



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE, PARA DETERMINAR LA INCIDENCIA
DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN
EL CASERÍO DE HUARUPAMPA, DISTRITO CÁCERES
DEL PERÚ, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO
DE ÁNCASH - 2022.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTORA:

AGURTO CABANILLAS, NADIA EVELIN

ORCID: 0000-0002-1216-6038

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la Tesis

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash – 2022”.

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Agurto Cabanillas, Nadia Evelin

ORCID: 0000-0002-1216-6038

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

ASESOR

León De Los Ríos Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo Delva Flor

ORCID: 0000-0002-838-679X

Miembro

3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor

Sotelo Urbano Johanna Del Carmen

Presidente

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

León De Los Ríos Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

El máximo agradecimiento a Dios por su sagrada protección y cuidado, por no abandonarme en los momentos en que necesité de su amor y fortaleza.

A mi familia por involucrarse día a día con mi carrera; quienes son el fundamento para este logro pues el llevar de la mano mis responsabilidades de madre, hija y hermana fueron el mejor motivo.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote ULADECH por que encontré las facilidades y oportunidades como estudiante de pregrado las cuales fueron aliadas para poder concluir mi investigación, a los docentes cuya interacción fue de mucho aporte influyendo con sus enseñanzas en mi persona en especial al Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos por la dedicación en cuanto al desarrollo de mi tesis.

A las personas que formaron parte del camino dando facilidades tanto en información y siendo una puerta abierta de oportunidades para concluir mi tesis.

Nadia Evelin Agurto Cabanillas.

Dedicatoria

A Dios: señor mío por sobreponernos y mantenernos en pie ante esta pandemia.

A Lucas mi hijo menor; que todo sacrificio siempre tiene una recompensa por más difícil que parezca el camino.

A Rodrigo mi segundo hijo; que nunca fallen las ganas de lograr tus objetivos en bien de la familia y la sociedad.

A Mauricio mi hijo mayor; siempre la constancia es la clave del éxito en un corazón noble y generoso.

A mis padres Lidia y Alfonso, por existir y ser mi gran apoyo en todo momento.

A mí, porque si se puede cuando se quiere, nunca es tarde para emprender un sueño.

Nadia Evelin Agurto Cabanillas.

5. Resumen y Abstract

Resumen

De acuerdo a los lineamientos de investigación la presente tesis con **metodología** de tipo descriptiva, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal, **objetivo general** diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022. La técnica fue la observación directa y los instrumentos de evaluación aplicados fueron las encuestas, protocolos y fichas técnicas. El diseño compete un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento (SGST) en un periodo de 20 años según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹ alcanzando como **resultado** conducir el caudal requerido con un almacenamiento de agua de 10 m³. La fuente es un manantial del cual el agua fluye de forma horizontal, de ladera y concentrado. Se consideró la tasa de crecimiento anual por departamento de 1995 al 2007², la población futura según el diseño de 20 años al año 2042, luego se obtiene el consumo promedio diario anual resultado del cálculo de la dotación y la población futura. por la línea de aducción el caudal máximo horario de 0.420 l/seg. La red se diseñó con líneas que garantizan el destino del suministro de agua en cantidad y calidad requerida para 216 habitantes considerada la clase 5 de tubería de PVC con el C=150. La **conclusión** del diseño atribuirá la solución al problema formulado cumpliendo las normas y reglamentos establecidos actualmente.

Palabra clave: Abastecimiento de agua potable, Captación, Conducción, Reservorio, Línea de Aducción, Red de Distribución, Diseño del sistema de agua potable.

Abstract

According to the research guidelines, this thesis with descriptive methodology, qualitative level, non-experimental design and cross-section, general objective to design the drinking water supply system, to determine the incidence of the sanitary condition of the population in the Huarupampa village, Cáceres del Perú district, Santa province, Áncash department - 2022. The technique was direct observation and the evaluation instruments applied were surveys, protocols and technical sheets. The design involves a drinking water supply system by gravity without treatment (SGST) in a period of 20 years according to the Ministry of Housing, Construction and Sanitation¹, achieving as a result the required flow with a water storage of 10 m³. The fountain is a spring from which the water flows horizontally, hillside and concentrated. The annual growth rate by department from 1995 to 2007², the future population according to the design from 20 years to the year 2042, was considered, then the average annual daily consumption resulting from the calculation of the endowment and the future population is obtained. by the adduction line the maximum hourly flow of 0.420 l/sec. The network was designed with lines that guarantee the destination of the water supply in quantity and quality required for 216 inhabitants, considered class 5 of PVC pipe with C=150. The conclusion of the design will attribute the solution to the formulated problem complying with the currently established rules and regulations.

Keywords: Drinking water supply, Catchment, Conduction, Reservoir, Adduction Line, Distribution Network, Drinking water system design.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor.....	iv
4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract... ..	viii
6. Contenido... ..	xi
7. Índice de Figuras, Tablas, y Anexos.....	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura... ..	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes locales	10
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	11
2.2.1. Hidrología.....	11
2.2.2. Fuentes de abastecimiento.....	12
2.2.3. Agua	20
2.2.4. Sistema de abastecimiento de agua potable	21
2.2.5. Sistema de Abastecimiento de agua potable	22
III. Hipótesis.....	46
IV. Metodología... ..	47
4.1. Diseño de la investigación.....	47
4.2. Población y muestra... ..	48

4.2.1. Universo...	48
4.2.2. Muestra.....	48
4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores	49
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	50
4.4.1. Técnica de recolección de datos.....	50
4.4.2. Técnicas de fichaje.....	50
4.5. Plan de Análisis	51
4.6. Matriz de consistencia... ..	52
4.7. Principios éticos.....	53
V. Resultados	54
5.1. Resultado diseño, planteamiento e incidencia... ..	54
5.2. Análisis de resultados.....	75
VI. Conclusiones	83
Aspectos complementarios	85
Referencias bibliográficas	87
Anexos	93

7. Índice de Figuras, Tablas, y Anexos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01:	Ciclo del agua.....	12
Figura 02:	Fuentes de abastecimiento.....	21
Figura 03:	Abastecimiento de agua potable zona rural.....	22
Figura 04:	Sistema de agua potable por gravedad.	23
Figura 05:	Algoritmo de selección de sistemas de agua potable	26
Figura 06:	Componentes del sistema por gravedad.....	26
Figura 07:	Línea de aducción y red de distribución.....	31
Figura 08:	Criterios de estandarización.	36
Figura 09:	Criterios de estandarización.	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01:	Calidad de agua por salinidad... ..	18
Tabla 02:	Requerimientos de calidad para agua potable	19
Tabla 03:	Parámetros de calidad y límites máximos de agua p.....	19
Tabla 04:	Períodos de diseño.....	32
Tabla 05:	Dotación de agua por región... ..	34
Tabla 06:	Dotación por área	34
Tabla 07:	Dotación por institución educativa.....	34
Tabla 08:	Coeficiente de Hazen Wiliams.....	38
Tabla 09:	Resumen de diámetros mínimos	38
Tabla 10:	Grafica del diseño de investigación.....	47
Tabla 11:	Definición y Operacionalización de las variables	49
Tabla 12:	Matriz de consistencia	52
Tabla 13:	Cámara de captación... ..	54
Tabla 14:	Línea de conducción.....	55
Tabla 15:	Reservorio de almacenamiento... ..	56
Tabla 16:	Línea de aducción... ..	57
Tabla 17:	Red de distribución... ..	58

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 01:</i>	Matriz de consistencia.....	94
<i>Anexo 02:</i>	Vista satelital del lugar del proyecto.....	95
<i>Anexo 03:</i>	Vista satelital de caseríos aledaños de la zona.....	96
<i>Anexo 04:</i>	Plano de ubicación y localización de la zona.....	97
<i>Anexo 05:</i>	Plano de progresivas.....	98
<i>Anexo 06:</i>	Plano de ubicación de calicatas.....	99
<i>Anexo 07:</i>	Plano de perfil longitudinal.....	100
<i>Anexo 08:</i>	Plano de línea de aducción y red de distribución... ..	101
<i>Anexo 09:</i>	Padrón de habitantes del caserío de Huarupampa.....	102
<i>Anexo 10:</i>	Ficha de información hidrológica del proyecto.....	103
<i>Anexo 11:</i>	Ficha de información de la demanda de agua del proyecto.	104
<i>Anexo 12:</i>	Ficha informativa para el diseño de la cámara de captación. ...	105
<i>Anexo 13:</i>	Ficha informativa para el diseño de la línea de conducción.....	106
<i>Anexo 14:</i>	Ficha informativa para el diseño del reservorio.	107
<i>Anexo 15:</i>	Aforo de la fuente en época de avenidas.....	108
<i>Anexo 16:</i>	Aforo de la fuente en época de estiaje.....	109
<i>Anexo 17:</i>	Tablas comparativas de resultados de análisis de agua.....	110
<i>Anexo 18:</i>	Cálculo de la población futura	112
<i>Anexo 19:</i>	Memoria de cálculo de parámetros de diseño del proyecto.	113
<i>Anexo 20:</i>	Memoria de cálculo de caudales y población del proyecto.....	117
<i>Anexo 21:</i>	Algoritmo de Opciones Tecnológicas	120
<i>Anexo 22:</i>	Panel fotográfico.	121

Anexo 23:	Formatos de fichas técnicas del proyecto.....	137
Anexo 24:	Estudios realizados	145

I. Introducción.

La presente investigación consistió en el “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash -2022”. Por lo que se planteó el estudio como acción del conocimiento de la falta de agua potable que tiene el caserío mostrándose como una zona vulnerable, se encuentran ubicado al Noreste del Perú, pertenece al distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, Región Áncash. Se encuentra entre las coordenadas: latitud sur 8°58'49.13'', longitud oeste de 78°3'44.01'' una altitud de 2080 m.s.n.m. La fuente ubicada en el sector la laguna a 2211.54 m.s.n.m. Se resolvió realizar el proyecto de investigación en este ámbito, cuya línea es: Saneamiento; para lo cual el **problema** a estudiar fue: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2022; mejorará la condición sanitaria de la población? Se planteó un **objetivo general**: Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022. Se redujo y determinó como **objetivos específicos** los siguientes: Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022. Plantear el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022. Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

La **justificación** de la investigación fue que; la solución a la falta de agua potable se haría efectiva con el diseño del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022 y eviten así la propagación de enfermedades gastrointestinales entre otras patologías comunes de la zona y logren tener una buena calidad de vida. De acuerdo a la investigación la **metodología** aplicada fue de tipo descriptiva, de nivel cualitativa, el diseño no experimental y de corte transversal. El **espacio** en el cual se desarrolló el proyecto de investigación estuvo ubicado en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022, cuyo límite **temporal** comprendió desde el mes de Noviembre del 2021 a Enero del 2022. El **universo** fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022 y la **muestra** fue la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y la red de distribución del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022. La **técnica** fue observación directa de tal forma permitió recolectar datos durante las inspecciones de campo y como instrumentos de evaluación se consideró las encuestas, protocolos y fichas técnicas como **resultado** la fuente es un manantial del cual el agua fluye de forma horizontal, de ladera y concentrado, conducir por la línea de aducción el caudal máximo horario de 0.420 l/seg desde el reservorio de almacenamiento de agua con volumen de 10 m³. La red se diseñó con líneas que garantizan el destino del suministro de agua en cantidad y calidad requerida para 216 habitantes considerada la clase 5 de tubería de PVC con el C=150. La **conclusión** del diseño atribuirá la solución al problema formulado cumpliendo las normas y reglamentos establecidos actualmente.

