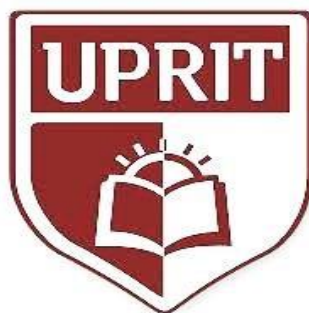


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**ESTUDIOS PREVIOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE PARA EL SECTOR CHILINORCO, CASERÍO
CUMUMBAMBA, DISTRITO DE HUAMACHUCO, PROVINCIA
SÁNCHEZ CARRIÓN, LA LIBERTAD 2020**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL GRADO DE
BACHILLER**

AUTORES:

**Ronaldo Walmir Ruiz Rodríguez
Alvaro Dany Guevara Alayo**

TRUJILLO – PERU

2020



ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Carátula | |
| Índice | 02 |
| Resumen / palabras clave | 03 |
| Abstrac / key words | 04 |
| Capítulo I | |
| I. Introducción | 05 |
| 1.1 Realidad problemática | 05 |
| 1.2 Formulación del problema | 09 |
| 1.3 Justificación | 10 |
| 1.4 Objetivos | 12 |
| 1.4.1 Objetivo general | 12 |
| 1.4.2 Objetivos específicos | 12 |
| 1.5 Antecedentes | 12 |
| 1.6 Bases teóricas | 16 |
| 1.7 Definición de variables | 35 |
| 1.8 Formulación de hipótesis | 36 |
| Capítulo II | |
| II. Materiales y metodología | 37 |
| 2.1 Material de estudio | 37 |
| 2.1.1 Población | 37 |
| 2.1.2 Muestra | 37 |
| 2.2 Técnicas, procedimientos e instrumentos | 37 |
| 2.2.1 Para recolectar datos | 37 |
| 2.2.2 Para procesar datos | 38 |
| 2.3 Operacionalización de variables | 39 |
| Capítulo III | |
| III. Discusión y Resultados | 40 |
| Capítulo IV | |
| IV. Conclusiones | 58 |
| Capítulo V | |
| V. Referencias bibliográficas | 59 |
| Anexos: | |
| Anexo N° 1 | 61 |



RESUMEN

En la presente investigación se trata de establecer las bases teóricas para la propuesta de diseño del Sistema de distribución de agua potable para el Sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad. El estudio nace ante la necesidad de proponer el diseño para el sistema de agua potable y de contar con un servicio eficiente y de calidad. Lo más importante de las bases teóricas para este proyecto, radica en el abastecimiento de mejor calidad para el servicio de agua potable en el sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad, a la vez, se contribuye en minorar considerablemente las enfermedades gastrointestinales. El principal problema se debe resolver, considerando en principio las bases teóricas para la propuesta del presente diseño, es por ello que este trabajo es de vital importancia. Con este trabajo de investigación y presentando las bases teóricas para el diseño de la red de distribución del sistema de agua potable, se busca el desarrollo de la población y una buena calidad de vida e impulsando al desarrollo del caserío, por lo que al darle importancia a proyectos de esta magnitud, se atiende de manera eficaz la urgente demanda de agua potable a las poblaciones que en estos momentos la exigen, para ello, se utilizan instrumentos y técnicas confiables y válidos para la recopilación de datos.

Palabras claves: Bases teóricas, abastecimiento, agua potable, diseño.



ABSTRAC

The current research is about how to establish the basis to propose the distribution of the system of water in the Chilinirco sector, hamlet of Cumumbamba, Province of Sanchez Carrion, department of La Libertad. This research is due to the necessity of having an efficient and qualified service. The most important basis of this project starts with the provision of good quality of water service in the Chilinirco sector, hamlet of Cumumbamba, Province of Sanchez Carrion, department of La Libertad. At the same time, it contributes to significantly reduce gastrointestinal diseases. The principal problem needs to be resolve considering the basis to the proposal of the current design, that's why this research is very important. With this current research and showing all the basis for distribution of the drinking system of water, it looks for the development of the population and a good quality of life in order to increase the development and importance of the hamlet, because giving importance of these kind of projects of urgent demand of drinking water to the population are using tools and reliable techniques of data collection.

Key Words: Theoretical basis, provision, drinking water, design.

CAPITULO I “INTRODUCCIÓN”

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.

Como se sabe, hoy en día, la problemática de disponer y suministrar agua potable a las localidades es un reto para la ingeniería hidráulica y por ello las normas con las que cuentan las organizaciones que operan los sistemas de agua incluyen con el tiempo mayores exigencias. Por ello y por las consecuencias que origina la ausencia de tal recurso, sumado a su nivel elevado de costo para extraer y distribuir, se toman medidas para tener un mejor control de los sistemas de agua disponibles en el **mundo**. Puesto que el agua es vital para cualquier país, se desprende que una buena explotación, control, gestión y distribución traerá como beneficio la prosperidad, salud y bienestar social, así como una buena interacción entre la sociedad y el medio ambiente. **(Lucio Fragoso, 2013)**

Un tercio de la población mundial se abastece de los acuíferos subterráneos y en muchos lugares constituyen la principal o incluso la única fuente de agua de la población rural. El hecho de que las aguas subterráneas presentan características especiales que le infieren ventajas para su gestión, ha conllevado a un creciente aumento de su explotación, máxime cuando la demanda del recurso se incrementa con el desarrollo industrial y el aumento de la población mundial. Estas características están dadas por la amplia distribución espacial de las formaciones geológicas consideradas acuíferas, el bajo costo de la inversión de explotación, e independencia en la operación de las fuentes (explotación controlada). **López - Camacho (2002)**

El agua es un recurso natural indispensable para la creación y conservación de la vida, en los asentamientos humanos el acceso al agua potable es señal de una

mejor calidad de vida en todos los aspectos y la complejidad que requiere tener acceso a ella está acompañada de una serie de acciones y toma de decisiones donde el beneficio no siempre es general para las poblaciones, los ecosistemas y los sistemas de administración y distribución del recurso. La situación que se vive actualmente a causa de las deficiencias en la distribución del agua potable es un problema que ha existió prácticamente desde que se tiene un crecimiento urbano acelerado entre las décadas de 1940 y 1970 y en el cual no se visualizaba el alcance poblacional y los requerimientos de los servicios básicos para la ciudadanía. Es importante identificar los factores que intervienen directa o indirectamente en una distribución adecuada del agua, relacionados con fallidos mecanismos para la distribución, cambios del medio ambiente, desperdicio de agua, sobre explotación del recurso, crecimiento poblacional, etc. **(María Hernández, 2016)**

Vivir carencia de agua implica hacer esfuerzos constantes para obtenerla en buen estado o no, solo para satisfacer la necesidad. En otros casos padecer desnutrición, enfermedades originadas por sequías o inadecuados sistemas de saneamiento. El agua es posible tratar para evitar enfermedades. Su contaminación sumada al deterioro de ecosistemas agrava la crisis en el clima, los desastres, la economía, enfrentamientos, crecimiento poblacional y globalización. **(Jesús Serrano, 2009)**

África es un país afectado por el bajo porcentaje de agua: catástrofes o carencia de ella afectaron a miles. Por el contrario, américa Latina, a pesar de sus territorios áridos es rica en recursos hidráulicos, incluso, la mayor cobertura de saneamiento y abastecimiento mundial lo tiene américa del Norte. El Oriente medio y el norte de África, carecen de este beneficio aun cuando tienen gran población. Por otro

lado, en Asia-Pacífico la agricultura aprovecha el beneficio de agua. La industria y el hogar tienen designado un mínimo porcentaje; por ello no cuentan con sistemas de saneamiento básicos. Por su parte, Europa consume 300 litros al día por persona, dos veces menos que en EU y Japón y 20 veces más que África; sin embargo, el 40% se pierde a causa de su sistema de distribución. **(Alberto Fraguas, 2015)**

Los problemas sobre el agua potable son un indicador claro que las políticas carecen de una adecuada gestión hídrica, siendo los sectores pobres los más afectados y no solo en ello, sino también en cuanto a economía y problemas ambientales. Estos sectores carecen de infraestructura adecuada para captar y distribuir agua, lo cual agudiza el problema puesto que se suma al excesivo costo a diferencia de lo que pagan los hogares de mejores recursos.

Cumplir metas sobre el progreso del milenio es una iniciativa para mejorar esta situación, promoviendo un balance económico que permita solucionar temas sociales, sanitarios, de seguridad y ecológicos. Mejorar el comportamiento público internacional y la iniciativa privada, pueden ser un medio para considerar al agua como un Derecho Universal del ser humano. **(Alberto Fraguas, 2015)**

En el **Perú**, según la Superintendencia Nacional de Agua y Saneamiento (Sunass), la cobertura de agua potable en el área urbana era de 93% en el 2014. El número esconde, en realidad, grandes diferencias entre distintas zonas y empresas prestadoras de servicios de agua y saneamiento (EPS). Eso explica que algunas EPS, sobre todo las pequeñas y medianas –que son la mayoría–, a duras penas lleguen al 70% en cobertura. La mala calidad del servicio de agua potable llama la atención ya que, según la Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Perú es el octavo país del mundo con la mayor cantidad de reservas de agua dulce. **(Gabriel Daly, 2015)**

En el 2011, el 76,2 por ciento de los hogares se abastecían de agua para consumo humano proveniente del sistema de conexión a red pública y pilón de uso público. Sin embargo, aún existe un 23,8 por ciento de hogares que consumen agua proveniente de camión cisterna, pozo, agua de río u otra modalidad. De acuerdo con el área de residencia y región natural, los hogares de **Lima** Metropolitana (93,2%), del área urbana (90,3%) y de la costa (89,4 %) son los que acceden en mayor medida al agua proveniente por red pública.

En cambio, los hogares del área rural (38,6 %) y de la selva (55 %) presentan los menores porcentajes de acceso al agua proveniente por red pública. **(Servindi, 2015)**

En **Piura**, El Niño Costero perjudicó a la población con el servicio de agua a causa del colapso de las redes de alcantarillado, obligando a realizar restricciones. El INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), informa que más de un millón ochocientos mil habitantes no cuentan con servicio de agua. **(Renato Sandoval, 2018)**

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la atención de agua potable en la Región La Libertad es de. En algunas provincias, el agua se administra por medio del JASS y en otros casos por los municipios provinciales. Según información de Sedalib S.A. Acope lleva la delantera teniendo el servicio en un 96.69%, a ello le sigue Trujillo con el 96%; finalmente, Chepén solo un 79% **(Renato Sandoval, 2018)**

Según el INEI en la **sierra de la Libertad** el acceso a los manantiales y ríos permiten el consumo de agua, la cual es canalizada para su consumo. Asimismo, recomienda que el 0.4% en la región debe comprar el agua a cisternas y camiones que van por zonas alejadas. De igual manera, el 2.1% de la población obtienen el agua por medio de pozos. **(Renato Sandoval, 2018)**

En **Huamachuco**, provincia liberteña de Sánchez Carrión, en el año 2016 se declaró en emergencia el servicio de agua potable de uso poblacional debido a que por un largo periodo no se contaba con este suministro debido a la ausencia de lluvias y reducción del caudal del río Grande. Por lo menos, unos 70 mil pobladores serían afectados por la falta de agua potable, quienes solo aprovechaban el agua por horas; mientras que, en lugares periféricos, el agua se abastecía con cisternas. **(Alberto Mendoza, 2016)**

En el centro del Sector Chilinorco, Caserío de **Cumumbamba**, distrito de **Huamachuco**, actualmente no cuenta con un Sistema de Agua Potable, requiriéndose la construcción de una captación y reservorio para dotar de servicio de agua para este centro poblado. Razón por la cual la actual Gestión Municipal, conocedor del gran problema existente, decide instalar una infraestructura del sistema de agua potable, y así brindar condiciones de salubridad adecuadas a los pobladores del caserío Cumumbamba.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable para el Sector Chilinorco, Caserío Cumumbamba, distrito de Huamachuco, provincia Sánchez Carrión, ¿La Libertad 2020?

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación, nos sugiere lograr una implementación óptima para el sistema de agua potable del caserío Cumumbamba, ya que de esta manera se logra una disminución en la contaminación del medio ambiente y de las enfermedades que se originan como son los problemas respiratorios y gastrointestinales. Con la futura ejecución de un proyecto de ésta naturaleza se estará contribuyendo con el desarrollo social y económico en el caserío y en la región. Además, esto permite aplicar todos los conocimientos que el autor ha adquirido durante su proceso de formación profesional.

