $b = 100$ y $e = 10 \text{ cm}$.

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (A_s) es menor a la cuantía mínima ($A_s \text{ mín.}$), para la distribución de la armadura se utilizará el valor de dicha cuantía.

C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no, y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y la losa de cubierta.

C.1: Pared

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V) , será:

$V = \frac{\gamma_a h^2}{2} \dots\dots\dots VI$

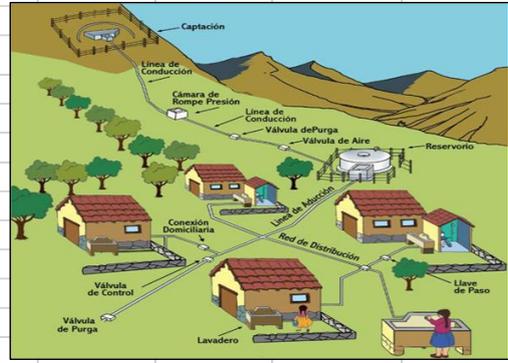
Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:			
$V =$		1445 kg.	
El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante:			
$v = V / (j x b x d)$	VII	
Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:			
$v =$		2.32333333 kg/cm ² .	
El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a :			
$V_{m\acute{a}x.} = 0.02 f'c =$		4.2 kg/cm ² .	
Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de dise\~no.			
Adherencia:			
Para elementos sujetos a flexi3n, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la secci3n se calcula mediante:			
$u = V / (\phi_o x j x d)$	VIII	
Siendo:			
ϕ_o para b 3/8" c.	11 cm.	=	27.2727273
$V =$	1445 kg/cm ² .		
$u =$	8.51888889 kg/cm ² .		
El esfuerzo permisible por adherencia (u m\acute{a}x.) para f 210 kg/cm ² . Es :			
u m\acute{a}x. = 0.05 $f'c =$		10.5 kg/cm ² .	
Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condici3n de dise\~no.			
C.2: Losa de Cubierta			
Esfuerzo cortante:			
La fuerza cortante m\acute{a}xima (V) es igual a:			
$V = WS/3 =$		359.333 kg/m.	
Donde la luz interna (S) es igual a 2.45 m. Y el peso total (W), es igual a 440 kg/m ² .			
El esfuerzo cortante unitario (v) se calcula con la siguiente ecuaci3n:			
$v = V / b d$		0.4791 kg/cm ² .	
El m\acute{a}ximo esfuerzo cortante unitario (v m\acute{a}x) es :			
v m\acute{a}x = 0.29 ($f'c$) ^{1/2} =		4.202 kg/cm ² .	
El valor de v m\acute{a}x. , muestra que el dise\~no es el adecuado.			
Adherencia:			
$u = V / (\phi_o x j x d) =$			
Siendo:			
ϕ_o para b 3/8" c.	30 cm.	=	10
$V =$	359.333 kg/cm ² .		
$u =$	5.535 kg/cm ² .		
Siendo:			
u m\acute{a}x = 0.05 $f'c =$		10.5 kg/cm ² .	
Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condici3n de dise\~no.			

D) CUADRO RESUMEN:

Resumen del Cálculo Estructural y Distribución de Armadura				
DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momentos " M " (kg-m.)	294.78	196.52	107.08	32.08
Espesor Util " d " (cm.)	7.50	7.50	7.50	6.00
fs (kg/cm2)	900.00	900.00	1400.00	900.00
n	10.00	10.00	10.00	10.00
fc = 0.45 f'c (kg/cm2)	94.50	94.50	94.50	94.50
k = 1 / (1 + fs/(n fc))	0.51	0.51	0.40	0.51
j = 1 - (k/3)	0.83	0.83	0.87	0.83
Area de Acero:				
As = (100xM) / (fs x j x d) (cm2.)	5.27	3.51	1.18	0.72
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.00
b (cm.)	100.00	100.00	100.00	100.00
e (cm.)	15.00	15.00	10.00	10.00
Cuantía Mínima:				
As mín. = C x b x e (cm2.)	2.25	2.25	1.70	1.70
Area Efectiva de As (cm2.)	3.55	3.55	3.55	3.55
Area Efectiva de As mín. (cm2.)	3.55	3.55	3.55	3.55
Distribución de acero:				
	Ø de Acero	3/8	3/8	3/8
	preliminar	0.28	0.13	0.14
	cada/m.	0.15	0.15	0.15

Anexo N° 12- Calculo de la Tubería de Línea de Aducción.

2.00 CRITERIOS DE DISEÑOS PARA SAP			
Coef. de Hazen-Williams:		Tub. de diámetros comerciales	
MATERIAL	C	Diametro	D(cm)
F°F° - F°G°	100	0.75	1.905
Concreto	110	1	2.54
Acero	120	1.5	3.81
Asbesto cemento	140	2	5.08
P.V.C	140	3	6.35
		4	7.62
		5	10.16
		6	15.24
Velocidades admisibles			
DESCRIPCION	V		
Velocidad minima (m/seg.)	0.60		
Velocidad maxima (m/seg.)	3.00		
Velocidad Justificada (m/seg.)	5.00		
3.00 CALCULO DE LA TUBERIA DE ADUCCION			
Donde:			
Gasto Máximo diario	Q _{md} =	0.47	l/s
Longitud Tramos	L=	1004.00	m
Cota de Inicio (Reservorio)	Ci=	780.00	msnm
Cota de Descarga (Punto final)	Dc=	761.13	msnm
Carga Disponible (CD=Ci-Cd)	CD=	18.87	m
3.1 Perdidas:			
Carga disponible			
L	H _f =	0.0188	m
3.2 Hallando el diametro tubería:			
$D = \frac{0.71 * Q_{md}^{0.38}}{hf^{0.21}}$		D=	1.226 pulg
		D _{com.} =	1.50 pulg (asumir)
3.3 Determinacion de la Velocidad del Flujo:			
$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$		V=	0.410 m/seg NO!