II. Revisión de la literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) **Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable, diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango - El Salvador.**

Para Batres et al ³, su **objetivo** fue: “Contribuir al desarrollo del municipio de San Luis del Carmen, del departamento de Chalatenango, efectuando los estudios necesarios para el diseño de la red de abastecimiento de agua potable, de la red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias de la zona urbana del municipio de San Luis del Carmen.

Resultados: Son los obtenidos de la población futura en cada uno de los métodos, se procede a una comparación de los resultados para la elección del más representativo de una población. En tanto, el método a utilizar es el aritmético; el ascenso de la población en estudio se apega más a este tipo de crecimiento poblacional, ya que es un asentamiento no industrializado las actividades agrícolas son su fuente de subsistencia, con una población menor a dos mil habitantes; los análisis fueron practicados en el laboratorio. Los resultados de Análisis físico-químico y bacteriológico de la fuente en época de inicio de invierno, las muestras fueron recolectadas a inicios de la época de invierno, este es un período donde el agua está más contaminada por el arrastre de partículas que genera la escorrentía de agua precipitada. La calidad bacteriológica del agua de la fuente indica que no es adecuada para fines

de consumo humano, pues los contenidos analizados sobrepasan los límites permisibles de la norma de agua potable del país. El método de cloración recomendado es el uso de un hipoclorador. **Conclusiones:** Al realizar el diseño en el lugar del proyecto se logra el objetivo del desabastecimiento existente en la zona alta del municipio. Después de los resultados obtenidos se garantiza que la red podrá dar cumplimiento a la demanda proyectada, para un período de diseño de 20 años.

b) **“Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización Finca municipal, en el Cantón el Chaco, provincia de Napo. Sangolqui”.**

Celi S. & Pesantez I.⁴, en su tesis tuvieron como **objetivo:** Realizar el cálculo y diseño de la red de alcantarillado y agua potable del cantón El Chaco para la lotización Finca Municipal Marcial Oña llegando a las siguientes conclusiones: que diseñar sistemas de agua potable y alcantarillado están relacionados entre sí además de relacionarse con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos del lugar del proyecto. Los **resultados** fueron: Que para determinar la población beneficiaria es muy importante realizar un exhaustivo estudio poblacional. Para el cálculo de la dotación de agua se analizaron los consumos promedios de la zona según reglamento. El sistema fue diseñado íntegramente desde la salida de la planta de tratamiento, tanque de reservorio, conducción, los pasos elevados junto a sus accesorios y válvulas para que logren el 100 % de funcionalidad durante su periodo de diseño además de macro misado el sistema por manzanas para que ante una emergencia o

reparación este abastezca a las demás manzanas **concluyó**: también que el criterio lógico vale más que la manipulación de datos computarizados, que para empezar un proyecto debe realizarse levantamiento de información, que hay que mantenerse actualizados con las normas de diseño.

c) Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo Alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción - Ecuador.

Para Vargas⁵. Realiza la evaluación mediante estudios de campo para luego llevar a cabo la elaboración del diseño en donde plantea lo siguiente:

Objetivo general:

Es el de diseñar la captación, planta de tratamiento y red de distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo Alto en la Parroquia Ambatillo, provincia de Tungurahua.

Resultados:

Como resultado se realizó la respectiva propuesta, la misma que contiene el diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo Alto, en la parroquia Ambatillo, provincia de Tungurahua.

Conclusiones:

Pues la vida útil de las tuberías del sistema de agua potable existente está llegando a su fin por lo que necesariamente es mejor una

renovación en ciertas áreas. El evidente incremento poblacional y las comunidades en estudio se encuentran en expansión por lo que se debe realizar la ejecución del proyecto. Las condiciones de salud en las que la población se desarrolla pueden cambiar implementando un nuevo sistema de agua potable en los sectores donde éste servicio no existe. El sistema de agua potable existente necesita mantenimiento, el cual puede consistir en el cambio de tuberías y accesorios; así como la limpieza y mantenimiento de obras civiles existentes. De acuerdo al estudio económico, observa que una población que cuenta con un sistema óptimo de agua potable, tiene menos gastos que una población que carece de este servicio.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

a) “Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la ciudad de La Unión, Huánuco, en Lima”.

Según Díaz⁶, tuvo como **objetivo**: El mejoramiento de las condiciones actuales de los sistemas de agua potable y de desagüe sanitario de la ciudad de la unión. **Los resultados** fueron: Que las tuberías usadas fueron de clase A-5 de PVC y C 140. Que el reservorio es de concreto armado con un factor de 280 kg/cm², una capacidad de 600 m³, apoyado y de sección circular de 13 m de diámetro con una altura de 4.50 metros. Para lo cual **concluyó**: que para mejorar la calidad de agua captada fue necesario diseñar un desarenador que anteriormente no contaba el lugar.

b) **“Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - La Libertad”.**

Jara y Santos⁷, tuvo como **objetivo** realizar el diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y el Rincón de Pampa Grande, distrito de Curgos – La Libertad y sus **resultados** fueron: sus redes secundarias de distribución del agua potable se apreció tuberías de 2” de diámetro inferior al mínimo de ¾” recomendado por el reglamento nacional de edificaciones dando cumplimiento a los parámetros de la pérdida de carga y presiones.

Conclusiones: La topografía de la zona de estudio se mostró accidentada, con la infraestructura de saneamiento proyectada se logró elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, las presiones, pérdida de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados los diámetros de tubería en la línea de conducción, aducción y matrices del agua potable de 4”, clase A – 7.5.

c) **“Proceso constructivo del sistema de abastecimiento de agua para cuatro centros poblados en la región Apurímac, en Lima”.**

Benavides⁸, tuvo como **objetivo:** Describir el proceso constructivo de la ejecución de la obra de abastecimiento de agua de cuatro centros poblados en zona rural, considerando las dificultades durante la ejecución debido a factores geográficos, climáticos, sociales desde su captación hasta su distribución y el **resultado:** Al describir el

proceso constructivo de la ejecución de la obra mencionó las dificultades a causa de los factores geográficos, abastecimiento de materiales y sociales. **Concluyó:** Haciendo mención de los procedimientos para controlar y asegurar de algún modo el proceso constructivo respetando el Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas Técnicas peruanas tomando en cuenta la calidad de los elementos y procesos al instalar.

d) Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso, provincia de Satipo, departamento de Junín.

Meza⁹ en su tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado.

Objetivo General:

Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la Comunidad Nativa de Tsoroja, perteneciente al distrito de Río Tambo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín.

Resultados:

El “sistema convencional”, con reservorio de concreto reforzado, es equivalente a un proyecto de 16.4 toneladas, el reservorio de polietileno, es un proyecto de 13 toneladas, la captación, el “sistema convencional”, con la obra de concreto reforzado, resulta más

costosa que la obra de mampostería del “sistema optimizado”, mientras que el reservorio de 9 m³ de volumen del “sistema convencional” resulta más económico que el del “sistema optimizado” debido al precio del reservorio de PVC de 10 m³ de volumen, sería posible construir un sistema de abastecimiento de agua potable básico, como el “sistema convencional” de este estudio, para una comunidad de 150 habitantes en la sierra del país, que no se encuentre bajo la condición de difícil acceso geográfico.

Conclusiones:

Después de la ejecución del diseño de todos los muros, se pudo comprobar que en ninguno de los casos se sobrepasó la capacidad portante del suelo asumida, de $1\text{kg/cm}^2 = 10\text{ Ton/m}^2$, según normas corresponde a arcillas inorgánicas plásticas, arenas diatomáceas o sienos elásticos y las calicatas explorativas sirvieron para comprobar que el suelo correspondiente a la comunidad es de un tipo aluvial conglomerado cuya capacidad admisible es superior a los obtenidos. Del mismo modo ocurre con el reservorio del sistema convencional, en el que la presión ejercida sobre el suelo (estando lleno) es de 2.54Ton/m^2 . El diseño cumple con los requisitos que señala la norma técnica peruana así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”. Que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de

agua potable. Es recomendable la ejecución de obra entre los meses de abril a noviembre, época en la cual la frecuencia de lluvias es menor. Así mismo es pertinente indicar que el avance físico estará de acuerdo a la disponibilidad de la mano de obra y factores climatológicos.

2.1.3. Antecedentes locales.

- a) **“Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash”, en Huaraz”.**

Según Flores¹⁰, tuvo como **objetivo**: “Mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona urbana de la localidad de Huacachi, proveyendo de una red de distribución adecuada que permita la eficiente prestación del servicio de agua potable en la zona urbana de la localidad de Huacachi” por lo que su **resultado fue**: la ejecución del proyecto contribuirá a disminuir el elevado nivel de enfermedades gastrointestinales y parasitológicos de la comunidad, se espera garantizar la sostenibilidad del proyecto por que la junta administradora de servicio de saneamiento ya que a través de su gestión se encargarán de la ejecución y responsabilidad del sistema durante su vida útil y su **conclusión** fue: La presencia del sistema genera un impacto positivo y garantiza elevar el nivel de vida de la zona. Los estudios están de acuerdo al ministerio de salud.