Con el sistema de abastecimiento de agua potable se logrará drásticamente una reducción de las enfermedades transmisibles como la diarrea, tifoidea, parasitosis, entre otras, disminuyendo la mortandad originada por estas enfermedades. Se logra además reducir los gastos de salud, permitiendo mejores condiciones de vida de los pobladores del Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba, impulsando el desarrollo social y económico.

La presente investigación se hace ante la necesidad de mejorar la calidad de vida y darles sostenibilidad a los servicios de saneamiento en el caserío y sus alrededores, ya que el medio ambiente insalubre se mejora con el desarrollo de proyectos de saneamiento donde el objetivo es prevenir y evitar enfermedades gastrointestinales eliminando el efecto nocivo del medio sobre la población logrando de esta manera un mejor estado de salud mental y física incrementando dicho sea de paso la economía.

De igual manera, el abastecimiento de agua potable es un aspecto fundamental en la vida de la persona de cualquier medio ya sea rural o urbano, por lo que es

necesaria la importancia de realizar nuevos aportes técnicos sobre estos problemas.

Este proyecto basado en el presente estudio, es importante porque el abastecimiento de servicios de agua potable en el Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba, beneficiará a la población y contribuirá a la disminución de manera considerable de las enfermedades más frecuentes que se generan por el consumo de aguas contaminadas. Con ello se mejora la salud y la calidad de vida de la población, por su puesto los niveles sociales y culturales, además de económicos del caserío.

Al no existir un sistema de agua potable y al no contar con los servicios óptimos de agua potable, causará molestias en los pobladores, los que constantemente se encuentran propensos a sufrir enfermedades gastrointestinales y parasitarias, sobre todo en aquellos niños menores de 5 años. El sistema de agua potable del Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba, se justifica por la necesidad que tienen los pobladores de la zona donde se lleva a cabo el estudio, pues con la posible cristalización del proyecto se implementará el servicio de Agua Potable de manera eficiente, y con ello de mejorar la salud de la población.

Esta investigación se llevará a cabo en coherencia a los procedimientos y métodos de investigación científica, empleando instrumentos y técnicas adecuados en cuando al recojo de datos, los mismos que serán válidos y confiables para tal objetivo. Aquí se considera el diseño de fichas de exploración de campo insertando cuestionamientos y determinando objetivos, con la finalidad de concretar conocimientos para el diseño del sistema de agua potable en el Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar los estudios previos del sistema de agua para el Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba, distrito de Huamachuco, Provincia Sánchez Carrión, la Libertad 2020.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE 1. Identificar las características de construcción y tenencia de las viviendas.

OE 2. Describir el número y características de familia en la zona.

OE 3. Calcular población actual y demanda futura.

OE 4. Evaluar el estado actual del sistema de agua potable y saneamiento.

1.5. ANTECEDENTES

1.5.1. TESIS INTERNACIONALES SIMILARES.

1.5.1.1. PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN TOGO.

En su tesis, (**Jesús Serrano, 2009**) nos dice que, al tener agua potable, los pobladores tendrán una menor inclinación a contraer enfermedades; asimismo, realizarán sus labores con tranquilidad, puesto que al no generarse mayores gastos podrán cubrir necesidades de alimentación; en este sentido se contribuye con el desarrollo y por ende, la calidad de vida es más aceptable. También ayudara a reducir el índice de mortalidad causadas por el agua y generará un impacto positivo a la población, ya que

se evitarían enfermedades y se anularía la desocupación por causas de enfermedades. **(Jesús Serrano, 2009)**

1.5.1.2. ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ.

(Paola Alvarado, 2013) nos dice en su Tesis, que siendo el agua un elemento básico para la conservación del ecosistema, el hombre en sociedad necesita los servicios básicos de agua. Además, existe la necesidad de tener estructuras favorables a la población, conservar en un estado aceptable el ciclo de los recursos naturales, libre de materias orgánicas causadas por la descomposición. Diseñar un sistema de abastecimiento incluye trazar la red y diseñarla, conocer algunas características topográficas, la población actual y futura, asimismo, algunas especificaciones establecidas en las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua.

1.5.2 TESIS NACIONALES SIMILARES.

1.5.2.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE EL CHARCO, DISTRITO DE SANTIAGO DE CAO, PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD.

(Eduardo Navarrete, 2017) nos dice en su tesis que diseñar correctamente un programa para abastecer de servicios de saneamiento

ayudará a mejorar la calidad de vida de los lugareños del balneario y evitar enfermedades infecto contagiosas. Asimismo, al llevar a cabo el proyecto se fomentará el turismo en todo el país, se atenderá los impactos actuales causados al medio ambiente como consecuencia de la falta de servicios de agua.

1.5.2.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CASERÍO ANTA, MORO - ANCASH 2017.

(Shirly Chirinos, 2017) nos dice en su tesis que se diseñó un sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para dar solución o ayudar a reducir los problemas de salubridad producto de la falta de acceso al agua y saneamiento. Esta investigación es de gran relevancia social porque beneficiará directamente a la población y se le dará mejores condiciones dentro de la calidad de vida apropiada enfocada a salubridad. Esta investigación es conveniente porque los resultados servirán para ayudar a que los pobladores cuenten con las condiciones mínimas de los servicios básicos. Los resultados serán de utilidad para posteriores estudios e investigaciones, brindando una guía y sirviendo como sustento teórico para los estudios de futuros investigadores.

1.5.2.3 DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL EN LOS CASERÍOS DE SAN ANDRÉS, LA CUESTA, TAMBILLO Y LA CUINA DISTRITO DE LUCMA – GRAN CHIMÚ – LA LIBERTAD.

(Bilda Crespín, 2017) en el desarrollo de su tesis nos dice que contar con el diseño en su sistema de agua potable y la estación de las UBS mejorará la disposición de excretas, logrando así reducir la contaminación ambiental y las enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Otro aspecto que incluye este proyecto contará con la mejora ambiental, la población contará con una disposición de excretas que les evitará hacer sus necesidades fisiológicas al aire libre, para que la comunidad tenga un ambiente saludable. Todos los factores mencionados engloban la calidad de vida para los caseríos San Andrés, La Cuesta, Tambillo y La Cuina; así como también el desarrollo socio económico a nivel local, regional y nacional.

1.5.2.4 DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS CHUSGON Y LACAPAMBA, DISTRITO DE ANGASMARCA – SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD.

Para (Karen Sánchez, 2018), una gran parte de la zona rural de nuestro país carece de un sistema adecuado de agua potable y saneamiento reflejado en el gran número de enfermedades relacionadas a esta causante. Esto nos invita a dar solución, he ahí que en este proyecto se considera ampliar y mejorar el sistema de saneamiento y agua potable en caseríos de Lacapamba, Angasmarca, y Chusgón en la Prov. De Santiago de Chuco, y haciendo unas pruebas, concluyo que habría una mejora en la calidad de vida de la población. Para lograr eso, se necesita un reservorio, una estructura de captación, una línea de conducción y distribución con

sus respectivas CRP-tipo7Distribuidas de acuerdo a los parámetros normativos a cada 50 m.c.a. Las conexiones domiciliarias, contarán con UBS/AH y además con zanja de filtración, otorgando un coherente tratamiento a las aguas residuales domésticas y limitando en gran medida la contaminación y florecimiento de enfermedades. (Karen Sánchez, 2018)

1.6. BASES TEÓRICAS

Las bases teóricas en que se basa la presente Tesis son las siguientes:

Agua potable

Es el agua potable es aquel elemento que tiene una calidad químicamente, físicamente y bacteriológicamente aceptable por lo que es apta para el consumo humano cumpliendo con las normas de calidad de agua. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Topografía

Según (William Abreu, 2016), la topografía es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar gráficamente mediante un dibujo, un terreno o un lugar determinado con todos sus accidentes y particularidades naturales o artificiales de su superficie. (William Abreu, 2016)

Levantamiento topográfico

Para (William Abreu, 2016), es un conjunto de operaciones realizadas sobre el terreno, con los instrumentos adecuados, que posteriormente nos permitirá la confección del Plano de ese lugar o zona. Estas operaciones tienen como finalidad la determinación de datos numéricos suficientes para confeccionar el plano. Como

es preciso realizarlas sobre el propio terreno, se las denomina como trabajo de campo. (William Abreu, 2016)

BM

Son los puntos que quedan fijos o permanentes aún después del levantamiento topográfico, antes, durante y después de los trabajos de construcción y que se utilizan conjuntamente con otras referencias para volver a colocar en la misma posición a los puntos transitorios del levantamiento topográfico que se han perdido o arrancado. A esta operación se le llama replanteo. (William Abreu, 2016)

Coordenadas UTM

Para (William Abreu, 2016), es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. El sistema de coordenadas tradicional, se expresan en longitud y latitud; y las magnitudes en el sistema UTM están expresadas únicamente en metros sobre el nivel del mar siendo la base para la proyección del elipsoide de referencia. (William Abreu, 2016)

Altura, cota

La altitud de un punto es la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar. Si la distancia vertical se mide desde cualquier otro plano tomado como referencia usualmente se le denomina cota. (William Abreu, 2016)

Curvas de nivel

Según (William Abreu, 2016), es el procedimiento que se emplea para poder dibujar y saber interpretar, con cierta exactitud, el relieve del terreno. Existen otros procedimientos para dar idea del relieve, tales como el sombreado con diversos

colores, o bien dibujando pequeños montes agrupados o no según la importancia del relieve. (William Abreu, 2016)

Captación

Se le llama así a la obra que se construye para captar o tomar el agua del nacimiento y por medio de tuberías llevarla al reservorio y luego distribuirla en la comunidad.

Consta de tres partes: la caja filtrante, es donde se recibe el agua del nacimiento y se encuentra la grava gruesa que

sirve como filtro; la caja reunidora y es donde se almacena el agua y la caja de válvula de salida. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Punto de ingreso

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es el punto de alimentación principal a un sector de distribución. A través de este punto, el sector se abastece de las redes primarias de distribución. La regulación y control de los parámetros de abastecimiento (caudal y presión) al sector, se realiza también a través de este punto mediante las cámaras de control que se encuentran instaladas para cada uno de los sectores. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Estación reductora de presión

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es la estructura subterránea, que se encuentra en el punto de ingreso de caudal de un sector o de un sub sector y que cuenta con un sistema automatizado de regulación de presión. Dicho sistema consiste en una válvula reductora de presión automática para mantener una presión de servicio

adecuado para el sector. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Líneas de aducción

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que para efectos de diseño y de su operación y mantenimiento, se denomina así al conducto que transporta o conduce el agua tratada desde un reservorio hasta las redes de distribución. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Golpe de ariete

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es el fenómeno oscilatorio originado, entre varias razones, a causa el cierre inmediato de válvulas lo cual conlleva a la transformación de energía cinética elástica almacenada en el agua y también en la tubería y que causa sobre sub-presiones que podría causar rotura en la tubería. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Cavitación

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es un fenómeno de flujo de líquidos de dos etapas. En la primera parte se forman orificios o vacíos en la parte interior del sistema líquido. La segunda etapa es el colapso de esos orificios en el total del sistema líquido. Típicamente ocurre en aplicaciones de caídas de alta presión a baja presión, esto es en las Válvulas Reductoras de Presión. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Válvulas de purga de lodos

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice denominados también en nuestro medio como válvulas de purga, estas deben ser instaladas lateralmente en todos los puntos bajos de trazo (no deben ubicarse en tramos planos), cada vez que exista probabilidad de estancamiento del sector de flujo por acumulación de sedimentos, haciendo más sencillo el trabajo de aseo de la tubería. Mediante una tee cuyo diámetro mínimo estará en función de la línea principal, se hace la derivación. No se debe permitir la instalación del tubo de descarga directamente a un buzón de alcantarillado. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Válvulas de purga de aire

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) dice que son denominados también válvulas de aire y deben ubicarse en los puntos más altos de la conducción. Tienen la función de expulsar o admitir el aire. Función realizada cuando la presión en tal punto no sea muy elevada o menor que la presión atmosférica. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Válvulas de control

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que además de los elementos vistos anteriormente, se deben instalar válvulas de control al inicio y finalizando la conducción. A través de ellas se podrá interrumpir el funcionamiento sin causar pérdida de agua en caso

haya rotura (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Cámaras de quiebre de presión

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice más conocidos en nuestro medio como “cámara rompe presión”, el uso de este tipo de estructuras generalmente se da en líneas de conducción cuyo trazo pasa terrenos despoblados y su función es la de modificar la línea piezométrica logrando en estos puntos presión igual a la presión atmosférica y reduciendo la presión en los puntos críticos. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Válvula de control de nivel automática