Fuente: Elaboración Propia

C) CALCULO HIDRAULICO DE LA RED																																																																																																							
TRAMO		GASTO (lt/seg)		LONGITUD (m)	DIAMETRO		VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.)		PRESION (m)																																																																																									
INICIO	FINAL	TRAMO	DISEÑO		NOMINAL (pulg.)	INTERNO (mm)		UNIT. (%)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL																																																																																								
RESERV.	VAL. CONT.	0.000	0.468	1004.00	1 1/2	54.2	0.410	6.29800	6.32320	780.00	773.68	780.00	761.13	0.00	12.55																																																																																								
VAL. CONT.	A	0.277	0.277	766.23	1 1/2	54.2	0.243	2.39200	1.83280	773.68	771.84	761.13	760.00	12.55	11.84																																																																																								
A	B	0.035	0.035	42.28	3/4	22.9	0.122	1.48800	0.06290	771.84	771.78	760.00	760.00	11.84	11.78																																																																																								
B	C	0.035	0.035	29.53	3/4	22.9	0.122	1.48800	0.04390	771.78	771.74	760.00	760.00	11.78	11.74																																																																																								
C	D	0.069	0.069	69.76	3/4	22.9	0.243	5.36600	0.37430	771.74	771.36	760.00	760.00	11.74	11.36																																																																																								
C	VAL. PURG. 3	0.052	0.052	208.47	3/4	22.9	0.182	3.15100	0.65690	771.36	770.71	760.00	747.80	11.36	22.91																																																																																								
		0.47 lt/seg		1116.27 ml																																																																																																			
						Tuberia de: 3/4		350.04 ml																																																																																															
						Tuberia de: 1 1/2		766.23 ml																																																																																															
D) DIAMETROS COMERCIALES DE TUBERIA PVC																																																																																																							
- LOS CALCULOS SE REALIZARON CON TUBERIA PVC PRESION CLASE 10 NTP 399.002																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Díametro Nominal Dn (pulg.)</th> <th>Díametro Externo De (mm)</th> <th>Díametro Interno Di (mm)</th> <th>Espesor Mínimo e (mm)</th> <th>Longitud Total Lt (m)</th> <th>Longitud Util Lu (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">PN 10 bar (Clase10)</td> </tr> <tr> <td>1/2</td> <td>21,0</td> <td>17,4</td> <td>1,8</td> <td>5</td> <td>4,97</td> </tr> <tr> <td>3/4</td> <td>26,5</td> <td>22,9</td> <td>1,8</td> <td>5</td> <td>4,96</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>33,0</td> <td>29,4</td> <td>1,8</td> <td>5</td> <td>4,95</td> </tr> <tr> <td>1 1/4</td> <td>42,0</td> <td>38,0</td> <td>2,0</td> <td>5</td> <td>4,95</td> </tr> <tr> <td>1 1/2</td> <td>48,0</td> <td>43,4</td> <td>2,3</td> <td>5</td> <td>4,95</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>60,0</td> <td>54,2</td> <td>2,9</td> <td>5</td> <td>4,94</td> </tr> <tr> <td>2 1/2</td> <td>73,0</td> <td>66,0</td> <td>3,5</td> <td>5</td> <td>4,93</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>88,5</td> <td>80,1</td> <td>4,2</td> <td>5</td> <td>4,92</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>114,0</td> <td>103,2</td> <td>5,4</td> <td>5</td> <td>4,90</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>168,0</td> <td>152,0</td> <td>8,0</td> <td>5</td> <td>4,85</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>219,0</td> <td>198,2</td> <td>10,4</td> <td>5</td> <td>4,83</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>273,0</td> <td>247,0</td> <td>13,0</td> <td>5</td> <td>4,79</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>323,0</td> <td>292,2</td> <td>15,4</td> <td>5</td> <td>4,75</td> </tr> </tbody> </table>														Díametro Nominal Dn (pulg.)	Díametro Externo De (mm)	Díametro Interno Di (mm)	Espesor Mínimo e (mm)	Longitud Total Lt (m)	Longitud Util Lu (m)	PN 10 bar (Clase10)						1/2	21,0	17,4	1,8	5	4,97	3/4	26,5	22,9	1,8	5	4,96	1	33,0	29,4	1,8	5	4,95	1 1/4	42,0	38,0	2,0	5	4,95	1 1/2	48,0	43,4	2,3	5	4,95	2	60,0	54,2	2,9	5	4,94	2 1/2	73,0	66,0	3,5	5	4,93	3	88,5	80,1	4,2	5	4,92	4	114,0	103,2	5,4	5	4,90	6	168,0	152,0	8,0	5	4,85	8	219,0	198,2	10,4	5	4,83	10	273,0	247,0	13,0	5	4,79	12	323,0	292,2	15,4	5	4,75
Díametro Nominal Dn (pulg.)	Díametro Externo De (mm)	Díametro Interno Di (mm)	Espesor Mínimo e (mm)	Longitud Total Lt (m)	Longitud Util Lu (m)																																																																																																		
PN 10 bar (Clase10)																																																																																																							
1/2	21,0	17,4	1,8	5	4,97																																																																																																		
3/4	26,5	22,9	1,8	5	4,96																																																																																																		
1	33,0	29,4	1,8	5	4,95																																																																																																		
1 1/4	42,0	38,0	2,0	5	4,95																																																																																																		
1 1/2	48,0	43,4	2,3	5	4,95																																																																																																		
2	60,0	54,2	2,9	5	4,94																																																																																																		
2 1/2	73,0	66,0	3,5	5	4,93																																																																																																		
3	88,5	80,1	4,2	5	4,92																																																																																																		
4	114,0	103,2	5,4	5	4,90																																																																																																		
6	168,0	152,0	8,0	5	4,85																																																																																																		
8	219,0	198,2	10,4	5	4,83																																																																																																		
10	273,0	247,0	13,0	5	4,79																																																																																																		
12	323,0	292,2	15,4	5	4,75																																																																																																		

Anexo N° 14- Ficha de Recolección de Datos.

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI				 UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR (UNAE)	
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI, 2019.				
Autor	EDER NELSON POMA BARRIA				
Localidad	CC.NN. Alto Tsonmontonari	Provincia	Sardes		
Distrito	Rio Negro	Departamento	Juan		
Objetivo	: Validar, tener indicadores y datos para el diseño através de la recolección de datos para el diseño hidraulico de la cc.nn. Alto Tsonmontonari.				
ESTADO O CONDICION		BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR		4	3	2	1
A. ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE				Resultado:	3.276
A.1 Cantidad				Evaluacion	4.00
a) Volumen Ofertado	X a mayor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero	
b) Volumen Demanda					
A.2 Cobertura				Evaluacion	4.00
a) Volumen Demanda	X a menor que b	a igual que b	a menor que b	a igual que cero	
b) N° de personas atendidas					
A.3 Continuidad				Evaluacion	4.00
a) Permanencia del agua en la fuente	X Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seca Totalmente	
A.4 Calidad de Agua (ambiente)/3				Evaluacion	3.20
a) Colocacion o no del cloro en el agua	X	-----	-----	No	
b) Nivel de cloro residual en agua	Alta cloracion	Baja cloracion	-----	X No tiene cloro	
c) Como es el agua que consume	X Agua clara	Agua turbia	Con Elementos extraños	No hay agua	


Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 120896




Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 196008




Alan Ronald Suarez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 24812

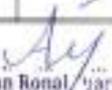
FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI				 <small>INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS</small>
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI, 2018.			
Alumno	: EDER NELSON POMA BAIZA			
Localidad	CC.NN. Alto Tsonmontonari	Provincia	: Saripé	
Distrito	Río Negro	Departamento	: Junín	
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la cc.nn. Alto Tsonmontonari.			
ESTADO O CONDICIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
d) Análisis bacteriológico en agua	Si se realizó	-----	-----	No se realizó
e) Infiltración que resperite la calidad de agua	NUNCA/ JASS	Mediamente	-----	Nadie
A.3 Estado de la infraestructura (anillo+de+caño+de+trinchera)/II			Evaluación	1.18
a) Captación				1.00
Cerco perimetrico	si tiene en buen estado	si tiene en mal estado	-----	No tiene
Estado de la estructura	Buena	Regular	Mala	No tiene
Valvulas	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Mala	No tiene
Accesorios	Buena	Regular	Mala	No tiene
b) Desarenador				1.00
Cerco perimetrico	si tiene en buen estado	si tiene en mal estado	-----	No tiene
Estado de la estructura	Buena	Regular	Mala	No tiene
Caja de valvulas	Buena	Regular	Mala	No tiene
Construccion	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tubería de limpieza y rebosa	Buena	Regular	Mala	No tiene


Michael J. Bravo Bullion
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 120098




Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 196058




Alan Ronald Varez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 24911

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI			
Proyecto	PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI, 2019.		
Alumno	EDER NELSON POMA BARRIA		
Localidad	CC.NN. Alto Tsmontonari	Provincia	Jatun
Districto	Rio Negro	Departamento	Jurín
Objetivo	Valorar, tener indicadores y datos para el diseño através de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la CC.NN. Alto Tsmontonari.		



ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
Tubo de ventilacion	Buena	Regular	Malo	No tiene
c) Camara rompe presion CRP TG				1.00
Tapa sanitaria	Buena	Regular	Malo	No tiene
Estructura	Buena	Regular	Malo	No tiene
Cerchas	Buena	Regular	Malo	No tiene
Tuberia de limpia y rebosa	Buena	Regular	Malo	No tiene
Dado de proteccion	Buena	Regular	Malo	No tiene
d) Linea de conduccion				1.00
Como esta la tuberia	Cubierta totalmente	Cubierta Parcial	Malograda	Colapsada Agua entubada
Si lo fuera Estado de los pares sacos	Buena	Regular	Malo	Colapsada Agua entubada
e) Planta de tratamiento prefiltro				1.00
Cercos perimetricos	Si en buen estado	Regular	Si en mal estado	No tiene
Estado de la estructura	Buena	Regular	Malo	No tiene
cobertura de prefiltro	Buena	Regular	Malo	No tiene
lecho de soporte y medio filtrante de prefiltro	Buena	Regular	Malo	No tiene
valvula compuerta de acceso	Buena	Regular	Malo	No tiene
valvula compuerta de purga	Buena	Regular	Malo	No tiene

Michael J. Bravo Bullon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120950

Raul Martinez Esteban
INGENIERO CIVIL
CIP. 106000

Alisa Rosal Yarus Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP N° 14012

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI			
Proyecto	: PROPIUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI, 2020.		
Alumno	: EDER NELSON POMA BARRA		
Localidad	: CC.NN. Alto Tsmontónari	Provincia	: Satipo
Distrito	: Río Negro	Departamento	: Junín
Objetivo	: Validar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la CC.NN. Alto Tsmontónari.		



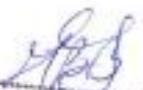
ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
compuertas metálicas tipo tarjeta	Buena	Regular	Mala	No tiene
escalera metálica de operación	Buena	Regular	Mala	No tiene
vertederos metálicos	Buena	Regular	Mala	No tiene
f) Planta de tratamiento filtro lento				1.00
Cerco perimetrico	Si en buen estado	Regular	Si en mal estado	No tiene
Estado de la estructura	Buena	Regular	Mala	Colapsado No tiene
cobertura de filtro lento	Buena	Regular	Mala	Colapsado
lecho de soporte y medio filtrante de filtro lento	Buena	Regular	Mala	Colapsado
valvula compuerta de acceso	Buena	Regular	Mala	Colapsado
valvula compuerta de purga	Buena	Regular	Mala	Colapsado
compuertas metálicas tipo tarjeta	Buena	Regular	Mala	Colapsado
escalera metálica de operación	Buena	Regular	Mala	Colapsado
vertederos metálicos	Buena	Regular	Mala	Colapsado
amortiguador de caída de agua	Buena	Regular	Mala	Colapsado
g) Reservorio				1.00
Cerco perimetrico	Si en buen estado	Regular	Mala	No tiene
Tapa con barba	Buena	Regular	Mala	No tiene

Michael J. Bravo Bullon
Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 120664

Raul Martinez Esteban
Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 190600

Alan Ronald Lopez Rojas
Alan Ronald Lopez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 24912

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSONMONTNARI				 GOBIERNO REGIONAL TUMBUC CHIMBOTE
Proyecto	PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSONMONTNARI, 2019.			
Alumno	EDER NELSON POMA BARRA			
Localidad	CC.NN. Alto Tsonmontnari	Provincia	Setigo	
Distrito	Rio Negro	Departamento	Junin	
Objetivo	Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la cc.nn. Alto Tsonmontnari.			
ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
FUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
Tapa sanitaria con seguro	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tanque de almacenamiento	Buena	Regular	Mala	No tiene
Caja de válvulas	Buena	Regular	Mala	No tiene
Camarilla	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tubería de limpia y rebosa	Buena	Regular	Mala	No tiene
Tubo de ventilación	Buena	Regular	Mala	No tiene
Hidrotorador	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula flotadora	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de entrada	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de salida	Buena	Regular	Mala	No tiene
Válvula de desagüe	Buena	Regular	Mala	No tiene
Nivel estático	Buena	Regular	Mala	No tiene
Grifo de enjuague	Buena	Regular	Mala	No tiene
N) Línea de Aducción y red de distribución				2.00
Tubería	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Malograda	No tiene
Estados de pesos aereos (si hubiera)	Buena	Regular	Mala	No tiene aerifera
O) Válvulas				1.00


 Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 120096




 Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 190058




 Alan Ronald Alvarez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 111111

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI			
Proyecto	PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI, 2020.		
Alonso	EDER NELSON POMA BARZA		
Localidad	CC.NN. Alto Tsmontonari	Provincia	Setipo
Distrito	Rio Negro	Departamento	Junin
Objetivo	Valorar, tener indicaciones e ítems para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la CC.NN. Alto Tsmontonari.		



ESTADO O CONDICIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
Valvula de aire	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Valvulas de purga	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Valvulas de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
D) Camera rompe presion CBP 7				1.00
Cerco perimetrico	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Tapa sanitaria	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Tapa de caja de valvulas	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Estructura	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Canastilla	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Tuberia de limpia y rebosa	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Valvula de control	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Valvula flotadora	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
Dedo de proteccion	Bueno	Regular	Malo	No tiene se necesita
M) Conexion domiciliar				2.00
Lavadero	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Valvula de paso	Bueno	Regular	Malo	No tiene
Grifo	Bueno	Regular	Malo	No tiene

Michael J. Bravo Bullon
Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 140006

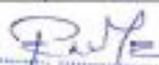
Raul Martinez Esteban
Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 150008

Alan Ronald Sorez Rojas
Alan Ronald Sorez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 34912