- b) **Diseñar el sistema de distribución de agua potable para el A.H. Vista Alegre y La Molina. En Ancash.**

Para Campos y Cueva¹¹.

Objetivo general:

Diseñar el sistema de distribución de agua potable para el A.H. Vista Alegre y La Molina. **Resultados:** con los datos del inventario y del esquema hidráulico, se elaborará, los cuadros que determinan los caudales, los diámetros y las pérdidas de carga. Evaluando las presiones en la Red Troncal: Según el método de Hardy Cross se obtiene los caudales y hf. Así también del análisis de la tubería de aducción la cota de la línea estática en el punto de ingreso. **Conclusiones:** la presión máxima es de 32.24 m. y la presión mínima 20.19 m las cuales son adecuadas según Reglamento Nacional de Edificaciones. Los diámetros de tubería utilizar son de 300 mm para la línea de aducción y de 100 mm para la red de distribución.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación.

2.2.1. Hidrología.

Para Garcia¹² considera que es la ciencia la cual fundamenta un exhaustivo estudio del elemento vital que es el “agua” bajo las condiciones naturales e inalterables emergiendo a la superficie terrestre y debajo de ella así mismo de la atmósfera. Su distribución y comportamiento pues la vas a encontrar en sus tres estados (químico, físico y gaseoso). Tenemos en su conjunto a las aguas continentales las cuales están ubicadas sobre la superficie terrestre y se derivan de estas los acuíferos. Los estudios competentes de la Hidrología implica las fuentes, ubicación de estas, los

tipos, caudales, cuencas que se forman y conforman, la calidad de esta para al final determinar el uso que se le dará a esta fuente de vida.

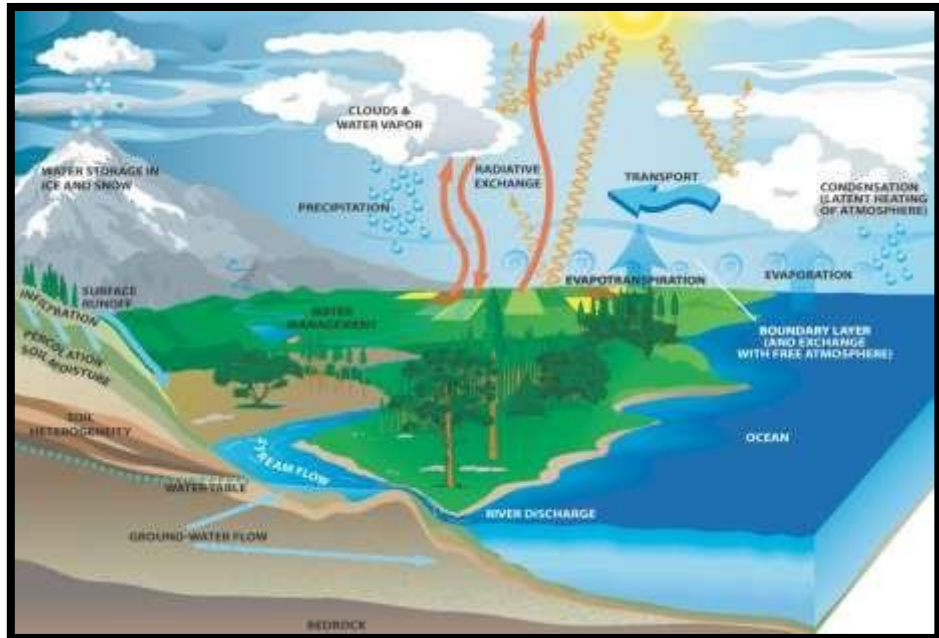


Figura 01: Ciclo del agua.

Fuente: David SP.¹³

2.2.1.1. Función de la Hidrología.

La función que cumple en el campo de la Ingeniería Civil es de facilitar la construcción de obras hidráulicas las cuales benefician a los habitantes de un lugar ya que con el estudio de las precipitaciones, caudales, escorrentías y cuencas se abre paso a las aplicaciones de buscar la optimización del recurso hídrico brindando el abastecimiento de agua tanto en el sector de consumo humano y agrícola.

2.2.2. Fuentes de abastecimiento.

Según García¹² ciertamente es parte de la solución a un problema generado por la necesidad de contar con agua potable en una comunidad,

y al ser elegida debe cumplir con tener el agua suficiente y las características de calidad reglamentaria que pide la norma en cuanto al análisis físico químico y bacteriológico (se realizan en laboratorios tomando una muestra de agua respetando un protocolo de reserva cuyo resultados certificaran el uso de la fuente). Las fuentes de abastecimiento van a suministrar el líquido elemento quizás en la calidad y cantidad deseada para ser de uso industrial, agrícola y/o doméstico. Después de realizar un estudio a las fuentes se determinan si el caudal que tienen con la demanda de la población dependiendo de su ubicación por supuesto es suficiente. Estas fuentes de abastecimiento pueden ser ríos, manantiales, canales, lagos o pozos, drenes y todas aquellas que emanen agua. En cuanto al diseño adecuado de un sistema de abastecimiento de agua potable se necesita realizar la mejor elección de la fuente de abastecimiento.

Para Agüero¹⁴

2.2.2.1. Tipos de fuentes.

A) Aguas Atmosféricas: Conformada por granizo y lluvia. Su uso va a depender del régimen de precipitaciones de la zona y de la ausencia de otras fuentes de agua, su captación será por canaletas instaladas en los techos para conducir el agua captada hacia un lugar que se almacene para su posterior análisis y/o tratamiento.

B) Agua superficiales: En una cuenca se forman también estructuras naturales por la erosión del suelo y propiamente de las precipitaciones como consecuencia se forman los ríos, lagos, lagunas y embalses que discurren y son conducidas por un trayecto tanto para uso agrícola, industrial como poblacional por lo que su uso requerirá de tratamiento.

C) Aguas subterráneas: Con el ciclo hidrológico del agua se generan las precipitaciones, parte de estas son absorbidas por los árboles y el suelo, se infiltran llegando a saturarlo y forman bolsones de agua conocidos como aguas subterráneas, dan lugar al afloramiento dependiendo del relieve y la topografía del lugar además del tipo de suelo. Aquí se forman los manantiales, galerías filtrantes y pozos.

Según Campos¹⁵

2.2.2.2. Captación de aguas según su tipo de fuente.

A) Captación de aguas superficiales.

Aguas de río: Su uso se puede dar después de un cuidadoso y buen estudio químico, físico y bacteriológico. Debe tener el volumen de agua requerido para su uso (caudal debe superar al caudal máximo diario tema que hablaremos más adelante). Hacer una selección de la toma la cual sea idónea para su captación (puede ser ubicada aguas arriba de la población a beneficiar si es por gravedad y aguas abajo si es

por bombeo pues aquí consideraremos estudios hidráulicos). Realizar la construcción de la estructura requerida según diseño (tomas o bocatomas).

Aguas de lagos: Por el tipo de embalse su composición química suele ser más uniforme, por un proceso ambiental, patógeno y debido a la sedimentación generada por la naturaleza el agua se mantiene purificada.

B) Captación de aguas subterráneas.

Manantial: Son lugares en los que aflora agua limpia, transparente y la mayoría de veces apta para el consumo humano, el color transparente se debe a que durante su proceso de afloramiento pasa por estratos como grava, arena y rocas que han sido trituradas por el paso del agua. Estos lugares son considerados y respetados en las zonas rurales ya que representan la vida para la población. Los podemos clasificar por:

Por su ubicación.

Manantial de ladera: El agua aflora debido a la gravedad, puede ser concentrado o difuso, sus aguas son puras y normalmente están cubiertos por mucha vegetación, para su uso debe protegerse de los factores contaminantes tanto por el medio ambiente y los animales, Hay que recalcar que esta fuente de agua suelen encontrarse en las partes altas de las

comunidades rurales y de acuerdo al caudal requerido por estas algunos manantiales se encuentran muy distantes , es decir a varios kilómetros del caserío. Su afloramiento puede darse concentrado o difuso.

Manantial de fondo: Son generados por la presión que ejerce un estrato acuífero, el agua aflora hacia la superficie. Su afloramiento puede darse concentrado o difuso.

Galerías filtrantes: Son zanjas o estructuras que se forman por estratos (gravas) las cuales permitan por los orificios formados por las gravas el paso del agua.

Pozo freático; Pueden ser freático o artesianos ambos suben a la superficie traspasando el nivel freático requiriendo de un equipo de bombeo para su extracción.

C) Captación de aguas atmosféricas:

Captación de aguas de lluvia: Este método en la actualidad se aplica con más frecuencia en zonas donde abundan las precipitaciones pero es escaso otras fuentes de abastecimiento para lo que las poblaciones colocan canaletas en sus techos y conducen el agua a depósitos o reservorios para luego darles el tratamiento correspondiente.

2.2.2.3. Cantidad de agua de la fuente:

Se determinará de acuerdo a la época mediante un aforo, normalmente la época de estiaje (no hay lluvias) la cantidad de

agua en los manantiales disminuye y en las épocas de avenidas (presencia de lluvias) aumenta considerablemente. Pues de acuerdo al diseño del sistema se siguen normas para realizarlo. Los aforos pueden realizarse mediante los siguientes métodos:

A) Método volumétrico: Se controla cuanto demora en llenarse un depósito cuyo volumen se conozca, luego se divide este en litros entre el tiempo promedio cuya unidad de medida es en segundos, el resultado obtenido es el caudal. Son 5 o 4 veces la toma de esta prueba.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

Q: Caudal en l/s

V: Volumen del depósito en litros (l).

t: Tiempo promedio en segundos (s).

B) Método de velocidad por área: Para medir la velocidad del fluido del manantial controlando el tiempo que toma un objeto flotante en llegar de un lugar hasta otro en una cuyo tránsito sea uniforme. Se considera la siguiente ecuación:

$$Q = 800 \times V \times A \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

Q: Caudal en l/s.

V: Volumen superficial en metros sobre segundo (m/s).

A: Área de sección transversal en m².