Son dispositivos de control del nivel del reservorio, estas se cerrarán automáticamente cuando el reservorio alcance su nivel máximo y se abrirán solas cuando el nivel de agua del reservorio este por debajo del nivel máximo. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Sector de abastecimiento (Sectorización)

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es un área determinada por donde el sistema de agua contiene un punto principal de alimentación. principal, se encuentra apartado de los sectores colindantes a través de válvulas de cierre de sector y del uso de tapones. En nuestro Esquema de abastecimiento cada sector de abastecimiento cuenta con reservorios y está dividida en sub-sectores o zonas de

presión. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Sub Sector o Zonas de presión

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que es un área que corresponde a una zona de distribución y que puede ser separada sin ocasionar daños a los demás sectores; delimitadas de acuerdo a la función y la topografía de una localidad y a las presiones de servicio. Cada zona tiene un límite de presión, tanto superior como también inferior y el nivel topográfico está conformada entre 35m y 50m, de acuerdo al valor de las presiones pre establecidas. Desde una misma fuente de abastecimiento, se da la provisión a cada zona de presión; sin embargo, deben de estar separadas las redes, unas de otras y únicamente por medio de una o más estructuras denominadas Estaciones Reductoras de Presión. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Presiones, máxima y mínima

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que Presión de Servicio, es la presión que genera el agua y que cuyo tamaño y continuidad es lo idóneo para abastecer un sector con normalidad. La mínima presión no debe ser menos a 15.00 MCA y el máximo de servicio para tubería PN 10 según el Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones no debe pasar los 70.00 MCA., sin embargo, están permitidos presiones mínimas de hasta 10.00 MCA, bajo condiciones especiales y con el sustento técnico correspondiente. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Instalación de infraestructuras provisionales

El (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) nos dice que consiste en la construcción de estructuras provisionales en las zonas de trabajo, ubicadas en lugares estratégicos y siempre próximos a los lugares de obra. Entre las infraestructuras provisionales se ha considerado fundamentalmente las áreas de almacenamiento de materiales y áreas o patios para maquinarias y equipos. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Movilización y uso de maquinarias y equipos

Para efectuar las actividades de excavación para la construcción de los de obras civiles de los Sistemas de agua potable, desagüe y apertura de zanjas para la instalación de tuberías de colectores, líneas de conducción, etc. Se requerirá el empleo de maquinaria. En principio, el tipo de maquinarias a utilizar será: retroexcavadora, compactadora de plancha, etc. la maquinaria que emplea combustible utiliza mayormente petróleo Diesel D-2. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Señalización de las áreas de trabajo

Con la finalidad de evitar el riesgo de accidentes de los peatones y/o vehículos por la presencia de zanjas abiertas durante las actividades de construcción propiamente dichas, así como para el desvío provisional del tránsito, se colocarán diferentes dispositivos de seguridad y señalización en lugares donde se ejecutarán las obras. (De conformidad con lo señalado en la cartilla de señalización de tránsito y medidas de seguridad elaboradas por SEDAPAL, en el Anexo III se muestran los tamaños de los diversos tipos de letreros a instalar en los lugares de obra). (Manual de

operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Interrupción y desvío del tránsito vehicular

El trazo se desarrollará a lo largo de las diferentes calles, por este motivo, el tránsito vehicular que circula por estas calles se verá parcial o totalmente interrumpido, lo cual, de ser necesario, originara el desvío de los vehículos hacia vías alternas. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Transporte de materiales

Se programará el transporte hacia la obra de todos los materiales requeridos, tales como: arena fina, arena gruesa, cemento y agregados en general, además, combustible para la maquinaria. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Desbroce y limpieza

Esta actividad se refiere al corte de una capa de 0.20 m. de suelo en los lugares donde exista vegetación natural o algún material no deseado presentes en los lugares trazados para obras. Por ejemplo, en algunos lugares del área del proyecto existen especies herbáceas y hasta cierto punto arbustivo. Esta vegetación natural será modificada inevitablemente, pero será mínima. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Excavación y movimiento de tierras

Se realizará la excavación a corte abierto de las zanjas y áreas establecidas de acuerdo a los trazos establecidos para el sistema de agua potable y saneamiento rural. Los trazos planteados para la gran parte de los componentes se encuentran

sobre una trocha carrozable. El material removido será utilizado para el posterior relleno siempre y cuando se dé el caso y será acomodado a los lados de las aperturas, el resto será transportado y depositado en lugares donde se cuente con el permiso pertinente. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural.

Considera un abastecimiento a través de la utilización de fuentes aguas subterráneas, líneas de conducción y aducción, reservorios, redes de distribución y conexiones domiciliarias. Considera la instalación de una letrina con sistema de arrastre y biodigestor y percolador por cada vivienda. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Perfilado y nivelación

Luego de haber realizado la excavación de las zanjas y el movimiento de tierras descrito anteriormente, se procede con mucho cuidado a la correcta nivelación y alineación del fondo de las zanjas de acuerdo con los planos, colocando la correspondiente cama de apoyo con material selecto para el depósito de las tuberías. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Instalación de tuberías

Esta actividad se ejecutará teniendo cuidado durante el transporte a obra de sufrir golpes al bajarlos y deslizarlos. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Transporte y disposición de materiales excedentes

Esta actividad está referida al transporte de los residuos, producto de las excavaciones, sobrantes de obra, etc. hacia los lugares adecuados para su disposición, con la coordinación de las autoridades municipales. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Ocupación del personal

El personal de obra requerido para realizar las diferentes actividades del proyecto de saneamiento generara ciertos residuos sólidos y líquidos que podrían afectar el entorno del lugar de emplazamiento del proyecto. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Manantiales.

Se puede definir al manantial como un lugar donde se produce el afloramiento natural de agua subterránea. Por lo general el agua fluye a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo de agua y permiten que aflore a la superficie. Los manantiales se clasifican por su ubicación y su afloramiento. Por su ubicación son de ladera o de fondo; y por su afloramiento son de tipo concentrado o difuso. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Población de diseño.

El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales y proyecciones u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados. (Manual

de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Período de diseño.

Los períodos de diseño de los diferentes elementos del sistema se hallarán tomando en cuenta los factores mencionados a continuación:

- Equipos y estructuras en vida útil.
- La dificultad para la realización de la ampliación de las infraestructuras.
- El aumento poblacional.
- La capacidad económica para las ejecuciones de obra.

El período de diseño recomendado para la infraestructura de agua y saneamiento para los centros poblados rurales es de 20 años, con excepción de equipos de bombeo que es de 10 años. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Dotación y consumo.

En cuanto no exista un estudio de consumo, se puede tomar valores guía considerando el clima, la geografía, los hábitos y costumbres, y niveles de servicio a alcanzar. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Para los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 50 l/h/d

Sierra: 40 l/h/d

Selva: 60 l/h/d

Para los centros poblados, con proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 120 l/h/d

Sierra: 100 l/h/d

Selva: 140 l/h/d

Para el consumo máximo diario (Qmd) se considera un valor de 1,3 del Consumo Promedio diario anual (Qm); mientras que para el consumo máximo horario (Qmh) se considera un valor de 2 del consumo promedio diario anual (Qm). (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Captaciones de Aguas Superficiales por gravedad

Las obras de captación o bocatomas se ubicarán como sigue:

- En los ríos y canales, las obras de captación (bocatomas) se ubicarán en zonas donde los riesgos por erosión y sedimentación sean mínimos, y aguas arriba de posibles fuentes de contaminación. No alterarán el flujo normal de la fuente.
- En lagos y embalses, la toma se ubicará en la ribera donde se minimicen los riesgos de contaminación y a una profundidad que impida succionar los sedimentos del fondo o materiales de la superficie. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Caudales de Diseño

La Línea de Conducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, Qmd. Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario, Clmh. 2.5 Velocidades admisibles para la línea de conducción se deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Trazado

El trazado se ajustará al menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas. El trazo de las tuberías se hará preferentemente por espacios públicos, para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema. Se evitarán los tramos de difícil acceso, así como las zonas vulnerables. La tubería no podrá alcanzar la línea piezométrica en ningún punto de su trazado. (Manual de operación y mantenimiento de líneas de aducción, Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Materiales

En general se recomienda el empleo de tuberías de material de polímeros plásticos, a fin de minimizar las fugas y condiciones de intemperismo, salvo en tramos aéreos o no enterrados, en los que se podrán usar como protección, tuberías de fierro fundido dúctil, galvanizadas o de acero, convenientemente ancladas. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Todas las tuberías y accesorios contarán con uniones tipo espiga-campana en PVC y por electrofusión en HOPE, empleándose uniones bridadas solo en situaciones especiales, como en conexiones en las que sea previsible el desmontaje de elementos, cuando existan esfuerzos de tracción, por ejemplo, si existen fuertes pendientes longitudinales, o cuando no se quieran disponer macizos de anclaje. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Elementos de las Líneas.

(MVCS, LIMA - 2016) Se instalarán válvulas de purga en todos los puntos bajos relativos de cada tramo, así como en tramos planos relativamente largos, en los que se dispondrán cada 2 Km como máximo. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Se instalarán válvulas de aire en los siguientes puntos de la tubería:

- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- En todos los cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
- Cada 2 Km como máximo.

Tanto las válvulas de purga como las de aire o de interrupción se instalarán en cámaras que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Se adjuntará la memoria de cálculo correspondiente de ubicación y selección de válvulas de aire y purga. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Se instalarán válvulas de interrupción en las derivaciones y en la línea cada 2 km como máximo, con la finalidad de facilitar la operación y el mantenimiento. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Se instalarán cámaras rompe presión cuando se presente una presión estática máxima de:

- 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7,5 o
- 75 metros, en el caso de que se emplee tubería de PN 10.

Se adjuntará la memoria de cálculo y el perfil hidráulico que justifiquen la instalación de las cámaras rompe-presión.

Anclajes: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), es el hormigón en estructuras especiales,

mamposterías o metálicos, etc., empleados para fijar y apoyar motores, tuberías accesorias, etc. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Bridas: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), es un reborde de hierro fundido o acero circular y plano para el extremo de los tubos y accesorios, empleado para acoplarse entre sí y a otros accesorios empleando pernos (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Cámara rompe-presión: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), es un espacio de volumen pequeño que no contiene agua y está ubicado en puntos que sirven para separar la tubería en partes. Cumple la función de acortar la presión hidrostática a cero y determinar un nuevo nivel estático aguas abajo. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Conexión de agua potable: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), grupo de accesorios y tuberías que logran el acceso del usuario al servicio de agua potable que proviene de la red de distribución. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Cloro residual: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), es el total del cloro combinado y/o disponible libre que queda en el agua después de un tiempo de contacto determinado. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Desinfección: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), consiste en emplear químicos, luz ultravioleta, calor, etc. para destruir la mayor parte de bacterias (Ministerio de (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Niple: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005) comprende la tubería que difiere de una de fabricación por su tamaño. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Presión nominal: Según el ((Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) Es la presión interna de identificación del tubo.

Presión de Prueba: Según ((Ministerio de Vivienda C. y S., 2016) es la más máxima presión interior a la que se sujeta una línea de agua expuesta a una prueba hidráulica y que está determinado en las especificaciones técnicas. **Presión de servicio (Ps).** Según el ((Ministerio de Vivienda C. y S., 2016), es la existente en cada momento y punto de la red, durante el régimen normal de funcionamiento.

Reservorios de regulación: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), son depósitos que normalmente están ubicados entre la red de distribución y la captación. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Red de distribución: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), consiste en el sistema de tuberías que abarca desde el tanque de distribución hasta las líneas de donde parten

las conexiones de los domicilios. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Tramo: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), corresponde a la distancia existente entre dos puntos de una tubería. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Válvulas: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), son accesorios empleados para controlar el flujo en las redes de distribución. En base a la acción que realizan pueden clasificarse. Las más comunes son sirven para aislar segmentos de las compuertas. (Ministerio de (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Uniones: Según la (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005), se definen como accesorios empleados para unir tuberías en dos tramos. (Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua, 2005)

Definición de términos básicos.

Los términos básicos considerados en la presente Tesis son los siguientes:

Sistema de agua potable.

Viene a ser un conjunto de componentes diseñados especialmente que unidos entre si abastecerán de agua potable una población. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Escasez de agua.

Es el fenómeno que se produce cuando no se encuentra suficiente recurso, en este caso agua, para poder satisfacer la demanda de agua de una población en un tiempo determinado. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Acceso a agua potable.

El acceso al agua potable es la cercanía que tiene una población a una fuente que suministra agua apta para el consumo humano en las mejores condiciones de salubridad. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Acueductos rurales.

Es el sistema de red de agua que conduce el recurso hídrico en forma permanente y continua desde el aforo hasta el punto de consumo. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Servicio de agua potable.