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI				
Proyecto	: PROYECTO DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSONMONTONARI, 2019.			
Alumno	: EDER NELSON POMA BARJA			
Localidad	: CC.NN. Alto Tsonmontonari	Provincia	: Setis	
Districto	: Rio Negro	Departamento	: Junin	
Objetivo	: Valorar, tener indicaciones y datos para el diseño através de la recoleccion de datos para el diseño hidraulico de la CC.NN. Alto Tsonmontonari.			
ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
B) ESTADO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO			Resultado:	1.00
a) Alcantarillado sanitario (a1+a2+a3+a4)/4			Evaluacion	1.00
a1) red colector	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a2) red emisor	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a3) conexiones domiciliarias	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a4) buzon emisor	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C) ESTADO DE PLANTA DE AGUAS RESIDUALES			Resultado:	1.00
a) PTAR con tanque septico y/o poco percolador (a1+a2+a3+a4+a5+a6+a7)/7			Evaluacion	1.00
a1) Camara de rejic	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a2) poco sanitario	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a3) Camara de distribucion de caudales	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a4) tanque septico	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a5) pozos de percolacion	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a6) Lecho de lavado	Bueno	Regular	Malo	No tiene
a7) Cerco perimetrico	si tiene en buen estado	Regular	si tiene en mal estado	No tiene
D) GESTION (a8+a9+a10+a11+a12+a13)/6			Resultado:	1.29
a8) Responsable de la administracion del servicio	Junta administradora de ASIS	Nucleo executor	Municipalidad autoridades	NO TIENE


Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 120690




Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 193358




Alan Ronald Pérez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. V. 10912

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI			
Proyecto	: PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI 2015.		
Alcance	: EDER NELSON POMA BARRA		
Localidad	: CC.NN. Alto Tsmontonzari	Provincia	: Satipo
Distrito	: Rio Negro	Departamento	: Ica
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la cc.nn. Alto Tsmontonzari		



ESTADO O CONDICIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
b) Tenencia del expediente técnico	JAS/ JAP	Comunidad / Nucleo ejecutor	Municipalidad autoridades	No tiene
c) Herramientas de gestión	Estadutos, Padron de asociados, Libro de Caja, Recibos de pago, Libro de actas	Al menos 3 temas de los anteriores	Al menos 1 opcion de la anterior	No usa ninguna opciones de las anterior
d) No estar de usuarios en padron de asociados	Es igual a numero de familias que se abastecen con el sistema	-----	Es menor que el numero de familias que se abastecen con el sistema	No hay padron o no hay ningun dato escrito
e) Cuota familiar	Si hay	-----	-----	no tiene
f) Cuanto es la cuota	Mayor a 3 soles	De 1. 1 a 3 soles	De 0.1 a 1 sol	no tiene
g) Morosidad	Menor del 10%	10.1 al 50.9%	51 al 89.9%	90 al 100%
h) Numero de reuniones de directiva con usuarios	-----	3 veces al año 1	-----	1 o 2 veces al mes
i) Cambios en la directiva	A los 2 años	A los 3 años	-----	no hay lista
j) Quien escoge modelo de lavadero	Esposa/la familia	El esposo	el proyecto	no tiene
k) Nro. de mujeres que participan en gestión del sistema	2 mujeres	1 mujer	-----	ninguna
l) Has recibido cursos de capacitación después del término de la ejecución	si	-----	-----	no se realizó
m) Que cursos	Empieza, Cloración y Desinfección - Operación y reparación del sistema administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos un tema de los anteriores	ningun tema
n) Se han realizado nuevas inversiones	si	-----	-----	no

Michael J. Bravo Bullon
Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 120998



Raul
Raul Martinez Esteban
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 106828



Arian
Arian Ronald Suarez Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 34412

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI			
Proyecto	: PROYECTO DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TSMONTONARI, 2018.		
Alumno	: EDER NELSON POMA BARRIA		
Localidad	: CC.NN. Alto Tsmontonari	Provincia	: Setipo
Distrito	: Rio Negro	Departamento	: Junin
Objetivo	: Valorar, tener indicadores y datos para el diseño a través de la recolección de datos para el diseño hidráulico de la c.c.nn. Alto Tsmontonari.		



ESTADO O CONDICION	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
PUNTAJE A CALIFICAR	4	3	2	1
E. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (a+b+c+d+e+f+g+h)			Resultado:	1.63
a) Plan de mantenimiento	Si se cumple	Si, Pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
b) Participación de usuarios	Si	Solo la junta	A veces algunos	No
c) Cada que tiempo realizan la limpieza	4 veces al año o mas	3 veces al año	1 o 2 veces al año	No se hace
d) Cada que tiempo realizan la cloración	Entre 15 a 30 días	Cada tres meses	Mas de tres meses	Nunca
e) Practicas de conservación de la fuente.	Vegetación natural	Forestación 1 Zanjas de infiltración	Limpieza de fuente	No existe
f) Quien se encarga de los envíos de gasfitería	Gasfitero 1 operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
g) Remuneración de gasfitero	Si	-----	-----	No
h) Cuenta con herramientas	Si	-----	-----	No

FACTORES O DETERMINANTES	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
Promedio de puntaje	del 3.51 al 4.00	del 2.51 al 3.50	del 1.51 al 2.50	del 1.00 al 1.50
Resultado (A+B+C+D+E)/5	1.63			
INTERPRETACION	SOSTENIBLE	EN PROCESO DE DETERIORO	EN GRAVE EN PROCESO DE DETERIORO	COLAPSADO

Conclusión: Realizar un nuevo diseño por ser agua entubada.

Michael L. Bulvos Bullon
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 120098



Raul Martínez Esteban
INGENIERO CIVIL
CIP. 196008



Aian Ronald Sarez Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 134912

Anexo N° 15- Estudio de Análisis de la Fuente Agua.



MINISTERIO DE SALUD - RED DE SALUD SATIPO
Hospital "Manuel Higa Arakaki"
Cd. General Antonio Candamo N° 988 (2000 - 2008) - 10001



INFORME DE ENSAYO SAMA N° 0010- AGOST - 016

CLIENTE	OSERVO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN. ALTO TDOMONTONARI, DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO - JUNIN
PERSONA DE CONTACTO	POMA BARIA EDER NELSON
CORREO/ TELEFONO	953906711
FECHA DE ENTREGA	

DATOS DE LA MUESTRA

LOCALIDAD	CC.NN. ALTO TDOMONTONARI	
DISTRITO	RIO NEGRO	
PROVINCIA	SATIPO	
DEPARTAMENTO	JUNIN	
GEOREFERENCIA	E 532250, N8778750	
ALTURA (m.s.n.m.)	796	
RESP. DE MUESTREO	POMA BARIA EDER NELSON	
FECHA DE MUESTREO	1/08/2019	11:30
FECHA RECEP. DE MUEST.	1/08/2019	15:00
FECHA DE ANALISIS	2/08/2019	12:20
TIPO DE MUESTRA	LADERA - OJO DE AGUA	
EST. DE MUESTREO	MANANTIAL	
DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	LADERA - OJO DE AGUA	

RESULTADOS

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	LMP (DS 031 2010 SA)
Temperatura	(°C)	27	---
pH	---	6.88	6.5 a 8.5
Turbides	(FTU)	1.2	5
CE	uS/cm a 25°C	442	1500
TDS	mg/L	221	1000
Coliformes fecales	UFC /100 mL a 44.5 °C	15	0

Observaciones

El resultado de análisis efectuado a la muestra de agua reporta contaminación bacteriológica por coliformes focales, lo que indica que no es apto para consumo humano. De acuerdo al D.S.N° 031- 2010 S.A. Se recomienda cloración del agua con hipoclorito de calcio al 65-70%, parámetros de cloro residual 0.5 ppm.