2.2.2.4. Calidad de agua: Se deben de cumplir parámetros según el ministerio de salud de tal forma sea consumible pero hay que considerar que sobre el nivel de la fuente no existan establos, criaderos de aves u otros animales, explotación minera, letrinas o pozos sépticos. Las técnicas de muestreo deben cumplir los protocolos que exige la norma tal que se reduzca las enfermedades y epidemias. Tenemos los requerimientos y parámetros:

Tabla 01: Calidad del agua por salinidad.

Tipo de agua	Conductividad eléctrica (micromhos/cm)
Excelente a buena	Hasta 1000
Regular a perjudicial	1000 a 3000
Perjudicial a dañina	Mayor a 3000

Fuente: Fondo Perú- Alemania¹⁶.

Tabla 02: Requerimientos de calidad para agua potable.

Físico	Químico	Bacteriológico
Turbiedad	Ph	Contaje total de bacterias
Solidos totales	Alcalinidad	NMP de coli/100 ml de muestra
Color	Dureza	
Sabor	Hierro	
Olor	Manganeso	
	Sulfatos	
	Cloruros	
	Amoniaco	
	Nitritos	
	Nitratos	
	Oxígeno disuelto	

Fuente: Fondo Perú – Alemania¹⁶.

Tabla 03: Parámetros de calidad y límites máximos de agua potable.

Parámetro	Límite máximo de agua potable
Coliformes totales UFC /100 ml	0 (ausencia)
Coniformes termotolerantes, UFC/100 ml	0 (ausencia)
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500
Ph	6.5 a 8.5
Turbiedad UNT	5
Conductividad 25°C – micromhos/cm	1500
Color UCV Pt – Co	20
Cloruros mg/l	250

Sulfatos mg/l	250
Dureza mg/l	500
Nitratos mg NO3	50
Hierro mg/l	0.3
Manganeso mg/l	0.2
Aluminio mg/l	0.2
Cobre mg/l	3
Plomo mg/l	0.1
Cadmio mg/l	0.003
Arsénico mg/l	0.1
Mercurio mg/l	0.001
Cromo mg/l	0.05
Flúor mg/l	2
Selenio mg/l	0.05

Fuente: Fondo Perú – Alemania¹⁶.

2.2.3. Agua.

Para Guerrero¹⁷

2.2.3.1. Definición.

Es un líquido incoloro que adquiere diferentes nombres según su estado de composición, por ejemplo; si está en estado sólido es hielo, si está en estado líquido es agua y si está en estado gaseoso es vapor. Pero para la investigación estudiaremos en su estado líquido.

La Dirección general de Salud Ambiental¹⁸ considera las siguientes definiciones:

A) Agua cruda: Es aquella que mantiene su estado natural

para ser luego captada y abastecer una población esta no ha sido tratada.

B) Agua tratada: Es aquella agua que ha sufrido cambios química, física y biológicamente para que después de estos procesos sea ideal para consumo humano.

C) Agua potable: Del latín “potabilis” que significa que es bebible. Es el agua que su estado es admisible para consumo humano como por ejemplo; higiene personal, uso doméstico y otros usos convencionales de las personas.

2.2.4. Abastecimiento de agua potable.

Antes de pasar al desarrollo del tema indicado cabe definir el concepto de abastecimiento; se entiende como la acción de dar o servir a alguien de algo para cubrir una necesidad. Se aplica el concepto para formar parte la variable en estudio.



Figura 02: Fuentes de abastecimiento.

Fuente: Proyecto Educere, Ciclo del agua (2018)¹⁹

La Dirección regional de salud Cajamarca²⁰ como su nombre lo dice abastecer o realizar el suministro de agua individual o colectivamente en la dotación la cual dé por satisfechas las necesidades de los que la consumen que forma parte de una comunidad la cual garantice una buena salud para quienes la consumen.

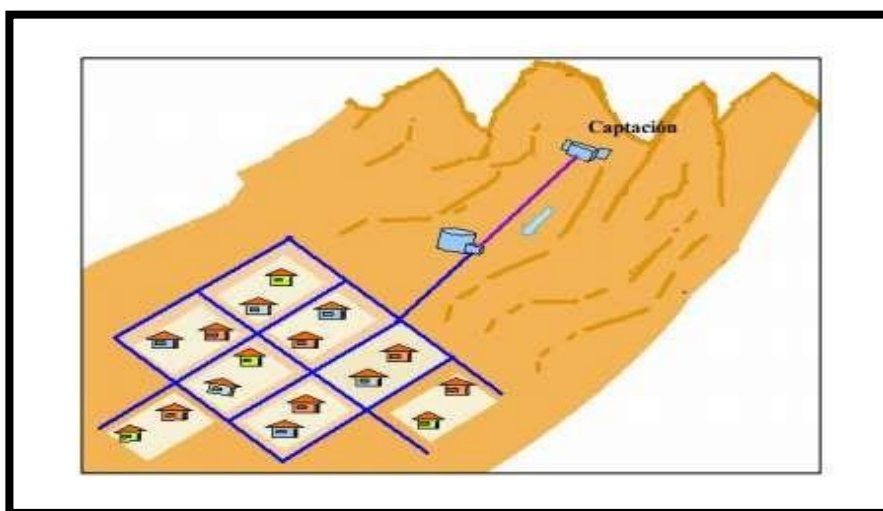


Figura 03: Abastecimiento de agua potable zona rural.
Fuente: Organización Panamericana de la Salud²¹.

2.2.5. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Para la Dirección general de Salud Ambiental²² Son funciones, instalaciones y equipos que se llevan a cabo y encuentran dentro de una comunidad formando parte de un conjunto de componentes hidráulicos que al ser operados y administrados desde su captación hasta el suministro del agua potable mediante conexiones domiciliarias dan lugar al sistema de abastecimiento el cual debe cumplir las normas de diseño establecidas y garantizar la calidad, cantidad y continuidad de este elemento.

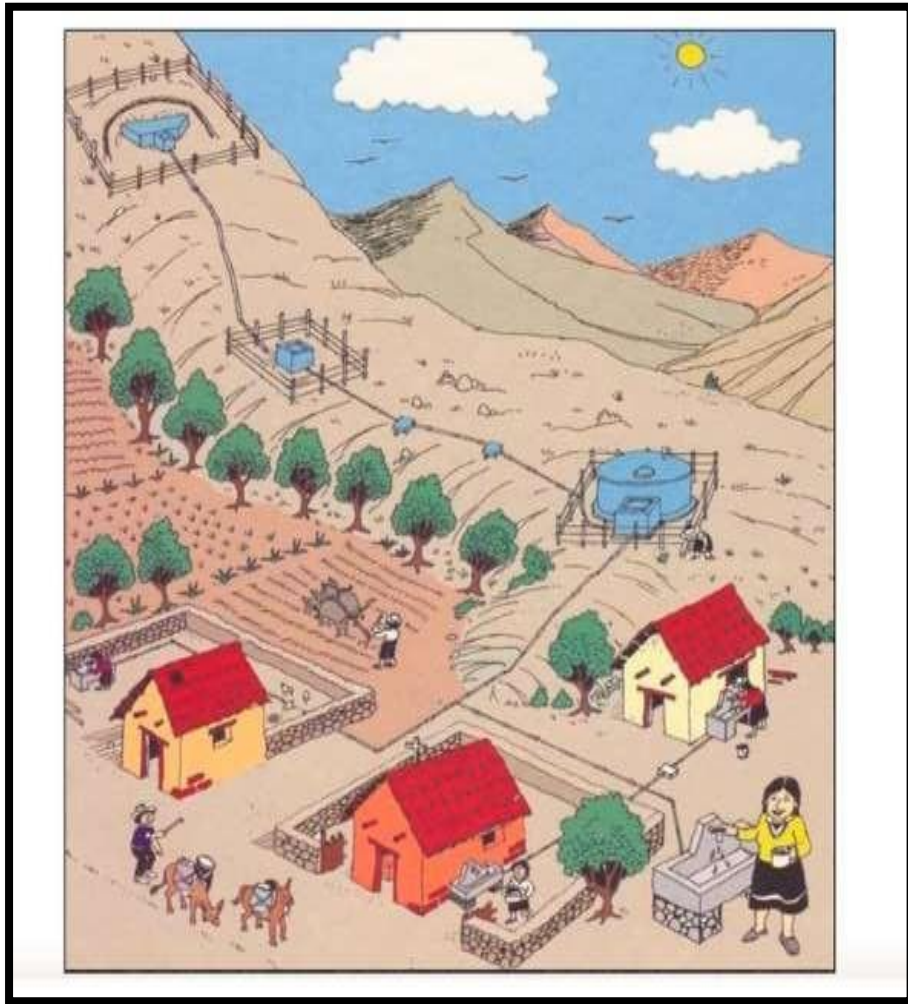


Figura 04: Sistema de agua potable por gravedad.

Fuente: Programa Buena Gobernanza, partes y funciones del sistema de agua potable²³.

2.2.5.1. Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable.

La Dirección regional de salud Cajamarca²⁰

A) Gravedad sin planta de tratamiento (SGST): Son consideradas los manantiales o las galerías filtrantes como fuentes de abastecimiento cuyo sistema está compuesto por:

- i.** Captación
- ii.** Conducción
- iii.** Reservorio

iv. Distribución

v. Conexión domiciliaria y/o piletas públicas.

B) Gravedad con planta de tratamiento (SGCT): Se considera a las fuentes que debido a su calidad bacteriológica necesita ser tratada para convertirse en agua potable y este sistema lo componen:

i. Captación

ii. Conducción

iii. Planta de tratamiento

iv. Reservorio

v. Distribución

vi. Conexión domiciliaria y/o pileta pública.