Es el servicio generalmente de carácter público que está compuesto de varios componentes desde la captación hasta el almacenamiento para luego distribuirlo a través de un sistema de red de tuberías a los beneficiarios de una población. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Infraestructura sanitaria.

Es el conjunto de sistemas diseñados adecuadamente que sirve para proveer servicios de saneamiento básico a una población. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Planta de tratamiento.

Es el sistema organizado de componentes físicos que sirve para eliminar la contaminación del agua convirtiéndola apta para el consumo, en especial para el consumo humano. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Manantiales.

Es la fuente natural de agua producto de la lluvia o de aguas subterráneas, o de humedales que afloran en distintos puntos de la tierra de manera continua o permanente. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

Calidad de vida.

Es el nivel de comodidad que vive la persona de manera colectiva o individual, estableciéndose de esta manera el nivel de desarrollo de una población. (Ministerio de Vivienda C. y S., 2016)

1.7. DEFINICIÓN DE VARIABLES.

En la presente tesis se ha considerado como Variable: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

El Sistema de agua potable se puede definir como el grupo de fuentes del recurso hídrico, del equipamiento y la infraestructura para su captación, potabilización y distribución, lo mismo que requiere: tanques de almacenamiento, líneas de aducción y conducción, redes distribución, hidrantes, hidrómetros y demás elementos necesarios para el suministro de agua potable a un núcleo de población. Además que, tienen un impacto sumamente positivo en la salud y el bienestar de muchas personas, Estos sistemas incluyen elementos como la construcción, expansión o rehabilitación de represas y reservorios, pozos y estructuras receptoras, tuberías principales de transmisión y estaciones de bombeo, obras de tratamiento y métodos de distribución;

las provisiones para la operación y mantenimiento de las instalaciones; el establecimiento o fortalecimiento de las funciones de colocación de medidores, facturación y colección de pagos; y el fortalecimiento administrativo global de la Junta Administradora Prestadora de Servicios de Saneamiento - JASS del sistema de agua potable. (DIGESA, 2010)

1.8. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Planteamiento de la Hipótesis.

En la presente investigación no se plantea una hipótesis porque se trata de una investigación de tipo descriptiva; según (Cabrerero, 1996) porque se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una variable en un momento dado o cuál es la relación de la variable en un punto en el tiempo. Para esta tipología de diseño se hacen recolección de datos en un solo momento, en un único tiempo. El propósito es describir las variables y también analizar la incidencia del mismo e interrelacionarla en un determinado momento.

CAPITULO II “MATERIALES Y METODOLOGÍA”

2.1. MATERIAL DE ESTUDIO

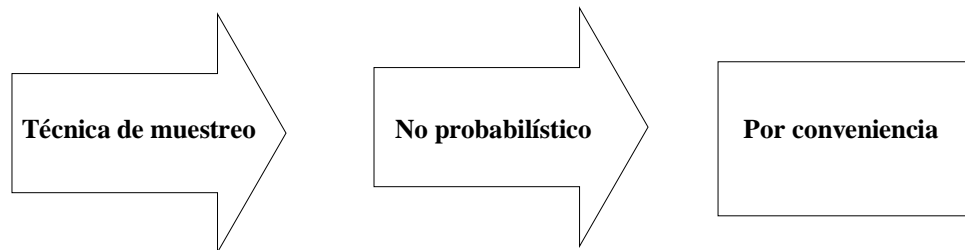
2.1.1.- POBLACIÓN

La población para la presente investigación, está conformada por 40 viviendas del Sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad.

2.1.2.- MUESTRA

En esta investigación se tendrá una muestra de 20 viviendas Sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, Provincia de Sánchez Carrión, departamento de la Libertad. La investigación es de carácter No Probabilístico y por Conveniencia.

No Probabilístico porque es una técnica donde las muestras se obtienen en un proceso de elección propia del investigador. Y es por Conveniencia porque es la técnica donde el investigador la elige de manera aleatoria por la conveniente accesibilidad y proximidad.



2.2. TÉCNICAS PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

2.2.1. PARA RECOLECTAR DATOS

En la presente investigación, se tendrá en cuenta como instrumento, un **Cuestionario de información.**

Es una secuencia de información importante que son observadas para realizar una evaluación de acuerdo con los temas que se estén analizando. Para que una investigación se lleve a cabo satisfactoriamente se requiere entender la raíz del problema o situación estudiada y esta guía facilita esa función. Cumple dos propósitos fundamentales, el primero hace recordar a las personas los puntos clave y la relación que puedan llegar a tener con otros temas y el segundo es que sirve como una base para realizar una reflexión sobre el papel que tomó el observador, ya sea si tuvo aportaciones o su trabajo afectó en algo las observaciones.

Para obtener la información necesaria para la investigación, se considera la **Técnica de la Encuesta.**

2.2.2. PARA PROCESAR DATOS

La Presente investigación utilizará el método **Estadístico Descriptivo**, esto nos permitirá recolectar, analizar y caracterizar un conjunto de datos con el objetivo de describir las características y comportamientos de este conjunto mediante medidas de resumen, tablas o gráficos.

Validez de la Ficha de información.

El cuestionario de información ha sido tomado del CUESTIONARIO N° 1 CON CONEXIÓN DOMICILIARIA - ENCUESTA SOCIOECONÓMICA del Ministerio de Economía y finanzas, la cual será validada por el Ing. **Enrique Durand Bazán**.

2.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 3. *Operacionalización de Variables para el diseño del sistema de agua potable para el caserío Cumumbamba.*

| Variable | Definición | | Dimensiones | Indicadores | Ítems |
|-------------------------|--|--|--|---|---|
| | Conceptual | Operacional | | | |
| Sistema de agua potable | Es el conjunto de fuentes del recurso hídrico y de la infraestructura y equipamiento para su captación, potabilización y distribución, lo cual incluye: plantas potabilizadoras, tanques de almacenamiento, líneas de aducción y conducción, redes distribución, hidrantes, hidrómetros y demás elementos necesarios para el | Para medir esta variable se elaboró una ficha técnica que fue diseñada de acuerdo con las dimensiones e indicadores que se determinaron en la investigación. | Identificar las características de construcción y tenencia de las viviendas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipo de vivienda. ▪ Vivienda propia o de terceros. | Aplicación de encuesta ficha técnica de información anexo N° 01 |
| | | | Describir el número y características de familia en la zona. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrantes de la familia. ▪ Actividad de la familia. | Aplicación de encuesta ficha técnica de información anexo N° 01 |
| | | | Calcular población actual y demanda futura. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotaciones de agua. ▪ Población de diseño. ▪ Consumo doméstico. ▪ Consumo público. ▪ Periodo de diseño. | Aplicación de encuesta ficha técnica de información anexo N° 01 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | suministro de agua potable a un núcleo de población. | | Evaluar el estado actual del sistema de agua potable y saneamiento. | <ul style="list-style-type: none">▪ Existencia o no existencia de redes.▪ Conexión domiciliaria.▪ Conexión de patio.▪ Fuente pública. | Aplicación de encuesta ficha técnica de información anexo N° 01 |
|--|--|--|--|--|---|

Fuente: (El Autor, 2020)

CAPÍTULO III “RESULTADOS Y DISCUSION”

3.1 DISCUSIÓN

A fin de establecer un conocimiento amplio sobre el sistema de agua potable para el sector Chilinorco del caserío Cumumbamba, el mismo que requiere de la suma de esfuerzos y propuestas integrales de solución y por lo que es necesario tomar una decisión, después de evaluar el funcionamiento de los sistemas actuales, los cuales siendo deficientes siempre es necesario la sustitución del mismo por otro con mejor funcionamiento, haciendo de esta manera que la distribución sea eficiente y el consumo sea el más apto para la población, generando además la reducción de mermas con el eficiente sistema adoptado. Además, una cultura ambientalista, dicho sea de paso, es uno de los grandes problemas que tiene el uso del agua, por el mal manejo al que conlleva, situación que provoca fugas y pérdidas de agua.

(Molina G. 2012) en su tesis, donde señala que tiene como objeto mejorar la distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán, porque determinó la necesidad de establecer un proyecto, determinando que el sistema actual con veintidós años de funcionamiento ya es indispensable sustituirlo porque es obsoleto y presenta fallas en el suministro de agua en lo que respecta a la cantidad y calidad, determinando además que la municipalidad de Cucuyagua - Copán no tiene capacidad de gestión y voluntad política

y que el impacto principal del proyecto sería tener agua en un 100% para mejorar su calidad de vida.

También (Carlos Mirando, 2013) en su tesis, nos dice que la falta de Diseño de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Tratamiento de Desagüe, hace que se vea afectada la salud de la población generando varios tipos de epidemias y enfermedades gastrointestinales y parasitarias, disminuyendo el desarrollo y la calidad de vida de los habitantes del medio. Su planteamiento consiste en el desarrollo de un proyecto integral de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento para el distrito Tradicional de Characato, distrito ubicado en la ciudad de Arequipa-Perú, y de 2 reservorios para una mayor capacidad que implique el mejoramiento del sistema e incremento de la capacidad de agua, el alcantarillado para la evacuación de las aguas servidas con su respectiva planta de tratamiento, evitando la contaminación del distrito por tal motivo serán beneficiados principalmente los pobladores recientes que no cuentan con el servicio de agua y alcantarillado en tanto se espera mejorar las condiciones de vida de los estratos más bajos referidos en términos socio-económicos.

Asimismo, (Paco Apaza, 2015) preocupado por la higiene y salubridad, en atención a los pobladores de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno diseñó y dimensionó los diversos componentes del sistema de agua potable y saneamiento básico en la cual viven 424 pobladores , se propuso el diseño de dos captadores tipo ladera, cámara de reunión y una línea de conducción de 4715.34 metros lineales con un diámetro = dos pulgadas; cámaras de rompe presión tipo seis, cinco unidades; un reservorio de concreto armado de diez metros cúbicos; red de distribución más aducción con 38166.83 metros lineales de tubería PCV SAP ; una caseta de válvulas y diez piletas públicas que corresponden al sistema de agua potable. Su diseño, con los componentes básicos de saneamiento son:



Caja de registro de lodos cuyo ancho es 0.60 metros, un largo de 0.6 metros y una altura de 0.30 metros, además de un biodigestor de 600 litros y un terreno de infiltración con cuatro metros lineales.

Entonces, vemos que es necesario, que a través de la presente investigación donde se propone el diseño de redes agua potable, para el caserío Cumumbamba y conjuntamente con otros caseríos que pudieran encontrarse alejados de las ciudades con servicios óptimos puedan hacer uso del recurso hídrico, ordenadamente distribuida, en sus actividades diarias para que ésta sea un impulso para mejorar la economía y propiciar el desarrollo de la región, mejoramiento en todo sentido el nivel social y la calidad de vida de la población del caserío Cumumbamba.

El crecimiento poblacional ha hecho que el Sector Chilinorco, no cuenten con conexiones de agua y tampoco con una planta de tratamiento, por lo que las familias se abastecen de manantiales, acequias, poniendo en riesgo la salud de la población.

El Sector Chilinorco, en el Caserío de Cumumbamba, es considerado como una localidad desabastecida de agua potable, principalmente porque las autoridades en su momento no desarrollaron proyectos necesarios para la población por lo que hoy en día padecen de enfermedades por la proliferación de enfermedades producto de aguas contaminadas.

En la actualidad, chilinorco cuenta con un considerable número de 65 familias, los mismos que tienen un consumo promedio de agua de 70 lt/día por cada habitante. Este consumo se debe a los quehaceres del hogar, como el aseo personal, cocinar y lavar. A medida que la población va creciendo el consumo promedio por persona va en aumento puesto que se van desarrollando y sus actividades incrementan en función al cambio de vida de los pueblos.

A través de la presente investigación se propone el diseño del sistema de agua potable para el Sector Chilinorco , Caserío de Cumumbamba, con la finalidad de mejorar los ingresos económicos de la población y mejorar la calidad de vida de la futura población diseñando y construyendo redes de agua potable, con ello se demuestra que el futuro proyecto a ejecutar será el resultado de la presente investigación y de esta manera poder reducir muchas enfermedades en la población y mejorar las condiciones de vida de la población en general. Con el sistema de agua potable proyectado, mejorará las condiciones de vida en el sector, atrayendo al mismo tiempo al turismo local y de esta manera se verá una mejora de la población en la región.

Se debe dar importancia entonces al desarrollo de expedientes para la distribución de agua potable de manera tal que la población se pueda abastecerse de manera eficiente y cubrir demanda de agua potable que exige el caserío, minimizando los riesgos de enfermedades que generalmente ataca a los niños y ancianos.