Standard methods for the analysis of water and wastewater—Section 9222D

MINISTERIO DE SALUD
RED DE SALUD SATIPO
LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUAS
 Eder Nelson Poma Baria
 02-8066

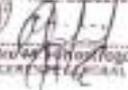
Anexo N° 16- Estudio de suelos en Reservorio.



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE
CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFÁLTICO E HIDRÁULICO
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA CALICATA 1 UBICADA AL EJE CENTRAL DEL RESERVORIO A SER PROYECTADO

- capacidad admisible de suelos
- Análisis de Corte directo (Angulo de fricción y cohesión)
- Perfil Estratigráfico
- Análisis Granulométricos (METODO ASTM D-422)
- Límites de Atterberg (ASTM D 4318, AASHTO T-89 y T-90)
- Humedad Natural (ASTM D-2216, MTC E 108)

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro Arroyave C.
GERENTE GENERAL


Carlos A. Caja Mandujano
TECNICO EN MECANICA DE
SUELOS Y CONCRETO


Michael J. Bravo Bullon
INGENIERO CIVIL
CUP N° 120091



Call: 964012405 Tel: 064545359



Tirón los Incas N° 217 Sanipo - Junín



inggeodinamica_eirl@outlook.es



OBRA	"PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN ALTO TROMONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN, AGOSTO - 2019"		
ASUNTO	CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE		
UBICACIÓN	RESERVORIO		
PROFUNDIDAD	0.00 - 2.00		
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION	ING.RESPONSA:	E.Q.T
CALCATA	1	FECHA:	15/08/2019
MUESTRA	M-1	LADO:	EJE CENTRAL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO			
CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS			

datos	
Ø	15.73
c	0.298
y	1.188
Df	1.30

Ø = 15.73252814 0.274584416 rad
C = 0.298

$$Nq = \tan^{-1} (45 + \phi / 2) e^{+ \tan \phi} \quad 4.225718845$$

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi \quad 11.45090112$$

$$Ny = 2 * (Nq + 1) \tan \phi \quad 2.208127498$$

$$q_{ad} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma S_y N_y + \gamma D_f S_d N_q$$

0.298	11.45090112	1.035		
	3.535213801			
0.5	1.188	1.2	0.96	2.208127498
	1.510965142			
1.188	1.5	1.034	4.226	
	7.786258835			
Quilts=	12.63246779	ton/m2	1000	10000 0.1

f _s	f _v
Quilts=	1.28 kg/cm2
qadm=	0.43 kg/cm2

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro ...
 GERENTE GENERAL

Carlos A. Caja Nizdojano
 TECNICO EN MECANICA DE
 SUELOS Y CONCRETO

Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 120590



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICOS E HIDRAULICO

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

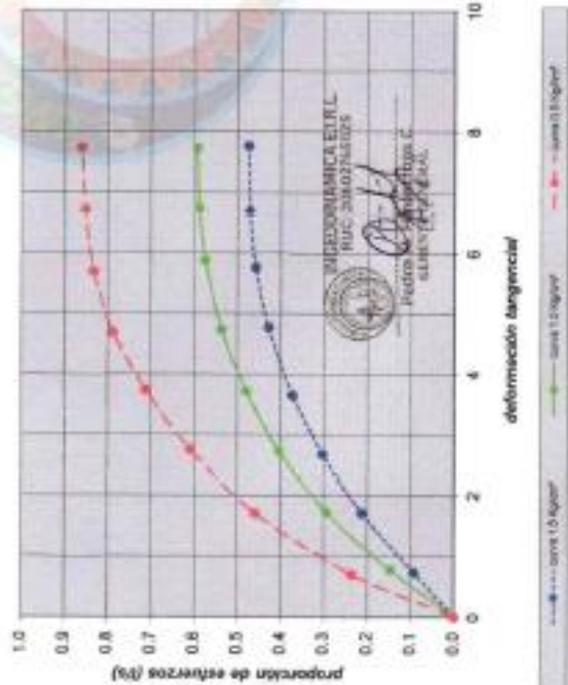
ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL	
PROYECTO:	"PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.MN ALTO TROMONTOMARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO,
UBICACIÓN:	PROVINCIA DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN, AGOSTO - 2019".
PROFUNDIDAD:	RESERVOIRIO
MATERIAL:	0,00 - 2,00
CALICATA:	TERRENO DE FUNDACION
MUESTRA:	T
	M-1
ING° RESP:	E.O.T
FECHA:	15/08/2019
LADO:	EJE CENTRAL

Cohesión del suelo : **0.298 Kg/cm²**
 Ángulo de fricción interna: **15.73°**

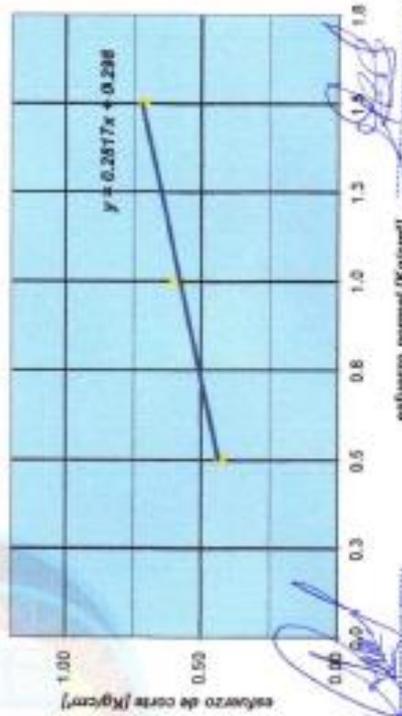
CALICATA "1" Prof. 2.00 m

N° espécimen	Peso volúm. seco [kg/cm³]	Esfuerzo Normal [kg/cm²]	Humedad Natural [%]	Humedad saturada [%]	Esfuerzo de corte [kg/cm²]	Proporción esfuerzos
1	1.27	0.5	34.71	39.32	0.43	0.34
2	1.31	1.0	35.63	40.15	0.59	0.59
3	1.33	1.5	36.04	41.23	0.77	0.48

CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN



ENVOLVENTE DE MOHR



Call: +510123405 Tel: 064545559



Jurón los Incas N° 217 Surco



ingedominica.ei@comcast.net



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICOS E HIDRAULICO

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

PROYECTO: ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL
UBICACIÓN: "PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.MUNALTO TSONGONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SANTIAGO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN, AGOSTO - 2019".
RESERVIORIO: E.G.T
PROFUNDIDAD: 0.90 - 2.00 FECHA: 15/08/2019
MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION LADO: EJE CENTRAL
CALICATA: 1
MUESTRA: M-1