C) Bombeo sin planta de tratamiento (SBST): Cuando se tiene todo un equipo para realizar el bombeo del agua hasta el reservorio y generar presión a la red de distribución. Las fuentes pueden ser; galerías filtrantes, pozos, manantiales que están ubicados en la zona baja de la población beneficiada, este sistema está compuesto por:

i. Captación

ii. Caseta de bombeo

iii. Línea de impulsión

iv. Reservorio

v. Distribución

vi. Conexión domiciliaria y/o pileta pública

D) Bombeo con planta de tratamiento (SBCT): Como anteriormente los mencionamos; es el sistema cuya fuente está ubicada en la parte baja de la población al cual debe implementarse bombeo con planta de tratamiento es decir sistema combinado y está compuesto por:

i. Captación

ii. Conducción

iii. Planta de tratamiento

iv. Caseta y equipo de bombeo

v. Línea de impulsión

vi. Reservorio

vii. Distribución

viii. Conexión domiciliaria y/o pileta pública

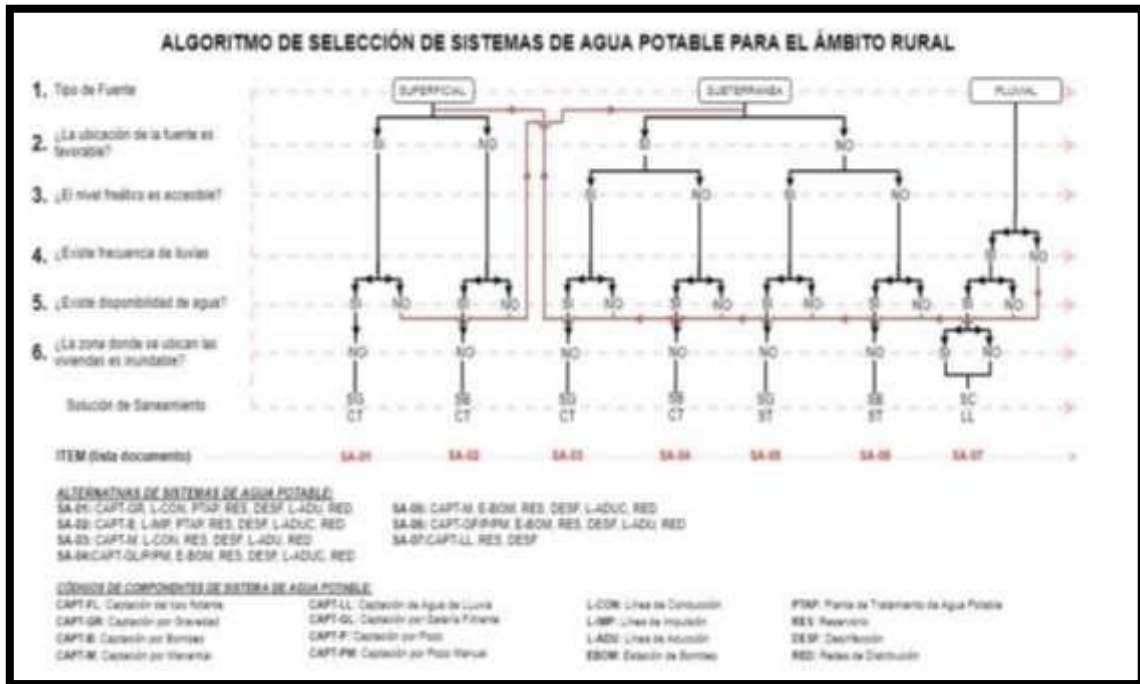


Figura 05: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural. **Fuente:** Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcciones¹.

2.2.5.2. Componentes del sistema de abastecimiento de agua.

CARE²⁴

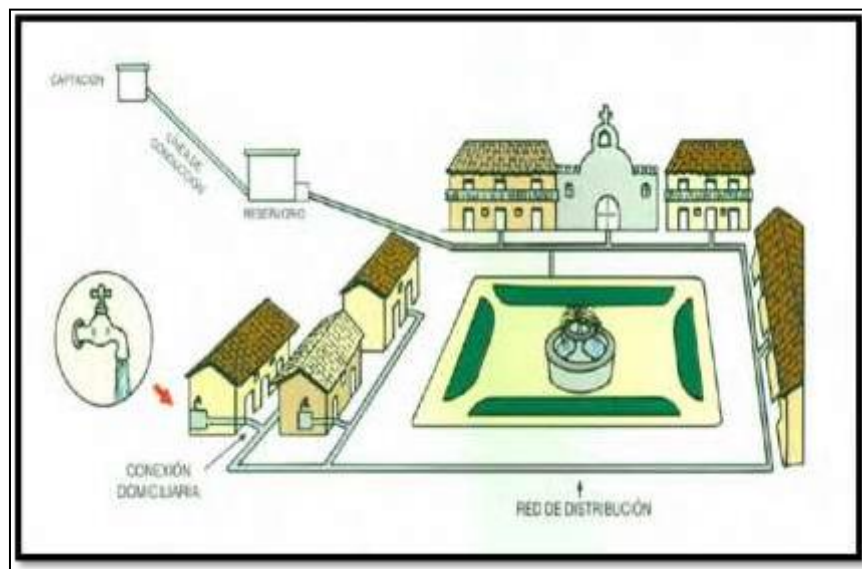


Figura 06: Componentes de sistema de agua por gravedad. CARE²⁴

A) Cámara de captación: Está hecha de concreto de forma rectangular, esta va a proteger la fuente así mismo juntar el agua el agua que aflora de la fuente. Está integrada por:

Cámara húmeda:

i. Partes externas

Canaleta; su función es desviar el agua de las precipitaciones de tal modo que no dañe la cámara de captación.

Plataforma; Es la estructura que rodea la captación.

Cama colectora; Es como su nombre lo dice retiene el agua a usar.

Tapa sanitaria; puede ser de fierro o de concreto.

Desagüe; Conduce el agua que excede el nivel hacia el exterior.

Dado de concreto; para fijar la tubería de desagüe exteriormente.

ii. Partes internas

Cono de rebose; su función es eliminar el agua excedente dentro de la cámara húmeda.

Canastilla; Es la que ayuda a conducir el agua que se necesita.

Tubo de desagüe; Deriva el agua del limpieza y exceso al exterior.

Dispositivo de control de caudal; Es una válvula que cumple la función de control.

Cámara seca

Tapa sanitaria; protege y da seguridad para que no lo manipulen las válvulas.

Válvula de salida; Permite la salida al flujo de agua.

Válvula de desagüe; Deriva el agua hacia el exterior.

Tubo de salida de conducción; Es donde inicia la línea de conducción hacia el reservorio.

B) Línea de conducción.

Tramos de tubería cuya función es conducir el agua desde la captación hasta el reservorio, se considera el caudal máximo diario para su diseño (Q_{md}), dependiendo de la topografía del terreno se considera los siguientes elementos:

i) Cámara rompe presión; Normalmente se incluyen en la línea de conducción cuando el terreno presenta desniveles y son conocidas como CRP T-6. La instalación en la línea de conducción se sugieren cuando las presiones superan los cincuenta m.c.a. (metros por columna de agua) y de esta manera se reduce evitando el daño posterior de las tuberías además su instalación será cada 50 metros de desnivel.

ii) Válvula de purga; Se usan en terrenos con pendientes

y contrapendientes y su función es de eliminar la sedimentación acumulada en los tramos de la línea de conducción porque de acumularse sedimentos se reduce el área del fluido.

iii) Válvula de aire; Se usan en zonas altas para evitar acumulación de aire. Esta instalación se deberá a una topografía accidentada para dar solución al problema.

iv) Válvula de control; En conductos cerrados su instalación es importante para controlar el flujo de agua si se presentasen situaciones de mantenimiento u otros eventos y de esta manera no perjudicar a otros usuarios. Otra función es la de controlar el caudal en época de avenidas donde se incrementa y así evitar el golpe de ariete.

C) Reservorio de almacenamiento

Su función es la de almacenar el agua a la población en el horario de mayor demanda, por su forma pueden ser cuadrados o cilíndricos y por su uso pueden estar apoyados, enterrados o elevados. Sus partes son:

i. Externas:

Tapa sanitaria

Caseta de válvulas

Tanque de almacenamiento

ii. Internas:

Cono de rebose

Tubo de rebose

Tubo de ingreso

Tubo de salida

Canastilla

Tubo de desagüe

Control estático

Dentro del reservorio también tenemos que incluir la caseta de válvulas las cuales permiten:

El ingreso del fluido.

Salida del fluido a la red de distribución.

Desagüe.

Como también un Bypass cuando hay reparaciones.

D) Línea de aducción.

Como su diseño es uno de los objetivos de la presente investigación daremos una explicación más amplia; conduce el agua desde el reservorio hacia la red de distribución, el caudal que se usa es el máximo horario (Q_{mh}) en este tramo también puede considerarse cámaras rompe presión. Esta línea conduce el caudal de consumo de la población.

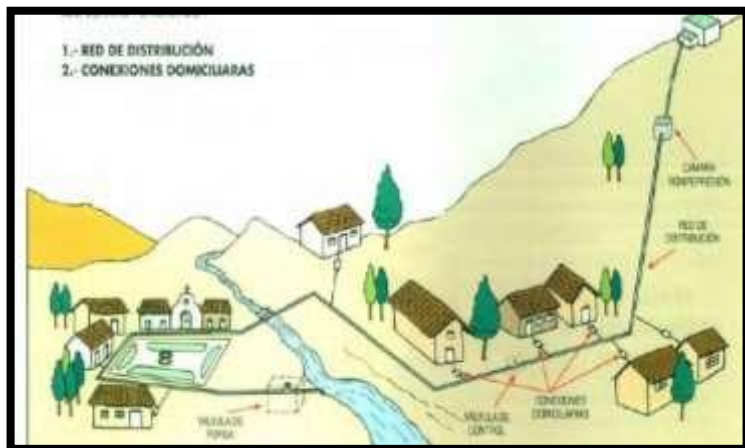


Figura 07: Línea de aducción y red de distribución
Fuente: CARE²³.

Consideraciones.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹

Se debe buscar un recorrido corto, por zonas de fácil acceso y que sean vulnerables y también que sean de propiedad privada. En tramos accidentados las pendientes deben manejarse suavemente y así como en la pendiente descendente no sea tan fuerte. Identificar los puntos que en el futuro requieran mantenimiento y operación. También es importante conocer los periodos de diseño normados.

Periodos de diseño: Según Concha y Guillen²⁵ en su tesis para optar el grado de ingeniero nos dice que, para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario conocer la vida útil de todos los integrantes del sistema es decir que se debe precisar hasta qué punto estos componentes pueden satisfacer las necesidades futuras de la población. Para lo que el periodo de diseño sería pues el

tiempo para el cual diseñamos una obra, donde este sea útil y eficiente en una temporada de años. El período de diseño se determina de dos formas:

- i) **Población – tiempo:** Se asume la población para luego calcular el tiempo en que se alcanzará la población.
- ii) **Tiempo – población:** Un periodo de tiempo y luego se calcula la población que se alcanzará al final de este mismo tiempo. A continuación, se detalla los periodos reglamentados:

Tabla 04: Periodos de diseño.