El diseño del sistema de agua potable consiste en llevar a cabo una investigación para la implementación de una red de agua potable para el Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba, para que luego quien corresponda se encargará de gestionar el financiamiento respectivo para su posterior ejecución.

La realidad del Sector Chilinorco, caserío Cumumbamba será muy diferente si es que se disminuye el número de casos de enfermedades gastrointestinales, el cual reduce también el índice de mortandad, mejorando además la calidad de vida de la población. En consecuencia, la población gozará de un servicio eficiente con un sistema de agua potable óptimo que bien podría ser administrado por una junta de usuarios para el respectivo mantenimiento en las redes del sistema de agua potable.



Como todo sistema, se debe llevar a cabo el mantenimiento preventivo el que ayudará a que la población en general goce de un buen servicio de abastecimiento de agua potable el que será aprovechado eficientemente por la población teniendo la opción de consumir el agua potable con toda seguridad y que no atentará con su salud.

3.2 RESULTADOS .

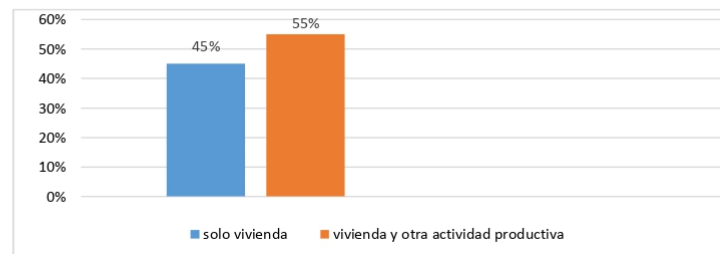
FICHA TECNICA DE INFORMACION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

pregunta N° 1

Usos de la vivienda

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| solo vivienda | 18 | 45 |
| vivienda y otra actividad productiva | 22 | 55 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas

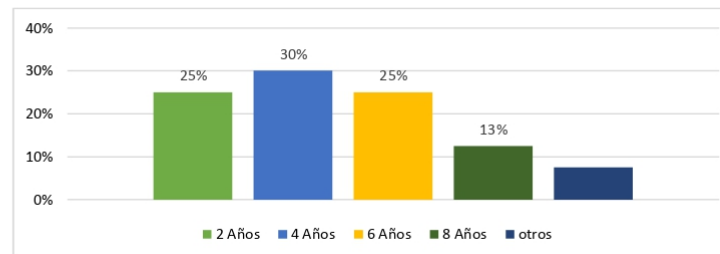


pregunta N° 2

Tiempo que vive en su vivienda

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| 2 Años | 10 | 25 |
| 4 Años | 12 | 30 |
| 6 Años | 10 | 25 |
| 8 Años | 5 | 13 |
| otros | 3 | 8 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas

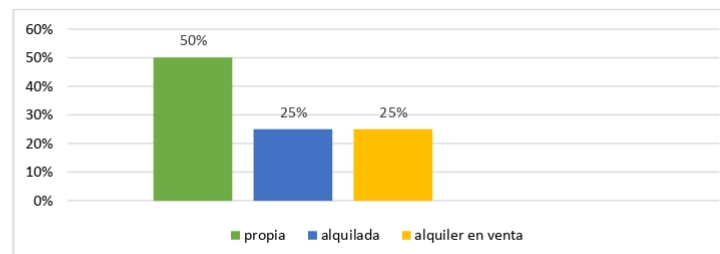


pregunta N° 3

Su vivienda es :

| Nivel | Cantidad | % |
|-------------------|-----------|------------|
| propia | 20 | 50 |
| alquilada | 10 | 25 |
| alquiler en venta | 10 | 25 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas



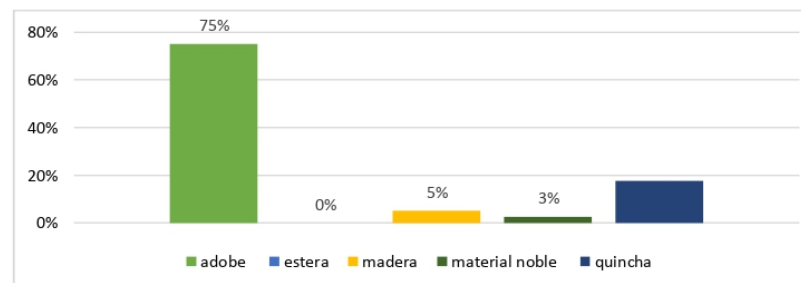
FICHA TECNICA DE INFORMACION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

pregunta N° 4

Material predominante en la casa

| Nivel | Cantidad | % |
|----------------|-----------|------------|
| adobe | 30 | 75 |
| estera | 0 | 0 |
| madera | 2 | 5 |
| material noble | 1 | 3 |
| quincha | 7 | 18 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas

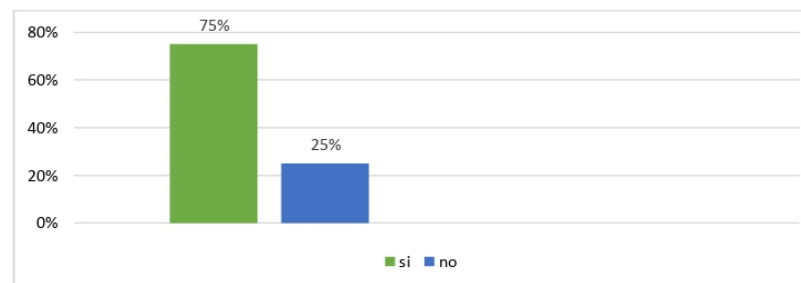


pregunta N° 5

¿Posee energia electrica?

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| si | 30 | 75 |
| no | 10 | 25 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas

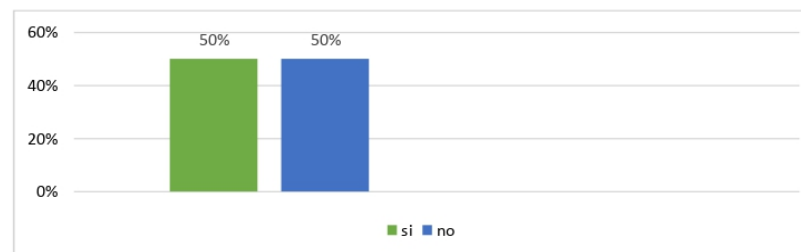


pregunta N° 6

Posee de red de agua

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| si | 20 | 50 |
| no | 20 | 50 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas



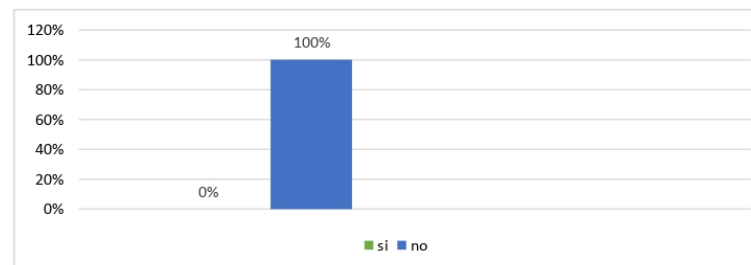


FICHA TECNICA DE INFORMACION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

pregunta N° 7
posee red de desagüe

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| si | 0 | 0 |
| no | 40 | 100 |
| Total | 40 | 100 |

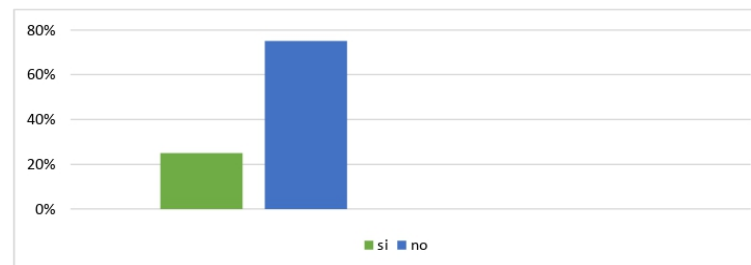
Fuente: Aplicación de encuestas



pregunta N° 8
posee de pozo septico / letrina/ otros

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| si | 10 | 25 |
| no | 30 | 75 |
| Total | 40 | 100 |

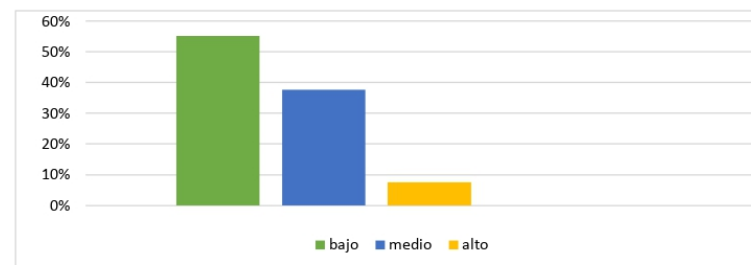
Fuente: Aplicación de encuestas



pregunta N° 9
La vivienda pertenece al nivel economico

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| bajo | 22 | 55 |
| medio | 15 | 38 |
| alto | 3 | 8 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas





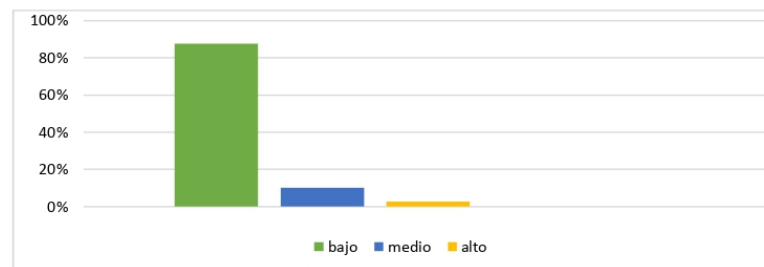
FICHA TECNICA DE INFORMACION PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

pregunta N° 10

La zona en que esta ubicada la vivienda pertenece al nivel economico :

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| bajo | 35 | 88 |
| medio | 4 | 10 |
| alto | 1 | 3 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas



INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

pregunta N° 11

Personas que avitan en la vivienda:

| | |
|-----------------|---------------|
| N° de viviendas | N° habitantes |
| 40 | 280 |

pregunta N° 12

Familias que viven en la vivienda :

| | |
|-----------------|----------------|
| N° de viviendas | N° de familias |
| 40 | 65 |

pregunta N° 13

miembros que tiene su familia :

| |
|-----------------|
| N° de viviendas |
| 40 |

pregunta N° 14

personas de la familia que actualmente buscan empleo

| | |
|-----------------|-----------------|
| N° de viviendas | N° personas que |
| 40 | 80 |

pregunta N° 15

personas que trabajan en su familia:

180

pregunta N° 16

Detalla el salario de los integrantes de la vivienda:

Total mensual de 40 familias en soles

pregunta N° 17

Distribucion del gastos de la familia total mensual / familiar

total mensual de 40 familias

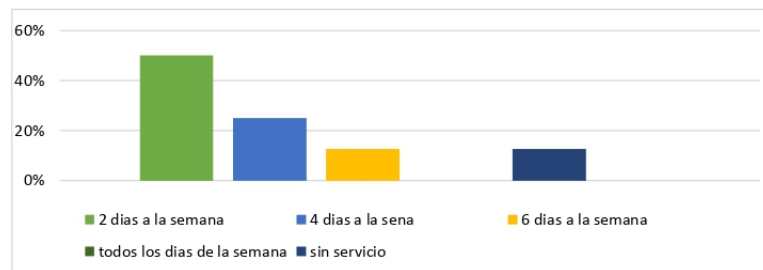
INFORMACION SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

pregunta N° 18

días a la semana que cuenta con agua potable

| Nivel | Cantidad | % |
|-----------------------------|-----------|------------|
| 2 días a la semana | 20 | 50 |
| 4 días a la semana | 10 | 25 |
| 6 días a la semana | 5 | 13 |
| todos los días de la semana | 0 | 0 |
| sin servicio | 5 | 13 |
| Total | 40 | 100 |

Fuente: Aplicación de encuestas



pregunta N° 19

Horas al día que disponen el agua

pregunta N° 20

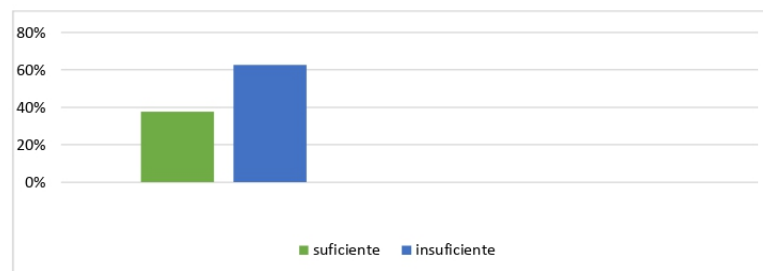
¿paga usted por el servicio de agua?