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Número de anillo	17	3	15
Peso de anillo [gr]	81.94	82.10	82.25
Peso anillo+suelo natural [gr]	322.05	331.11	334.01
Peso anillo+suelo saturado [gr]	230.27	238.37	242.00
Peso suelo seco [gr]	178.24	183.89	183.68
Humedad natural [%]	34.71	35.63	36.84
Humedad saturada [%]	39.32	40.13	41.23
Área de anillo [cm²]	34.41	33.80	32.59
Volumen de anillo [cm³]	140.13	138.75	138.34
Densidad húmeda [gr/cm³]	1.77	1.94	1.88
Densidad seca [gr/cm³]	1.27	1.31	1.33
Esfuerzo aplicado [kg/cm²]	0.6	1.0	1.5

TIEMPO	DIAL HORIS.	DESPL. HORIS.	DIAL CARGA	DESPL. HORIS.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESP. CORTE	T/G	TIEMPO	DIAL HORIS.	DESPL. HORIS.	DIAL CARGA	DESPL. HORIS.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESP. CORTE	T/G
00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
00' 15"	8.31	0.09	2.5	4.03	0.12	3.1	8.00	0.15	00' 15"	8.28	0.72	2.8	4.52	0.14	4.52	0.14	0.09
00' 30"	8.30	1.70	4.9	7.90	0.23	6.2	10.00	0.29	00' 30"	8.30	1.70	6.4	10.32	0.32	10.32	0.32	0.21
00' 45"	7.26	2.75	6.5	10.48	0.30	8.5	13.71	0.40	00' 45"	7.32	2.68	8.2	14.84	0.46	14.84	0.46	0.30
01' 00"	6.27	3.73	7.6	12.26	0.36	10.1	16.29	0.48	01' 00"	6.35	3.65	11.3	18.23	0.50	18.23	0.50	0.37
01' 15"	5.31	4.69	8.4	13.55	0.39	11.3	18.23	0.54	01' 15"	6.23	4.71	13.0	20.87	0.54	20.87	0.54	0.43
01' 30"	4.33	5.69	8.8	14.35	0.42	12.1	19.52	0.58	01' 30"	4.24	5.78	13.0	22.42	0.60	22.42	0.60	0.46
01' 45"	3.35	6.70	9.1	14.68	0.43	12.4	20.00	0.59	01' 45"	3.32	6.68	14.3	23.06	0.71	23.06	0.71	0.47
02' 00"	2.29	7.72	9.2	14.84	0.43	12.5	20.16	0.58	02' 00"	2.24	7.76	14.4	23.23	0.71	23.23	0.71	0.48

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Carlos A. Cajas Manojano
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

Nicholas J. Bravo Bullara
INGENIERO CIVIL
COP. N° 15099

Call: 064012405 - Telf: 0645453359

Jirón Los Incas N° 217 Santiago

ingenieros@dinamica_civil.com.pe



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICO E HIDRAULICO INGEODINAMICA E.I.R.L.

RUC: 20602765025

PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA											
PROYECTO : "PROPUESTA DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC NN ALTO TCOMONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN, AGOSTO - 2019".					ING° RESP. : E.Q.T. FECHA : 15/08/2019 LADO : LLE CENTRAL NIVEL FREATICO : NO SE ENCONTRO						
MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION CALICATA : 1 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 0.00 - 2.00 UBICACIÓN : RESERVOIRIO											
DATOS DE LA MUESTRA											
PROF.	M.	MUESTRA	SIMBULO	DESCRIPCION	CLASIFICACION			LIMITE			FORM. NAT.
					AASHTO	UNCS		LL	LP	IP	
0.10		Desb.	Pt	0.00 - 0.20 m : Presencia de Material Organico con raices en poca escala, en estado humedo.							
0.20		M-1		0.20 - 2.00 m. se encontro material (CL) Arcillas inorgánicas de plasticidad alta, arcillas gravosas, arcillas limosas. Material de color anaranjado, en estado húmedo.	A-7.6	CL	43.4	20.8	22.5	34.5	
0.30											
0.40											
0.50											
0.60											
0.70											
0.80											
0.90											
1.00											
1.10											
1.20											
1.30											
1.40											
1.50											
1.60											
1.70											
1.80											
1.90											
2.00											



INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro M. Torres Pardo C.
 GERENTE GENERAL

Carlos A. Caja Mendujano
 TECNICO EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

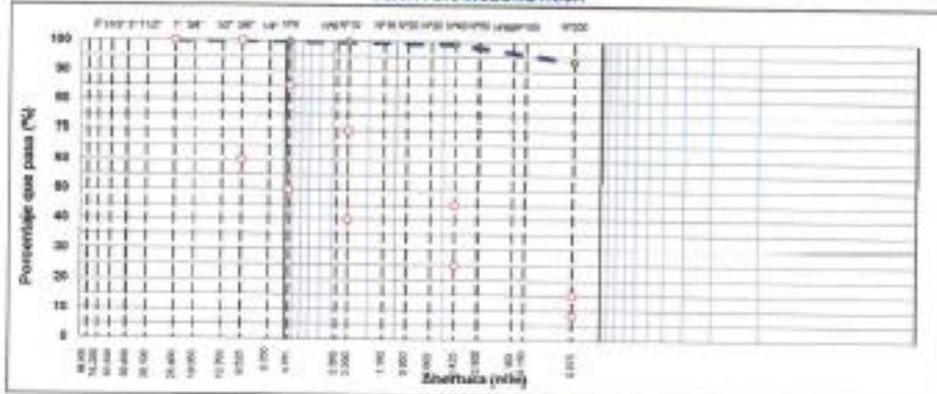
Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 120026



CONSULTORES Y EJECUTORES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL, PROYECTOS DE CARRETERA Y PUENTES, ESTUDIO DE SUELOS Y CONCRETOS ASFALTICO E HIDRAULICO INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO							
MTC E 187, E 204 - ASTM D 422 - AASTHO T-11, T-27 Y T-88							
PROYECTO : PROPUESTA DE DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC AN ALTO TOMACONTARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SUIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN, AGOSTO - 2019 MATERIAL : TERRENO DE FUNDACIÓN CALICATA : 1 MUESTRA : M-1 PROFUNDO : 0.00 - 3.00 UBICACIÓN : RESERVOIRIO NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRÓ						NO. RESP. : E-07 FECHA : 15/08/2019 LADO : SUR CENTRAL	
TAMIZO	ÁREA mm.	RESID. RET.	RESID. PASC.	RESID. AC.	S. D. PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
7"	177.800						PESO TOTAL = 513.8 gr
6"	152.400					PESO GRABA = 0.0 gr	
5"	127.000					PESO MEDIA = 513.8 gr	
4 1/2"	114.300					PESO FINO = 513.8 gr	
4"	101.600					LÍMITE LÍQUIDO = 45.4 %	
3 1/2"	89.000					LÍMITE PLÁSTICO = 20.8 %	
3"	76.200					ÍNDICE PLÁSTICO = 24.6 %	
2 1/2"	63.500					CLASIF. AASTHO = A-7.6 [U]	
2"	50.800					CLASIF. UICDC = CL	
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
1/4"	6.350						
# 6	4.750						
# 8	3.350		0.0	0.0	100.0	% Grava = 0.0 %	
# 10	2.000	0.0	0.2	0.2	99.8	% Arena = 0.0 %	
# 20	0.850	1.7	0.3	0.8	99.5	% Fina = 99.4 %	
# 40	0.425	1.8	0.4	0.8	99.2		
# 60	0.250	0.8	0.2	1.0	99.0	% HUMEDAD = 2.0 H, 2.0 S, % Humedad = 1249.5, 920.3, 34.7%	
# 80	0.150	0.8	0.2	1.0	99.0		
# 100	0.150	1.8	0.7	1.8	98.2		
# 200	0.075	24.8	4.8	5.0	95.2		
# 250	FONDO	479.8	90.4	100.0	0.0		
FRACCIÓN		513.8				Coef. Uniformidad = 1, Índice de Gradación = 8.4	
TOTAL		513.8				Coef. Curvatura = 1, Prof. de Espectro = 8.4	
Descripción exacta: Arena Inorgánica							