Descripción	Periodo (años)
Fuente de abastecimiento	20
Obra de captación	20
Pozos	20
Planta de tratamiento	20
Reservorio	20
Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20
Estación de bombeo	20
Equipos de bombeo	10
Unidad básica de saneamiento (arrastre hidráulico)	10
Unidad básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹.

i. Diseño de la línea de aducción.

Parámetros que deben tomar en cuenta:

Población de diseño: Calculada principalmente desde el primer componente del sistema, es decir; a quienes y cuantos se beneficiará con el diseño. Los datos deben ser de buena fuente como el INEI, el MINSA y si tal vez no se cuente con información de la población se debe realizar un empadronamiento real. Para la estimación de los beneficiarios (población futura) se tiene varios métodos, pero el más usado tenemos el aritmético aplicando la fórmula:

$$Pf = Pa\left(1 + \frac{rt}{1000}\right) \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual.

r: Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t: Tiempo en años.

Consumo y dotación: Se debe conocer que cantidad de agua se necesitará según la población (actual y futura) eso depende de la cantidad de habitantes y los consumos establecidos por el ministerio de salud:

Tabla 05: Dotación de agua por región.

Región	Dotación (litros por persona diario)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Ministerio de Salud²⁶.

Tabla 06: Dotación por área.

Lugar	Dotación (litros por metro cuadrado)
Iglesia	6
Local comunal	6
Campo deportivo	6

Fuente: Ministerio de Salud²⁶.

Tabla 07: Dotación por institución educativa.

Nivel	Dotación (litros por alumno diario)
Pronoi	50
Nivel primario	50

Fuente: Ministerio de Salud²⁶.

Caudal de diseño: La capacidad que debe tener es la conducción del caudal máximo horario (Q_{mh}) como mínimo. Ha de tomarse criterios de estandarización según la Norma de Opciones Tecnológicas de diseño para poblaciones rurales y los consumos variados:

Caudal promedio diario anual (Q_p); resultado de calcular el promedio estimado que consume cada habitante por la población futura y su magnitud se expresa en litros sobre segundo (l/seg.) tenemos la siguiente ecuación:

$$Q_p = \frac{P_f \times d}{86400} \dots\dots\dots (4)$$

Donde:

P_f : Población futura.

d : Dotación en l/seg.

Caudal máximo diario (Q_{md}); El valor será el resultado de multiplicar el caudal promedio diario anual por 1.3.

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p \dots\dots\dots (5)$$

Caudal máximo horario (Q_{mh}); El valor será el resultado de multiplicar el caudal promedio diario anual por 2.

$$Q_{mh} = 2 * Q_p \dots\dots\dots (6)$$

Estandarización del diseño: La aplicación de criterios en

la ingeniería tienen como base las normas establecidas con el fin de tener las facilidades y condiciones técnicas en el diseño. A continuación, mostramos una imagen de estandarización:

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q_{md} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q_{md} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{md} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{md} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

Figura 8: Criterios de estandarización de componentes hidráulicos. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹.

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cistema de 5, 10 y 20 m ³	$V_{oist} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 20)$	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Cistema		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	$V_{res} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15) \text{ o } (>15 - 20) \text{ o } (>25 - 40)$	Población final y dotación	Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	$V_{res} (m^3) = (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15)$	Población final y dotación	
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14.2	Sistema de Desinfección			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para la protección y seguridad de la infraestructura
15	Línea de Aducción			Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	$Q_{md} (l/s) = (\text{menor a } 0,50) \text{ o } (>0,50 - 1,00) \text{ o } (>1,00 - 1,50)$		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Figura 9: Criterios de estandarización de componentes hidráulicos. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹.

Carga estática: La carga estática máxima aceptable será de 50 m.

Carga dinámica: la carga dinámica mínima aceptable será de 1 m.

Diámetros: Será diseñado para una velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3 m/s, el diámetro mínimo aceptable será de 1 pulgada si los cálculos dieran un diámetro menor se considerara 1 pulgada. Con la ecuación de Hazen y Williams:

$$Q = 0.0004264 * C * D^{2.63} S^{0.54} \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

Q: Caudal de diseño en l/seg.

C: Coeficiente de Hazen y Williams valor adimensional.

D: Diámetro en pulgadas.

S: pendiente

Tabla 8: Coeficiente de Hazen Williams.

Descripción	Coeficiente
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
PVC	150

Fuente: Ministerio de Vivienda¹.

Tabla 9: Resumen de diámetros mínimos.

	Rango	Diámetro mínimo
Qmh	0 - 1.0lps	1.0 pulg
Qmh	1.0 - 2.0lps	1.5 pulg
Qmh	2.0 - 3.0lps	2.0 pulg

Fuente: Ministerio de Vivienda¹.

Velocidad: La mínima será 0.60 metros sobre segundos. La máxima será de 3 metros sobre segundos.

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots (8)$$

Donde:

V: Velocidad en m/seg.

Q: Caudal de diseño

D: Diámetro de la tubería.

Perdida de carga unitaria: Se considera para el diseño la ecuación Fair-Whipple para diámetros menores o iguales a 2 pulgadas.

$$H_f = 676.745 * \left(\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right) / L \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

Hf: Perdida de carga unitaria.

Q: caudal en (l/min)

D: Diámetro interior (mm)

L: Longitud (m)

Perdida de carga por tramo: La multiplicación de longitud del tramo por la pérdida de carga unitaria.

$$H_f = L * h_f/1000 \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

Hf: Perdida de carga por tramo.

L: Longitud del tramo.

hf: Perdida de carga unitaria.

Presión: Este parámetro identifica la suma de energía por gravedad que contiene el agua. Es el resultado de restar la cota piezométrica inicial menos la cota inicial del terreno.

$$P = \text{Cota piez. (i)} - \text{Cota I. terreno} \dots\dots\dots (11)$$

Línea gradiente: Considerando la línea gradiente hidráulica (L.G.H.) siempre debe estar por encima del terreno, claro que si nos encontramos con puntos críticos podemos cambiar el diámetro de la tubería para tener una mejor pendiente. Para su cálculo se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z1 + \frac{P_1}{\gamma} + h + \frac{V^2}{2g} = Z2 + \frac{P_2}{\gamma} + h_1 + \frac{V_2^2}{2g} + Hf \dots\dots(12)$$

Donde:

Z: Cota altimétrica con respecto a un punto en metros.

P/y: Altura de carga de presión en metros; P es la presión y el peso específico del agua.

V: Velocidad del agua en m/seg.

Hf: pérdidas de carga en general.

Pendiente: Este parámetro indica la diferencia de altura de un tramo a otro en el cual según la topografía del lugar y el relieve del terreno generará cierta inclinación. Para el diseño se debe de considerar; evitar pendientes que sean mayores al 30% y así evitar velocidades altas y que sean menores al 0.50 % para una eficiente ejecución y un posterior mantenimiento.

E) Red de distribución.

Para Agüero¹⁴

Su función es llevar el agua desde el final de la línea de aducción hasta las calles de la población para que luego en cada toma se realice las instalaciones domiciliarias mediante un conjunto de líneas. Si la distribución tiene mucha pendiente se debe instalar una cámara rompe presión N° 7 (CRPT-7).

Consideraciones.

Se deben de diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).

Para redes cerradas los diámetros mínimos serán de 1" y para redes abiertas se acepta diámetros de ¾" en los ramales.

Cuando se cruce tuberías las instalaciones de accesorios deben ser en forma de tee y no de cruz.

Siempre deben estar en un nivel más elevado que las

instalaciones de aguas grises.

Para García¹²

Tipo de redes de distribución.

i. Sistema de circuito abierto:

Ideales para poblaciones pequeñas. La estimación del diámetro de tuberías se aplica la ecuación de Hazen y Williams. Tenemos dos modos de diseño:

Tipo Espina de pescado: No es nada más que una tubería principal que obviamente se dirige por la zona principal de la población y conforme avanza su recorrido hasta llegar al último punto disminuye su diámetro a la vez abastece a otras tuberías que desprendidas de la principal alimentan a más viviendas ubicadas al margen

Tipo Parrilla: Cuando la población está concentrada en un área determinada de tal forma se hacen diseños cuyas tuberías de diámetro mayor estén ubicadas longitudinal y transversalmente formando una parrilla luego abastezcan a otras tuberías menores.

ii. Sistema de circuito cerrado:

Consideradas para poblaciones de medio a mayor cantidad. Las tuberías rodean a las manzanas y luego se desprenden de estas tuberías de un diámetro menor unidas al eje de las tuberías mayores. El diámetro de este sistema hay varios métodos como Hardy – Cross (verificación), Tubería equivalente y linealización.

Circuito primario: Integrado por tuberías de diámetro más alto de la red, estas se separan entre ochocientos a mil metros.

Circuito secundario: Integrado por diámetros intermedios los cuales tienen una longitud de separación aproximada de cuatrocientos a seiscientos metros.

Circuito de relleno: Integrado por tuberías propias de la red a las instalaciones de los domicilios cuyo diámetro mínimo será de 2 pulgadas.

Diseño de la red de distribución.

Esta componente consiente conducir el agua con condición tratada hacia cada vivienda por medio de tuberías con sus respectivos accesorios y las propias conexiones domiciliarias. Se considera el caudal máximo horario.

Tenemos generalidades que se deben de respetar como:

Tramo: Es la parte dividida de toda la red de distribución el cual contará con un caudal de diseño por tramo es decir en el que habitan una cantidad determinada de personas a las que se les brinda una cantidad estimada de agua.