no se paga en todo el sector chilinorco

pregunta N° 24

La calidad de agua que recibe es:

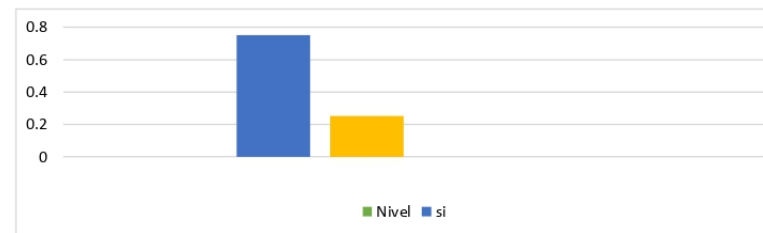
| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| suficiente | 15 | 38 |
| insuficiente | 25 | 63 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| Total | 40 | 100 |



pregunta N° 25

almacenan el agua

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| si | 30 | 75 |
| no | 10 | 25 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| | | 0 |
| Total | 40 | 100 |





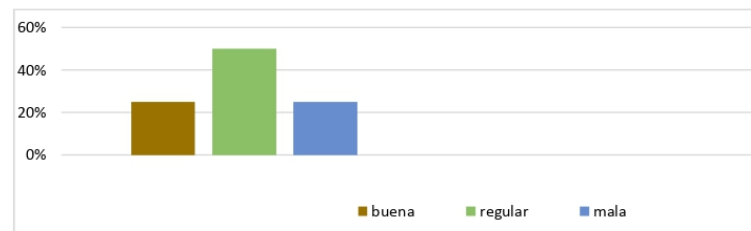
INFORMACION SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

pregunta N° 26
almacenan el agua

litros que puede almacenar

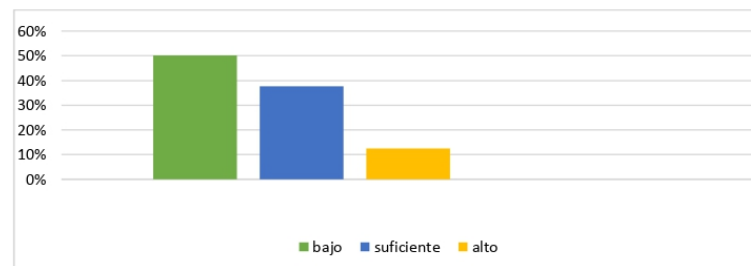
pregunta N° 27
la calidad de agua es:
almacenan el agua

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| buena | 10 | 25 |
| regular | 20 | 50 |
| mala | 10 | 25 |
| | 0 | 0 |
| Total | 40 | 100 |



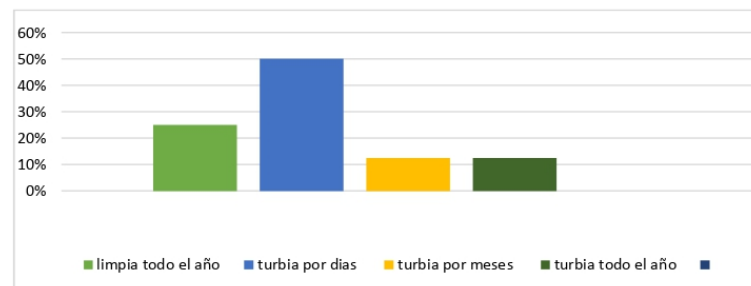
pregunta N° 28
presion con la que llega el agua

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| bajo | 20 | 50 |
| suficiente | 15 | 38 |
| alto | 5 | 13 |
| | 0 | 0 |
| Total | 40 | 100 |



pregunta N° 29
el agua llega limpia o turbia

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------------|-----------|------------|
| limpia todo el año | 10 | 25 |
| turbia por días | 20 | 50 |
| turbia por meses | 5 | 13 |
| turbia todo el año | 5 | 13 |
| | 0 | 0 |
| Total | 40 | 100 |

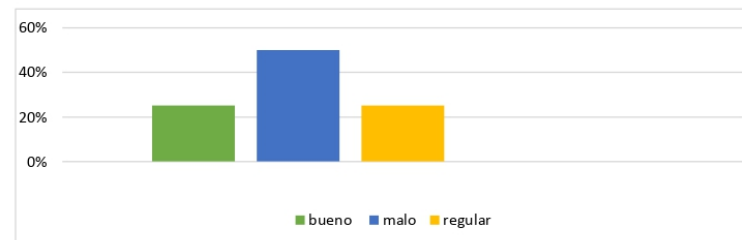




INFORMACION SOBRE EL SERVICIO DE AGUA

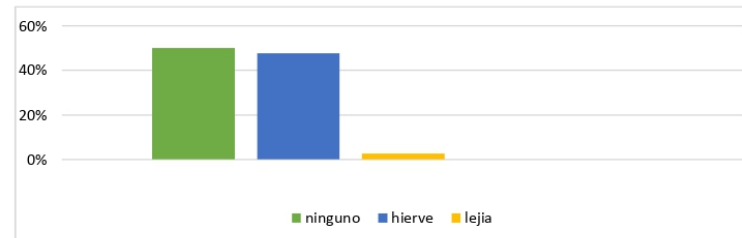
pregunta N° 30
el servicio de agua es

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| bueno | 10 | 25 |
| malo | 20 | 50 |
| regular | 10 | 25 |
| Total | 40 | 100 |



pregunta N° 31
el agua antes de consumir le dan algun tratamiento

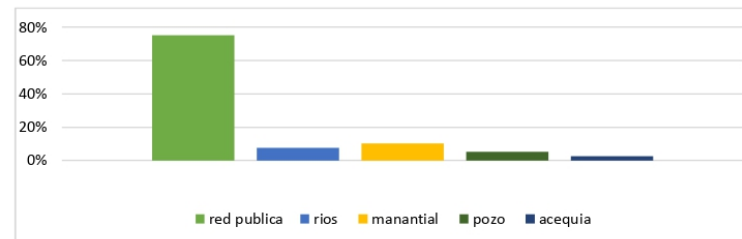
| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| ninguno | 20 | 50 |
| hierve | 19 | 48 |
| lejia | 1 | 3 |
| Total | 40 | 100 |



pregunta N° 32
el agua que viene de la red publica lo usa para:
beber
preparar alimentos
lavar ropa
higiene personal
limpieza de la vivienda

pregunta N° 33
Se abastece de:

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| red publica | 30 | 75 |
| rios | 3 | 8 |
| manantial | 4 | 10 |
| pozo | 2 | 5 |
| acequia | 1 | 3 |
| Total | 40 | 100 |





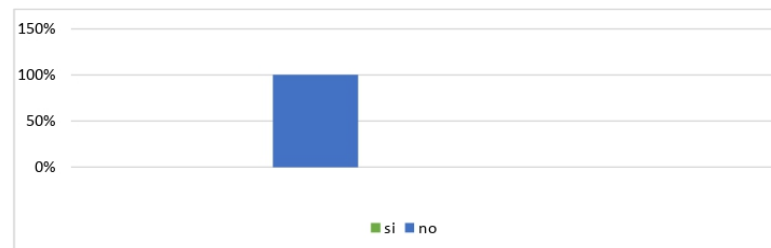
INFORMACION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO

pregunta N° 51

¿Tiene conexión al sistema de desague?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|-----|
| si | 0 | 0 |
| no | 40 | 100 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



en el sector chilinorco no pasa red de desague por ser zona rural

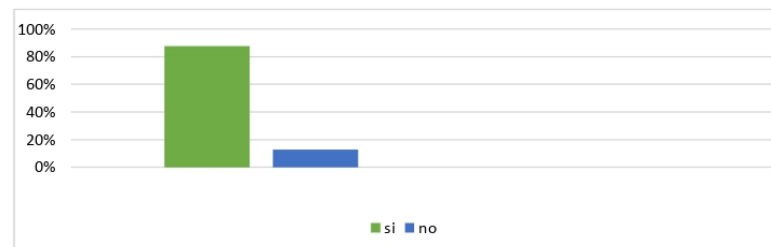
pregunta N° 54

Disponen de letrina

¿Tiene conexión al sistema de desague?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|----|
| si | 35 | 88 |
| no | 5 | 13 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|

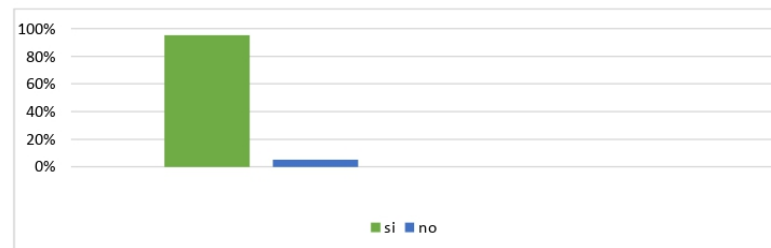


pregunta N° 55

¿Todos los que viven en las viviendas usan las letrinas?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|----|
| si | 38 | 95 |
| no | 2 | 5 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



pregunta N° 56

los que no utilizan las letrinas son:

los señores mayores a 80 años ya que las letrinas estan alejadas de las viviendas



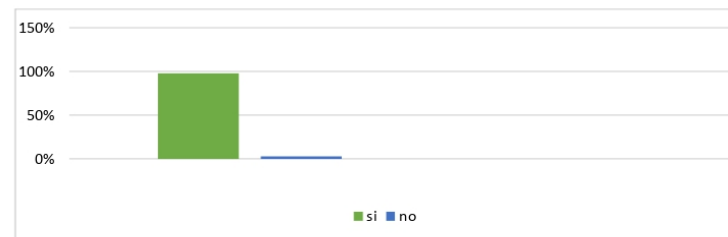
INFORMACION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO

pregunta N° 57

¿las letrinas estan en mal estado?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|----|
| si | 39 | 98 |
| no | 1 | 3 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



pregunta N° 58

¿estaria usted dispuesto a participar para mejorar o instalar una letrina ?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|-----|
| si | 40 | 100 |
| no | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|

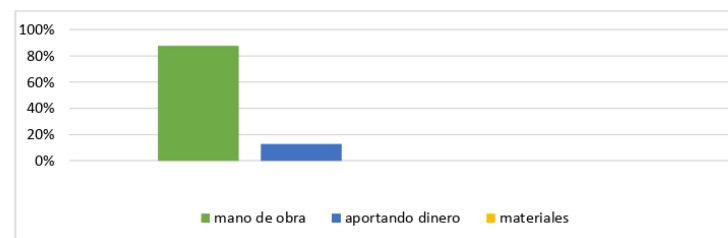


pregunta N° 59

Apoyaria a la contrucion de letrinas con:

| Nivel | Cantidad | % |
|------------------|----------|----|
| mano de obra | 35 | 88 |
| aportando dinero | 5 | 13 |
| materiales | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



pregunta N° 60

Todos estan dispuestos a apoyar a la construccion de letrinas

pregunta N° 60

todos los pobladores estan dispuestos a apoyar a construir sus letrinas

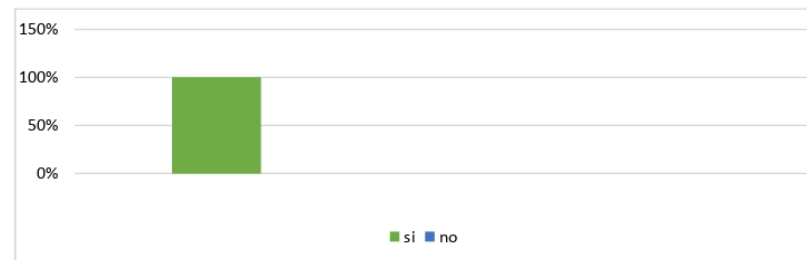
INFORMACION DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO

pregunta N° 61

estaria interasodo en contar con letrinas, alcantarillado o desague

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|-----|
| si | 40 | 100 |
| no | 0 | 0 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



pregunta N° 62

El promedio que la que la poblacion esta dispuesta a pagar 10 soles por hogar

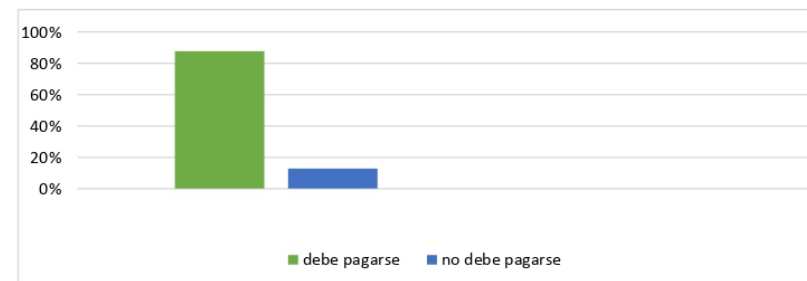
INFORMACION GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA

Pregunta N° 63

El agua es un bien que se :

| Nivel | Cantidad | % |
|-----------------|----------|----|
| debe pagarse | 35 | 88 |
| no debe pagarse | 5 | 13 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|

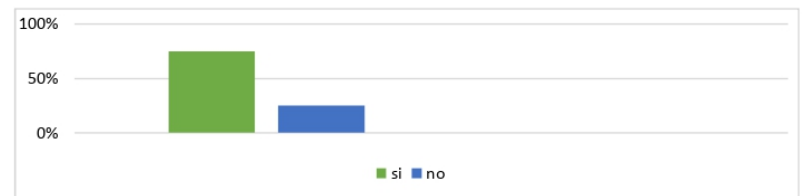


Pregunta N° 64

El agua que consume puede causar enfermedades

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|----|
| si | 30 | 75 |
| no | 10 | 25 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



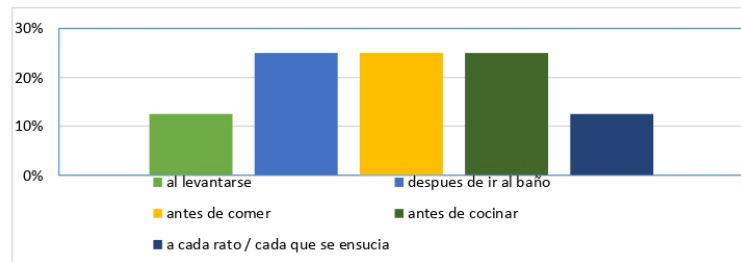


INFORMACION GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA

Pregunta N° 65

En que momento debes lavarte las manos

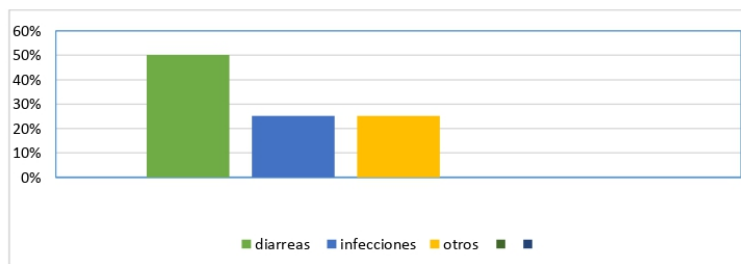
| Nivel | Cantidad | % |
|-----------------------------------|-----------|------------|
| al levantarse | 5 | 13 |
| despues de ir al baño | 10 | 25 |
| antes de comer | 10 | 25 |
| antes de cocinar | 10 | 25 |
| a cada rato / cada que se ensucia | 5 | 13 |
| Total | 40 | 100 |



Pregunta N° 66

las enfermedades con mayor frecuencia

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------|-----------|------------|
| diarreas | 20 | 50 |
| infecciones | 10 | 25 |
| otros | 10 | 25 |
| Total | 40 | 100 |



Pregunta N° 66

Existe junta vecinal

Pregunta N° 67

cuanto participa en la junta vecinal

Pregunta N° 68

las organizaciones que existen en la comunidad

ronda campesina

jaas

club de madres

Pregunta N° 69

la organización en el caserío que realiza capacitacion en educacion sanitaria

ninguna

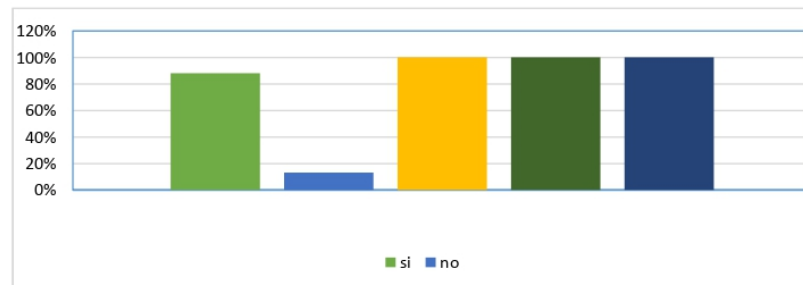
CONCIENCIA AMBIENTAL

Pregunta N° 70

¿El agua se escaseara algun dia?

| Nivel | Cantidad | % |
|-------|----------|----|
| si | 35 | 88 |
| no | 5 | 13 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|

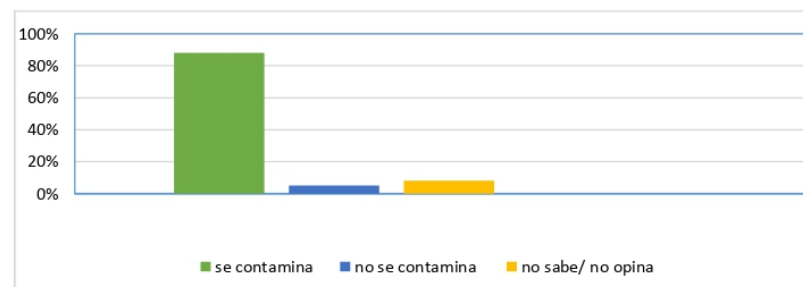


Pregunta N° 71

cuando una persona arroja basura

| Nivel | Cantidad | % |
|-------------------|----------|----|
| se contamina | 35 | 88 |
| no se contamina | 2 | 5 |
| no sabe/ no opina | 3 | 8 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



pregunta N° 72

¿Que es el agua?

| Nivel | Cantidad | % |
|--------------------------------------|----------|----|
| la fuente de vida | 38 | 95 |
| sin agua no se puede vivir | 1 | 3 |
| me sirve para actividades domesticas | 1 | 3 |

| | | |
|--------------|-----------|------------|
| Total | 40 | 100 |
|--------------|-----------|------------|



CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

Población futura: (Pf)

$$Pf = P_0 + r(t - t_0) \quad \text{: Aritmético.}$$

$$Pf = P_0[1 + r(t - t_0)] \quad \text{: Interés simple.}$$

Pf : Población futura

Po : Población del último censo

r : Tasa de crecimiento

t₀ : Año del último censo

t : Periodo de diseño de últimos **20 años**

Tasa de crecimiento: Depende de periodo de eventos catastróficos:

$$r = \frac{\sum r_i}{n - 1}, \text{ donde } n \text{ es el \# de censos}$$

Método ARITMÉTICO:

$$r_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i} \quad r_i = \frac{145 - 105}{1990 - 1980} = \frac{40}{10} = 4.00$$

| | Año | Pobl (hab) | ri |
|---|------|------------|----|
| 1 | 1980 | 105 | 4 |
| 2 | 1990 | 145 | 2 |
| 3 | 2000 | 168 | 3 |
| 4 | 2010 | 199 | 8 |
| 5 | 2020 | 280 | 18 |

$$r = \frac{18}{4} = 4.375 \quad \text{(Razón de crecimiento)}$$

$$t = 2020 + 20 = 2040$$

$$Pf = 280 + 4.375 * (2040 - 2020)$$

$$Pf = 367.5 \text{ habitantes}$$

Método INTERÉS SIMPLE:

$$r_i = \frac{P_{i+1} - P_i}{P_i(t_{i+1} - t_i)} \quad r_i = \frac{145 - 105}{105 * (1990 - 1980)} = \frac{40}{1050} = 0.0381$$

| | Año | Pobl (hab) | ri |
|---|------|------------|--------|
| 1 | 1980 | 105 | 0.0381 |
| 2 | 1990 | 145 | 0.0159 |
| 3 | 2000 | 168 | 0.0185 |
| 4 | 2010 | 199 | 0.0407 |
| 5 | 2020 | 280 | 0.1131 |

$$r = \frac{0.1131}{4} = 0.028 \quad \text{(Razón de crecimiento)}$$

$$t = 2020 + 20 = 2040$$

$$Pf = 280 [1 + 0.028 (2040 - 2020)]$$

$$Pf = 438.36 \text{ habitantes}$$

Método GEOMÉTRICO:

a.- Cuando los censos son Décadas:

$$Pf = P_0 * r^{(t-t_0)}$$

$$r_i = \sqrt[10]{\frac{P_{i+1}}{P_i}} \quad r_i = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i}\right)^{0.1}$$

$$r_i = \frac{145}{105} = 1.033$$

$$r = \frac{4.0995}{4} = 1.025 \quad \text{(Razón de crecimiento)}$$

| | Año | Pobl (hab) | ri |
|---|------|------------|--------|
| 1 | 1980 | 105 | 1.0328 |
| 2 | 1990 | 145 | 1.0148 |
| 3 | 2000 | 168 | 1.0171 |
| 4 | 2010 | 199 | 1.0347 |
| 5 | 2020 | 280 | 4.0995 |

$$t = 2020 + 20 = 2040$$

$$Pf = 280 * 1.025^{(2040-2020)}$$

$$Pf = 280 * 1.025^{20}$$

$$Pf = 458 \text{ habitantes}$$



POBLACIÓN FUTURA:

Método Aritmético : Pf = 367.5 habitantes

Método I. Simple : Pf = 438.36 habitantes

Método Geométrico : Pf = 458 habitantes

$$Pf = \frac{\sum P_f}{3}$$

$$Pf = 421 \text{ habitantes : Población de diseño}$$

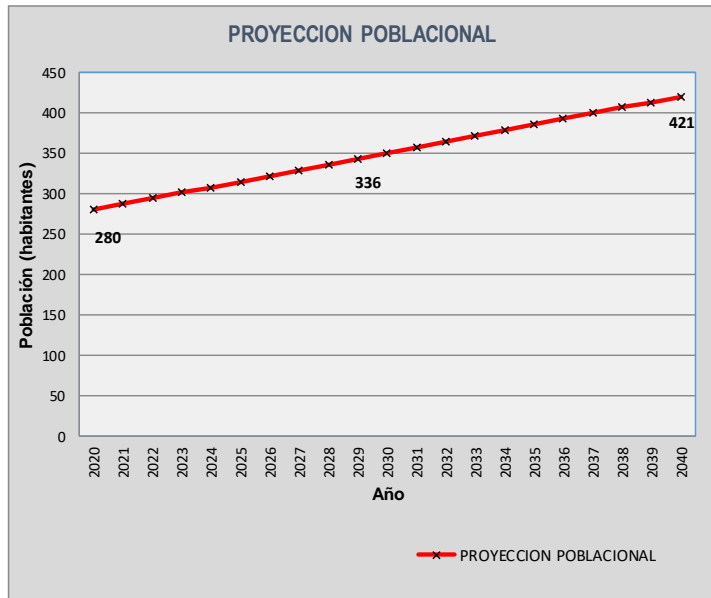
PROYECCION POBLACIONAL

| | |
|--------------|-----------------|
| SECTOR | CHILINORCO |
| CASERÍO | CUMUMBAMBA |
| DISTRITO | HUAMACHUCO |
| PROVINCIA | SANCHEZ CARRION |
| DEPARTAMENTO | LA LIBERTAD |

| DATOS DE LA CIUDAD (AÑO) | |
|--------------------------|------|
| Año 0 | 2020 |
| Nº viviendas | 40 |
| D. viv. | 7 |
| Población total | 280 |

| DATOS PARA PROYECCION | |
|------------------------------|-------|
| Tasa de crecimiento promedio | 2,51% |
| Horizonte de evaluación | 20 |

| Nº | AÑO | PROYECCION POBLACIONAL | PROYECCION VIVIENDAS |
|----|------|------------------------|----------------------|
| 0 | 2020 | 280 | 40 |
| 1 | 2021 | 287 | 41 |
| 2 | 2022 | 294 | 42 |
| 3 | 2023 | 301 | 43 |
| 4 | 2024 | 308 | 44 |
| 5 | 2025 | 315 | 45 |
| 6 | 2026 | 322 | 46 |
| 7 | 2027 | 329 | 47 |
| 8 | 2028 | 336 | 48 |
| 9 | 2029 | 343 | 49 |
| 10 | 2030 | 350 | 50 |
| 11 | 2031 | 357 | 51 |
| 12 | 2032 | 364 | 52 |
| 13 | 2033 | 371 | 53 |
| 14 | 2034 | 378 | 54 |
| 15 | 2035 | 385 | 55 |
| 16 | 2036 | 392 | 56 |
| 17 | 2037 | 399 | 57 |
| 18 | 2038 | 407 | 58 |
| 19 | 2039 | 414 | 59 |
| 20 | 2040 | 421 | 60 |



Fuente: Propia

Se espera entonces que las autoridades realicen el estudio final correspondiente con la base del desarrollo de la presente investigación sobre el sistema de distribución de agua potable y de esta manera abastecer de agua potable y distribuir eficientemente para el consumo de agua de una población. De no llevarse a cabo el desarrollo del proyecto que se podría basar en el presente estudio se perdería el interés por evitar el problema que sin duda siempre afecta básicamente a los más indefensos que es la población infantil.