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. T. [Signature]
GERENTE GENERAL

[Signature]
Carlos A. Caja Mandujano
TECNICO EN MECANICA DE
SUELOS Y CONCRETO

[Signature]
Michael J. Bravo Bullon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120095



Cel: 964012405 - Tel: 064545359



Jiron los Incas N° 217 Satipo - Junin



ingodinamica_eirl@outlook.es



LIMITES DE ATTERBERG	
MTC E 118 Y B 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 99 Y T 90	
PROYECTO	PROYECTO DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.MV. ALTO TSCAMONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SAIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN, AGOSTO - 2019.
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION
CALICATA	: 1
MUESTRA	: M-1
PROFUND.	: 0.00 - 2.00
UBICACION	: RESERVOIRIO
NIVEL FREATICO	: NO SE ENCONTRO
	Nº RESP. : E.C.T.
	FECHA : 15/08/2019
	LADO : EJE CENTRAL

LIMITE LIQUIDO (MALLA Nº 40)				
Nº TARRO	0	2	4	
TARRO + SUELO HÚMEDO	30.02	28.21	25.50	
TARRO + SUELO SECO	21.82	21.19	20.23	
AGUA	4.40	4.02	3.33	
PESO DEL TARRO	11.86	11.96	12.28	
PESO DEL SUELO SECO	9.74	9.29	7.95	
% DE HUMEDAD	45.17	43.55	41.88	
Nº DE GOLPES	17	25	34	

LIMITE PLASTICO (MALLA Nº 40)				
Nº TARRO	0	17		
TARRO + SUELO HÚMEDO	10.44	10.54		
TARRO + SUELO SECO	9.72	9.81		
AGUA	0.72	0.73		
PESO DEL TARRO	8.20	8.32		
PESO DEL SUELO SECO	3.47	3.40		
% DE HUMEDAD	20.75	20.62		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	43.35
LIMITE PLASTICO	30.83
INDICE DE PLASTICIDAD	12.52

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro Al. Frías López C.
 GERENTE

Carlos A. Caja Montajano
 TECNICO EN MECANICA DE
 SUELOS Y CONCRETO

Michael J. Bravo Bullon
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 123090



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

PROYECTO	: PROYECTO DE DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA CC.NN ALTO TROMONTONARI DEL DISTRITO DE RIO NEGRO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN, AGOSTO - 2019.	ING° RESP.	: E. Q. T.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/08/2019
CALICATA	: 1	LADO	: EJE CENTRAL
MUESTRA	: M-1		
PROFUND.	: 0.00 - 2.00		
UBICACIÓN	: RESERVORIO		
NIVEL FREAT:	NO SE ENCONTRO		

DATOS

N° de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Hamedo + Tara (gr.)	1248.48	1452.37		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	925.25	1081.45		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	321.20	370.90		
Peso Mat. Seco (gr.)	925.25	1081.45		
Humedad Natural (%)	34.71	34.30		
Promedio de Humedad (%)	34.5			

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hernández C.
GERENTE GENERAL

Carlos A. Caja Mandujano
TECNICO EN MECANICA DE
SUELOS Y CONCRETO

Michael J. Bravo Bullon
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120698



Anexo N° 17- Carta de Autorización para elaboración del proyecto.

CARGO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FILIAL SATIPO

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD”

Satipo; 09 julio del 2019

CARTA N° 01-2019-ASM -ULADECH Católica S.

SEÑOR(A): EDINZON SAFORA SINCHIKAMA

**Cargo.- Jefe De La Comunidad Nativa De Alto Tsomontonari
Rio Negro.-**

**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA REALIZAR
INVESTIGACION EN SISTEMA DE SANEAMIENTO
BASICO RURAL EN SU COMUNIDAD.**

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: **POMA BARJA EDER NELSON**, identificado con **DNI N° 47052975**, con código de matrícula **N°1601101009**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su comunidad, por el periodo de 04 Meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;


.....
Mg. Amelia Fiore Seas Menéndez
COORDINADORA

Mg. Amelia Seas Menendez
COORDINADORA DE LA FILIAL SATIPO
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE


Edinzon Safora S.
Jefe cc.nn. Alto So

Anexo N° 18- Panel Fotográfico.



Fotografía N° 01: Vista de la entrada hacia la comunidad nativa alto tsomontonari.



Fotografía N° 02: Vista panorámica de la comunidad nativa alto tsomontonari.



Fotografía N° 03: Vista del aforo de la fuente ubicado en la parte alta de la comunidad nativa alto tsomontonari.



Fotografía N° 04: Vista del km 0+996 donde se propone el reservorio apoyado con capacidad de 10m³.



Fotografía N° 05: Vista de visita a campo y coordinación con los pobladores de la comunidad nativa alto tsomontonari.



Fotografía N° 06: Vista de las charlas donde se explica la finalidad de mi proyecto de investigación en la comunidad nativa de alto tsomontonari.