Caudal por tramo: Para su cálculo previamente debemos conocer el consumo unitario el cual se obtiene de multiplicar el caudal máximo por la población futura (l/seg/hab) los tramos identificados y alineados sirven para determinar la cantidad del número de habitantes por tramo

y se multiplica por el caudal unitario obtenido. Para el cálculo tenemos:

Caudal promedio:

$$Qp = \frac{Pf \times d}{86400} \dots\dots\dots (4)$$

Caudal máximo horario:

$$Qmh = 2 * Qp \dots\dots\dots (6)$$

Caudal unitario:

$$Qu = Qmh * Pf \dots\dots\dots(9)$$

Caudal por tramo:

$$Qtramo = Qu * N^\circ \text{ de hab. por tramo} \dots\dots (10)$$

Caudal de diseño: Se considera los caudales acumulados desde el último punto final hasta el tramo a calcular.

Ejemplo:

$$Q_{\text{diseño B}} = (Q_{\text{tramo C-D}}) + (Q_{\text{tramo E-F}})$$

Longitud: La longitud se calcula de acuerdo a la diferencia de cotas.

Diámetro: El diámetro dependerá de la velocidad y caudal según norma de diseño.

Velocidad: El vínculo entre el caudal de diseño y el diámetro. La velocidad no debe ser inferior a 0.60 m/seg. Y la máxima no debe superar 3 metros sobre segundos.

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots (8)$$

Perdida de carga unitaria:

$$Hf = 676.745 * \left(\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right) / L \dots\dots\dots (9)$$

Donde:

Hf: Pérdida de carga unitaria.

Q: caudal en (l/min)

D: Diámetro interior (mm)

L: Longitud (m)

Pérdida de carga por tramo: De la multiplicación de longitud del tramo por la pérdida de carga unitaria.

$$Hf = L * hf/1000 \quad \dots\dots\dots (10)$$

Donde:

Hf: Pérdida de carga por tramo.

L: Longitud del tramo.

hf: Pérdida de carga unitaria.

Pendiente: Este parámetro indica la diferencia de altura de un tramo a otro en el cual según la topografía del lugar y el relieve del terreno generará cierta inclinación. Para el diseño se debe de considerar; evitar pendientes que sean mayores al 30% y así evitar velocidades altas y que sean menores al 0.50 % para una eficiente ejecución y un posterior mantenimiento.

$$S = \frac{H}{L} \quad \dots\dots\dots (11)$$

Presión: Esta no debe ser menor a 5 m.c.a. en toda la red y en cualquier punto. La presión estática no debe superar los 60 m.c.a. Su cálculo es de la diferencia de la cuota piezométrica (inicial, final) menos la cota de terreno

(inicial, final) dependerá si es presión inicial o final.

Cámara rompe presión: Cuando existiera desnivel entre el reservorio y la red de distribución y se instalan cada 50 metros de desnivel. Son de tipo N° 7.

Válvula de control: Se encargarán de nivelar el caudal en los todos los puntos de la red. Su buen funcionamiento dependerá de la correcta instalación dentro de la cámara rompe presión.

Conexiones domiciliarias: Son instaladas en cada vivienda, frente a ella. El diámetro para la instalación mínimo será de ½ pulgada. Están constituidas por accesorios como tee y reducciones en la toma principal y en la conducción para ingresar a la vivienda debe tener una inclinación de 45°. Toda la instalación domiciliaria (externa) deberá hacerse mediante una caja de concreto o termoplástico y reposar sobre un solado de concreto como apoyo.

III. Hipótesis.

No aplica.

IV. Metodología.

Para Hernández et al.²⁷

Tipo de investigación.

El tipo de investigación se consideró descriptiva y tuvo como objeto identificar mediante un análisis los hechos, situaciones, estados evaluados y datos que ayudaron en la investigación, porque se buscó específicamente la descripción, análisis, registro e interpretación del objeto a estudiar.

Nivel de investigación

El nivel de la investigación fue cualitativo según el grado de investigación.

4.1. Diseño de la investigación.

Fue no experimental porque se analizó y estudió la variable sin la necesidad de realizar la ejecución de la investigación y fue de corte transversal ya que el estudio se realizó en el periodo del año 2021 - 2022.

A continuación, tenemos la gráfica del diseño de la investigación:

Tabla 10: Gráfica del diseño de la investigación.

Diseño	Esquema	Leyenda
Descriptivo	$M \rightarrow X \rightarrow O$	<p>M₁: Muestra de estudio.</p> <p>X₁: Representa la variable independiente.</p> <p>O₁: Resultados.</p>

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.2. Población y muestra

4.2.1. Universo

Para la presente investigación el universo fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

4.2.2. Muestra

La muestra fue la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y la red de distribución del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022.

4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores.

Tabla 11: Definición y Operacionalización de variables.

Definición y Operacionalización de las variables							
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición		
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CÁMARA DE CAPTACIÓN	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta. (Care Internacional – Avina, 2012) ²⁴	La investigación será cualitativa según su grado de cuantificación.	Cámara de Captación	Captación: Tipo Fuente Aforo Caudal Cantidad de agua Calidad de agua	Nominal		
		Será no experimental porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio y es de corte transversal				Nominal	
		Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son:				Nominal	
		Observación técnica.					
		Fichas técnicas.			Línea de Conducción	Línea de Conducción: Alineamiento Caudal Diámetro Velocidad Presión	Intervalo
		Protocolos (análisis Químicos-físicos y bacteriológicos)					Intervalo
		Encuestas.			Reservorio de Almacena- miento.	Almacenamiento Volumen Presión Caudal	Intervalo
		Estudio de suelos.					Intervalo
		La investigación se inicia desde la ubicación de la Fuente hasta el diseño del Reservorio de almacenamiento.			Recoo	Línea de Aducción Caudal Presión Perdida De carga Diámetro Velocidad Pendiente	Intervalo
							Intervalo
LÍNEA DE CONDUCCIÓN			Línea de aducción	Red de Distribución Presión Volumen Caudal Velocidad Pendiente Perdida De carga Diámetro	Intervalo		
					Intervalo		
					Intervalo		
					Intervalo		
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			Red de distribución		Intervalo		
					Intervalo		
					Intervalo		
					Intervalo		

Fuente:Elaboración propia (2022).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para el logro de la presente investigación fue fundamental realizar actividades y considerar criterios para recolectar información, en un principio se realizó una visita a la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para recabar un inventario de las fuentes de agua de la cuenca Nepeña así mismo concurrimos a la Municipalidad del distrito de Cáceres del Perú para poner en autos de nuestra investigación al burgomaestre como también a la institución educativa de la zona como a otras instituciones aledañas al caserío de Huarupampa.

Gonzales²⁸

4.4.1. Técnica de recolección de datos.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación directa como paso fundamental de la inspección visual. Se obtuvo información necesaria para la identificación de datos que sumen a la de la investigación y de esta manera lograr diseñar la cámara de captación, línea de aducción, reservorio de almacenamiento, la línea de aducción y la red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022.

4.4.2. Técnicas de fichaje.

Se emplearon los protocolos, encuestas y fichas técnicas como fichas de registro (bibliográficas y hemerográficas) y fichas de investigación (textual, resumen, comentario, combinadas).

4.5. Plan de Análisis

De acuerdo a los datos recolectados en las entrevistas y encuestas, además de la observación directa de tipo descriptiva y nivel cuantitativo se elaboró cuadros, gráficos estadísticos de acuerdo a cada etapa del diseño del sistema. Los cuadros y tablas fueron realizados en Excel.

El logro de los objetivos, fueron comprobados de acuerdo a la variable en estudio en base a los cuadros elaborados así mismo las conclusiones y recomendaciones que correspondan a la investigación las cuales deben mantener una relación de causa efecto.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 12: “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash- 2022”.

Problema General	Objetivo General	Objetivos Específicos	Marco Teórico Y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>a) Característica del problema: En el mundo el abastecimiento de agua cada día es más difícil en especial para aquellos lugares en los cuales se desatan guerras por conflictos políticos, sociales y religiosos; El sector del abastecimiento de agua y el saneamiento se enfrentará a enormes retos durante los próximos decenios. El acceso al abastecimiento de agua es una necesidad fundamental y un derecho humano. Es vital para la dignidad y la salud de todos los pueblos. Los beneficios sanitarios y económicos del abastecimiento de agua y el saneamiento para las familias y las personas, especialmente los niños, están bien documentados. De especial importancia para los pobres son el ahorro de tiempo, la comodidad y la dignidad que representa la mejora del abastecimiento de agua y el saneamiento. Etc...</p> <p>b) Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p>	<p>Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2021. Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022. Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash - 2022.</p>	<p>Antecedentes: Los antecedentes considerados que son de herramienta para la investigación en el diseño del proyecto de abastecimiento de agua son : Internacionales Nacionales Locales Base Teórica: Hidrología Fuentes de agua Calidad de agua Cantidad de agua Captación Conducción Reservorio Diseño Población Caudal</p>	<p>Tipo de investigación: El tipo de investigación es descriptiva ya que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto a estudiar. Diseño: Será no experimental porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio y es de corte transversal. Descriptivo M X O M: Muestra de estudio X: Representa la variable independiente. O: Información recogida de la muestra. Universo Para la presente investigación el universo será el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash. Muestra La muestra de la investigación está formada por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash Plan de Analisis. Principios Eticos.</p>	<p>(12)García E. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. Fondo Perú-Alemania. Lima. Junio. 2009. (29)Explorable.com . La Ética en la Investigación. Jun 26, 2017 Obtenido de Explorable.com: (Otros).....</p>

Fuente: Elaboración propia (2022).

4.7. Principios éticos

Para Explorable ²⁹

Como parte de la investigación y como conducta profesional se debe considerar ciertos principios éticos para lograr los objetivos:

Evitar el riesgo de dañar considerablemente a la gente, al medio ambiente o a la propiedad sin necesidad.

No utilizar el engaño en las personas que participan

Obtener el consentimiento informado de todos los involucrados en el estudio.

Preservar la privacidad y la confidencialidad cuando sea posible.

Tomar precauciones especiales cuando se cuenta con la participación de poblaciones o animales que se considere que no comprenden plenamente el objetivo del estudio.

No ofrecer grandes recompensas o exigir el cumplimiento de contratos obligatorios para el estudio. Esto es especialmente importante cuando las personas dependen de alguna manera de la recompensa.

No plagiar el trabajo de otros.

No desviar sus conclusiones dependiendo de su financiación.

Básicamente, la investigación debe seguir todas las regulaciones brindadas así como también anticipar los problemas éticos que puedan surgir en la investigación.