CAPITULO IV “CONCLUSIONES”

4.1. CONCLUSIONES

Diseñando el sistema de agua para el Sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad, se dotará de agua con un buen servicio y cumpliendo los estándares de calidad y normatividad vigente, garantizando su eficaz funcionamiento y para ello se debe conocer con exactitud la cantidad de población que será beneficiada y también la permanencia del recurso hídrico.

En la presente investigación se establece las bases para el diseño del sistema de agua potable en el Sector Chilinorco, Caserío de Cumumbamba, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad. Se llevó a cabo el trabajo de campo necesario y se aplicó las herramientas adecuadas (ver anexos) para obtener información necesaria para el diseño del sistema de agua y así lograr los objetivos planteados.

- C 1. Se identificó que el material predominante de las viviendas es de 75% de adobe y las restantes, de quincha y material noble; así mismo, un 50% de las viviendas son propias, 25% alquiladas y otro 25% alquiler venta.
- C 2. Se describe un total de 65 familias con un nivel económico de 88% bajo, 4% medio y un 3% alto, en la zona.
- C 3. Se calculó la población actual en 280 habitantes y la demanda futura en 421 habitantes o conexiones.
- C 4. Se evaluó el estado actual del sistema de agua potable y saneamiento en la cual se identificó que el 50% de la población cuenta con agua entubada y el 100 % no cuenta con el sistema de saneamiento.

CAPITULO V “REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS”

- Alvarado, P. (2013). *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá*. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador.
- Chirinos, S. (2017). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Navarrete, E. (2017). *Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Crespín, B. (2017). *Diseño del servicio de agua potable y saneamiento básico rural en los caseríos de San Andrés, La Cuesta, Tambillo y La Cuina distrito de Lucma – Gran Chimú – La Libertad*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Sánchez, K. (2018). *Diseño para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento en los caseríos Chusgon y Lacapamba, distrito de Angamarca – Santiago de Chuco – La Libertad*. Universidad César Vallejo, Trujillo, Perú.
- Serrano, J. (2009). *Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo*. Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España.
- Acevedo & Acosta (1975). *Manual de Hidráulica*. Sexta Edición. Ed. Harla S.A. México
- Agüero, R. (1997). *Agua Potable para Poblaciones Rurales: Sistemas de abastecimiento por gravedad y sin tratamiento*. Primera edición. Ed. Servicios educativos rurales SER. Lima, Perú.
- Apaza, P. (1990). *Redes de Abastecimiento de Agua*. Segunda edición. Lima, Perú.
- Gobierno Regional La Libertad. (2016). *Informe Multianual de Inversiones en Asociaciones Público - Privadas para el Año 2016*. Trujillo. Perú.
- García, E. (2009). *Manual De Proyectos De Agua Potable En Poblaciones Rurales*, Lima, Perú.
- Hernández, D. (1993). *Abastecimiento y Distribución de Agua*. Primera edición. Ed. Paraninfo S.A. Madrid, España.

-
- Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento (2013). *Guía de Opciones Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento para Centros Poblados del Ámbito Rural*. Lima, Perú.
- Ministerio De Economía Y Finanzas. (2017). *Manual de Sistema de Abastecimiento de agua*. Lima, Perú.
- Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento (2001) *Agua Potable en zonas rurales/ operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento*. Lima Perú.
- Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento (2010). *Agua Para Todos Rural*. Publicaciones de Pronasar Lima, Perú.
- Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento (2014). *Guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua y saneamiento rural*. Lima, Perú.
- Palacios Dongo, A. (2016). *Problemática del Agua y Saneamiento en el Perú*. Lima
- Parameswaran, I. (2004). *Paquete de herramientas para el suministro de agua y saneamiento rural en proyectos multisectoriales*. Trujillo, Perú.
- Programa De Agua Potable Y Alcantarillado. (2006). *Abastecimiento de Agua Potable por Gravedad con Tratamiento. En Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales*. Lima. Perú.
- Reglamento Nacional De Edificaciones (2011). *Normas Peruanas De Obras De Saneamiento. Instalaciones Sanitarias Cimentaciones E.050 Y Otras*. Lima, Perú.



ANEXO N° 01
FICHA TÉCNICA DE INFORMACIÓN PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Título:

Autor:

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): _____

Fecha de Entrevista: ____/____/____

Hora _____

Departamento:

Provincia:

Distrito:

Dirección: _____

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre () otro _____

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- Uso: Sólo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
- 2.- Tiempo que viven en la casa..... año(s) meses
- 3.- Tenencia de la vivienda
Propia () ¿Cuánto vale su Vivienda?
- Alquilada () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- Alquiler Venta () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- 4.- Material predominante en la casa
Adobe () Madera () Material noble () Quincha ()
Estera () Otro.....
- 5.- Posee energía eléctrica si () No () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- 6.- Red de agua si () No () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- 7.- Red de desagüe si () No () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- 8.- Pozo séptico/Letrina/Otro si () No ()
- 9.- Teléfono si () No () ¿Cuánta paga al mes? S/.
- 10.- Apreciaciones del Entrevistador
 - a. La vivienda pertenece al nivel económico: Alto() Medio() Bajo()
 - b. La zona en que está ubicada la vivienda pertenece al nivel económico:



Alto () Medio () Bajo ()

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

- 11.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____
- 12.- ¿Cuántas familias viven en la vivienda? _____
- 13.- ¿Cuántos miembros tienen su familia? _____

| Parentesco | Edad | Sexo | Grado de instrucción | ¿Sabe leer y escribir? | ¿Trabaja? (E/P) | ¿A qué se dedica? |
|------------|------|--------|----------------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| | | F M | | | | |
| | | F M | | | | |

- 14.- ¿Número de personas de la familia que actualmente buscan empleo? _____
- 15.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____
- 16.- Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

| Pariente | Mensual |
|---|---------|
| Abuelo(a) | _____ |
| Padre | _____ |
| Madre | _____ |
| Hijo(a) | _____ |
| Hijos mayores de 18 años | _____ |
| Hijos menores de 18 años | _____ |
| Pensión/ Jubilación | _____ |
| Otros Ingresos. (rentas, giros, etc.) | _____ |
| Total, Mensual/Familia en Soles (S./) | |

- 17.- ¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total, anual/familiar

| Gasto | Mes (S./) |
|----------------------|-----------|
| a. Energía eléctrica | |
| b. Agua y desagüe | |
| d. Teléfono | |
| c. Alimentos | |
| d. Transportes | |

| | |
|------------------------|--|
| e. Salud | |
| f. Educación | |
| g. Combustible | |
| h. Vestimenta | |
| i. Vivienda (alquiler) | |
| j. Otros | |
| Total | |

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

18. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable? _____
19. ¿Cuántas horas por día dispone de agua? _____ Horario desde la..... Hasta las.....
20. ¿Paga usted por el servicio de agua?: si () no () Si es si, pasar a la pregunta N° 22
21. Si es no, ¿Por qué?: _____ Luego ir a la pregunta N° 24
22. Si es si, el consumo de agua facturada en el último mes fue: (solicitar el último recibo)
 Cantidad Facturada (m³) _____ y el pago fue S/. _____ habitualmente cuanta paga al Mes S/. _____ ¿Cuándo fue el último mes que pagó? _____.
23. Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: Bajo () Justo () Elevado ()
24. La cantidad de agua que recibe es: suficiente () insuficiente ()
25. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? Si () no ()
 Si es no, pasar a la pregunta N° 27.
26. ¿Cuántos litros cabe en el depósito donde almacena agua en su casa? _____ Litros

| Recipientes | Cantidad | Capacidad del recipiente (litros) | Total en litros |
|-------------------|----------|-----------------------------------|-----------------|
| Balde-lata | | | |
| Bidones | | | |
| Tinaja | | | |
| Cilindro – barril | | | |
| Tanque | | | |
| Otros | | | |



| | | | |
|-------|--|--|--|
| Total | | | |
|-------|--|--|--|

27. La calidad del agua es: buena () mala () regular ()
28. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda? Bajo () suficiente () alto ()
29. ¿El agua llega limpia o turbia?:
Limpia todo el año () Turbia por días () Turbia por meses () Turbia todo el año ()
30. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría?
Bueno () Malo () Regular ()
31. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:
Ninguno () Hierve () Lejía () Otro _____
32. El agua que viene de la red pública la usa para:

| | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1. Beber () | 2. Preparar alimentos () | 3. Lavar ropa () | 4. Higiene personal () |
| 5. Limpieza de la vivienda () | 6. Regar la chacra () | 7. Otros () | |

33. ¿Se abastece de otra fuente?: si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 51
34. Si es si, ¿Cuál es la otra fuente?:
a. Río/ Lago () b. Pileta pública () c. Camión Cisterna ()
d. Acequia () e. Manantial () f. Pozo ()
g. Vecino () h. Lluvia () otro(especificar) _____
35. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ metros y ¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ minutos.
36. ¿Cuántas veces al día acarrea? _____
37. ¿Quiénes acarrean el agua?
¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años? _____
38. Cada vez que acarrea, ¿cuántos viajes realiza?
¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años? _____

39. ¿Qué tipo de recipientes utiliza, cuál es su capacidad y si paga o no por el agua?

| Envase | Capacidad de Envase (Litros) | Precio Pagado por Envase | No Paga |
|----------|------------------------------|--------------------------|---------|
| Balde | | | |
| Cilindro | | | |
| Tinaja | | | |
| Lata | | | |
| Bidones | | | |
| Otros | | | |

40. ¿Cuántos recipientes carga por vez (por viaje)?

¿Cuánto los mayores de 18 años? _____ y ¿Cuánto los menores de 18 años? _____

41. ¿Cuál es la distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento? _____ metros y ¿Qué tiempo se demora en ir y venir? _____ minutos.

42. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente?: si () no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 45

43. Si es si, ¿con qué frecuencia lo paga?: a. Diario () b. Semanal () c. Quincenal ()

d. Mensual () e. Otro _____

44. ¿Cuánta paga? _____

45. ¿En qué ocasiones se abastece de esta otra fuente?: a. permanentemente ()
 b. algunos días () especificar _____
 c. algunos meses () especificar _____

46. ¿El agua que viene de esta fuente, antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () hierve () lejía () otro _____

47. El agua que trae de esta otra fuente la usa para:

| | | | |
|--------------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1. Beber () | 2. Preparar alimentos () | 3. Lavar ropa () | 4. Higiene personal () |
| 5. Limpieza de la vivienda () | 6. Regar la chacra () | 7. Otros () | |

48. Con esta otra fuente adicional, la cantidad de agua que dispone es: Suficiente () Insuficiente ()



Por recolector municipal () Enterrado () En botadero ()
 Quemado () Otro (especifique) _____

69. ¿Con qué frecuencia elimina la basura de su vivienda?

Diaria () 2 veces a la semana () Cada 2 días () 1 vez a la semana ()

70. ¿Cuánta paga al mes por el servicio de recolección de basura? _____

71. Medios de comunicación que usa la familia con mayor frecuencia

| Radio | | Diarios y Revistas | | Canal de T.V. | |
|---------|---------|--------------------|------------|---------------|---------|
| Emisora | Horario | | Frecuencia | Canal | Horario |
| | | | | | |
| | | | | | |

G. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

72. ¿Existe una Junta Vecinal? Si () no () Si es no, pasar a la pregunta N° 74

73. ¿Cómo participa usted en la Junta Vecinal local? _____

74. ¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la ciudad? Nombre las 3 más importantes en su consideración:

| Organizaciones | Actividades que realizan | Lideres |
|----------------|--------------------------|---------|
| | | |
| | | |

75. ¿Qué organizaciones en la ciudad; realizan actividades de educación sobre higiene, salud o educación ambiental?

| Organizaciones | Actividades que realizan en educación sobre higiene, salud, educación ambiental |
|----------------|---|
| | |
| | |

76. ¿Por qué cree que no existen organizaciones vecinales en su Barrio?

H. CONCIENCIA AMBIENTAL

77. ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si () No () No sabe ()

78. Cuando una persona arroja basura:

Se contamina () No se contamina () No sabe/ No opina ()

79. ¿Qué es el agua?

La fuente de la vida () Sin el agua no se puede vivir () Me sirve para cocinar, lavar etc. ()

Es solo agua () No sabe () Otro ()