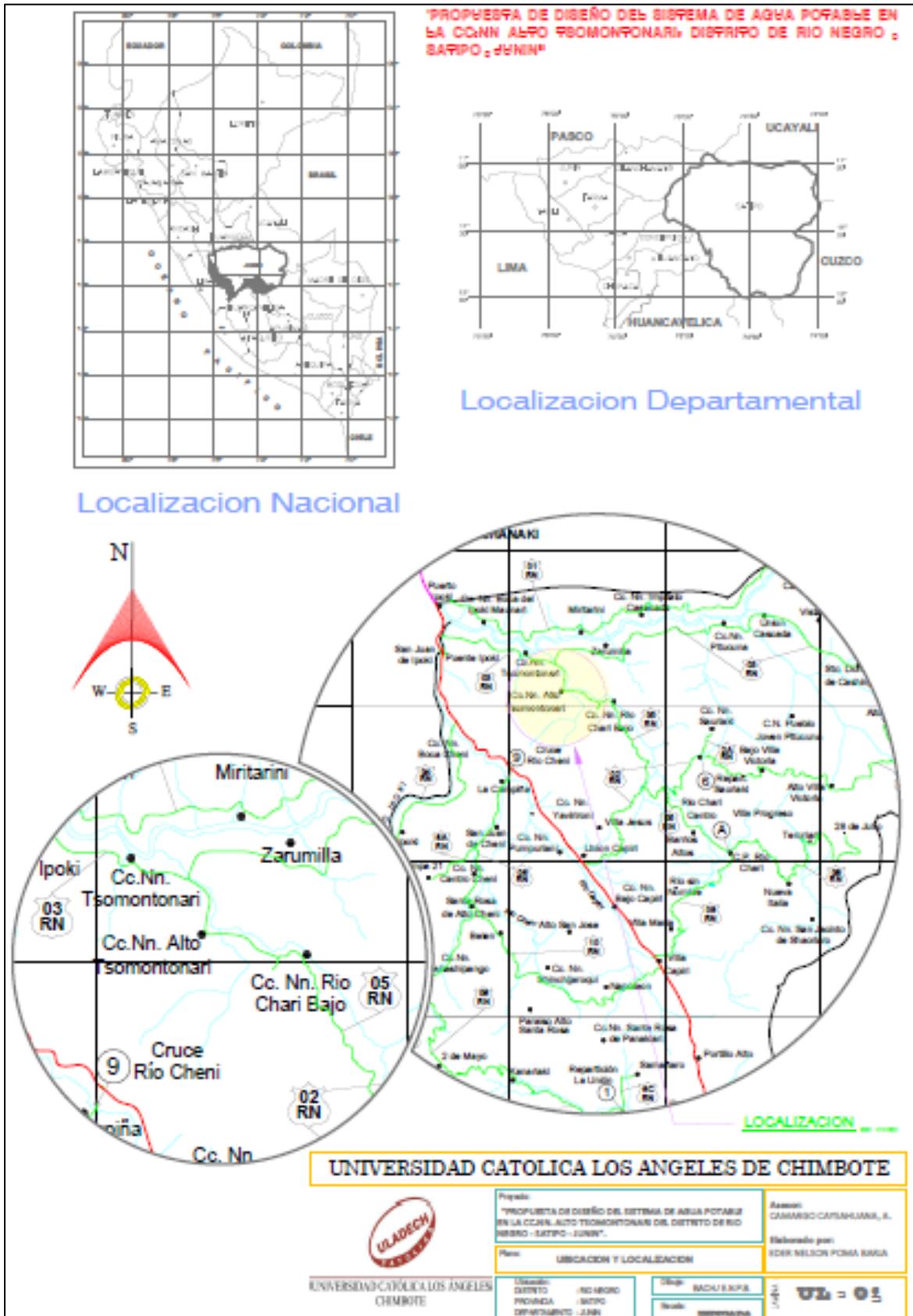


Fotografía N° 07: Ensayo de suelos y procesamiento de datos de campo.

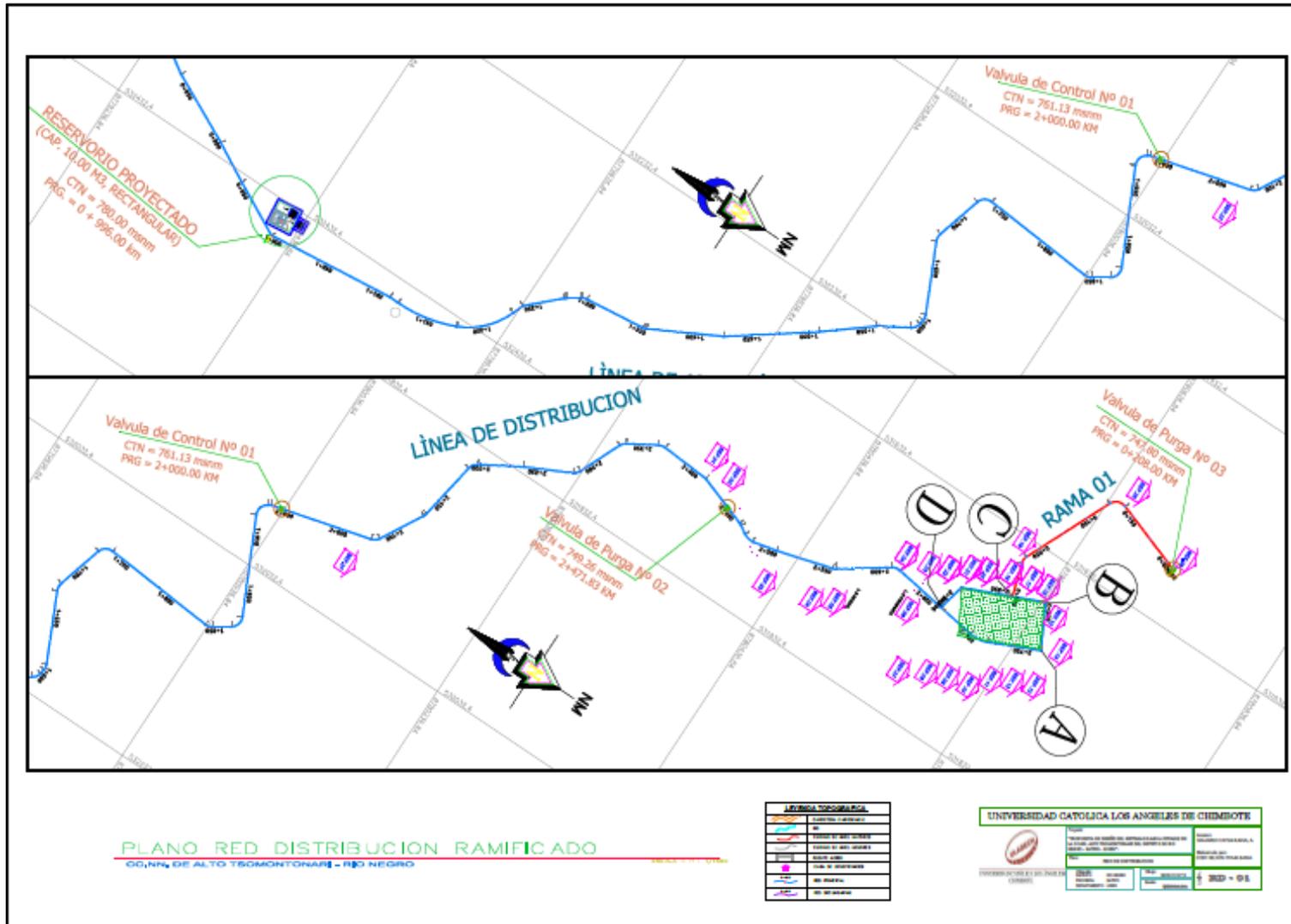


Fotografía N° 08: Vista de ensayos de laboratorio de la calicata N° 01.

Anexo N° 19-Plano de Ubicación y Localización



Anexo N° 21- Plano Distribución y Puntos de Cambio.



Anexo N° 21- Plano Perfiles de línea de conducción aducción y distribución.



Anexo N° 22- Plano de Reservorio Apoyado Cap. 10m3