V. Resultados.

5.1. Resultados del diseño, planteamiento e incidencia.

Diseño.

Para dar cumplimiento al primer objetivo de “Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022” se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 13: Diseño de la cámara de captación.

RESULTADOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO DE LA CAPTACIÓN	
TIPO	De ladera y concentrado.
CAUDAL MÁXIMO	1.100 l/seg.
CAUDAL MAXIMO DIARIO	0.270 l/seg.
	Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)
	1.24 m
	Ancho de la cámara húmeda
	1.00 m
	Número de orificios
	2
	Diámetro de orificios
	2 pulg.
	altura de la cámara húmeda
	1.00 m
DISEÑO	Número de ranuras de la canastilla
	115
	Tubería de rebose y limpia
	1.5 pulg.
	Cono de rebose
	1.5 pulg.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 14: Diseño de la línea de conducción.

Nº	TRAMO	COTA INICIAL (m.s.n.m.)	COTA FINAL (m.s.n.m.)	PROG. (mts)	LON G. (m)	DESNIV EL (m)	Qmd (l/seg.)	Perdida de carga deseada hf (%)	DIÁMETRO DE TUBO		VELOCIDAD (m/seg.)	hf (m)	Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESIÓN (m.c.a.)
									CAL C. (Pulg)	ASU M. (Pulg)				INICIA L	FINAL	
1	Captación	2211,54		0+000,00												
2	Capt - CRP N°1 T-6	2211,54	2171,54	0+523,83	520	40	0,270	7.62	0,90	1	0.830	0.037	19.48	2211,54	2192.06	20.52
3	CRP N°1 T-6 - CRP N°2 T-6	2171,54	2136,54	0+636,08	98	35	0,270	35.7	0.64	1	0.830	0.037	4.42	2171,54	2167.12	30.58
4	CRP N°2 T-6 - Reserv.	2136,54	2111,06	1+170,00	552	25.48	0,270	4.6	1.01	1	0.830	0.037	19.81	2131,54	2111.73	6.00
LONG. TOTAL					1170											57.10

Fuente: Elaboración propia,2022.

Tabla 15: Diseño del reservorio de almacenamiento.

RESULTADOS DEL DISEÑO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO	
Tipo de reservorio	Apoyado
Forma	Cuadrada
Diámetro de ingreso (tubería)	1 pulg.
Diámetro de salida (tubería)	1 pulg.
Cota terreno	2111,06 m.s.n.m.
Progresiva	1 + 170
Población futura (año 2038)	216 habitantes
Caudal promedio de consumo (Qm)	0.210 l/seg.
Caudal máximo diario (Qmd)	0.270 l/seg.
Caudal máximo horario (Qmh)	0.420 l/seg.
% de regulación	25 % (RNE OS.030)
Volumen de regulación	4.55 m³
Tiempo de reserva	2 horas
Volumen de reserva	1.52 m³
Volumen calculado	6.07 m³
Volumen estandarizado	10 m³ (RM-192 NOT)

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 16: Diseño de la línea de aducción. (Norma de Opciones Tecnológicas, 2022).

LÍNEA DE ADUCCIÓN															
TRAMO	CAUDAL (l/seg.)		LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg.)	DIÁMETRO COMERCIAL (pulg.)	VELOCIDAD DE FLUJO (m/seg.)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.)		PRESIÓN (m)		PENDIENTE (%)
	TRAMO	DISEÑO					UNIT (0/00)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
RES.									2111,06		2111,06				
RES. - 01	0,000	0,420	90,000	0,497	1,00	1,537	1,171	13,013	2111,06	2109,89	2111,06	2090,61	0,00	19,28	22,72

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tabla 17: Diseño de la red de distribución. (Norma de Opciones Tecnológicas, 2022).

RED DE DISTRIBUCIÓN															
TRAMO	CAUDAL (l/seg.)		LONGITUD (m)	DIÁMETRO (pulg.)	DIÁMETRO COMERCIAL (pulg.)	VELOCIDAD DE FLUJO (m/seg.)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO (m.s.n.m.)		PRESIÓN (m)		PENDIENTE (%)
	TRAMO	DISEÑO					UNIT. (0/00)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
01 - 02	0,013	0,227	85,000	0,640	1,00	1,537	1,003	11,801	2109,89	2108,89	2090,61	2085,54	19,28	23,35	5,96
02 - CRP1	0,030	0,227	100,000	0,846	1,00	1,537	1,180	11,801	2108,89	2084,00	2085,54	2084,00	23,35	0,00	1,54
CRP1 - 03	0,009	0,138	87,000	0,497	1,00	1,537	0,431	4,957	2084,00	2083,57	2084,00	2076,89	0,00	6,68	8,17
03 - 04	0,020	0,138	60,000	0,587	1,00	1,537	0,297	4,957	2083,57	2083,27	2076,89	2074,70	6,68	8,57	3,65
04 - 05	0,020	0,118	61,320	0,496	1,00	1,537	0,231	3,771	2083,27	2083,04	2074,70	2070,90	8,57	12,14	6,20
03 - 06	0,019	0,135	100,000	0,493	1,00	1,537	0,474	4,741	2083,57	2083,09	2076,89	2068,73	6,68	14,36	8,16
06 - 07	0,013	0,128	26,180	0,473	0,75	1,342	0,448	17,111	2083,09	2082,65	2068,73	2066,34	14,36	16,31	9,13
06 - 08	0,066	0,115	98,000	0,459	1,00	1,537	0,355	3,627	2083,09	2082,74	2068,73	2060,20	14,36	22,54	8,70
08 - 09	0,019	0,049	12,290	0,290	1,00	1,537	0,010	0,823	2082,74	2082,73	2047,20	2045,14	35,54	37,59	16,76
09 - 10	0,017	0,030	31,660	0,292	0,75	1,342	0,043	1,372	2082,73	2082,69	2045,14	2043,06	37,59	39,63	6,57
09 - 11	0,013	0,013	48,840	0,202	0,75	1,342	0,015	0,312	2082,73	2082,71	2045,14	2041,11	37,59	41,60	8,25
TOTAL	0,420		800,290												

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Planteamiento del diseño.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo: “Plantear el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022”. La falta de agua potable se anularía con el diseño del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2022 y eviten así la propagación de enfermedades gastrointestinales entre otras patologías comunes de la zona y logren tener una buena calidad de vida. Además que la zona cuenta con un manantial que cumple con el caudal necesario para abastecer a la población, la zona tiene una topografía favorable para el diseño como la ubicación de las viviendas que se encuentran dispersas pero ubicadas a una pendiente que hace efectivo el diseño por gravedad.

Determinación de la incidencia en el caserío.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo: “Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022”.

Para lograr este objetivo se aplicó una encuesta a la población.

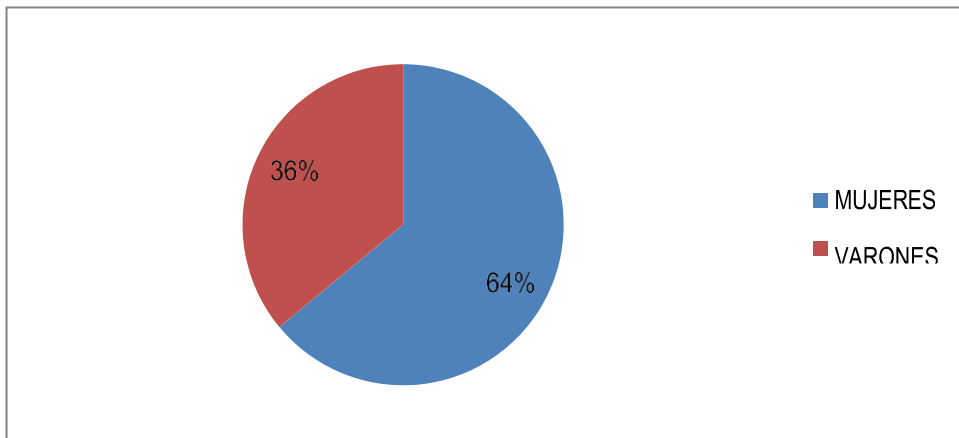
Se consideró como muestra 50 habitantes de los 155 habitantes del caserío. La encuesta se realizó con la finalidad de determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2022 posterior al mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

1.- ¿Cuántos varones y cuántas mujeres habitan en su vivienda?

Tabla N° 1 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
MUJERES	32	64
VARONES	18	36
TOTAL	50	100

Grafico N° 1 de resultado:



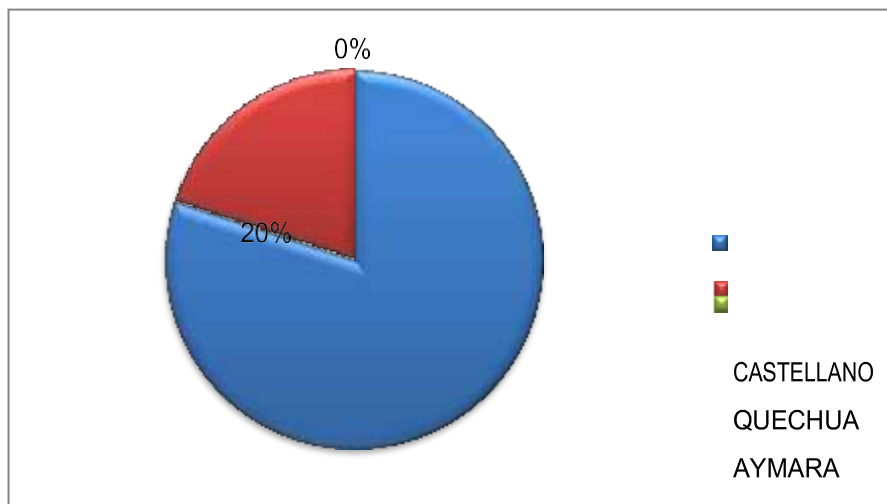
Interpretación: De los habitantes encuestados 32 dijeron que en su familia son mujeres que representa al 64 % de la muestra y 18 habitantes dijeron que son varones que representan al 36 % del total de la muestra.

2. ¿Qué lenguas que hablan en su hogar?

Tabla N° 2 de resultados

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
CASTELLANO	40	80
QUECHUA	10	20
AYMARA	0	0
TOTAL	50	100

Grafico N° 2 de resultado:



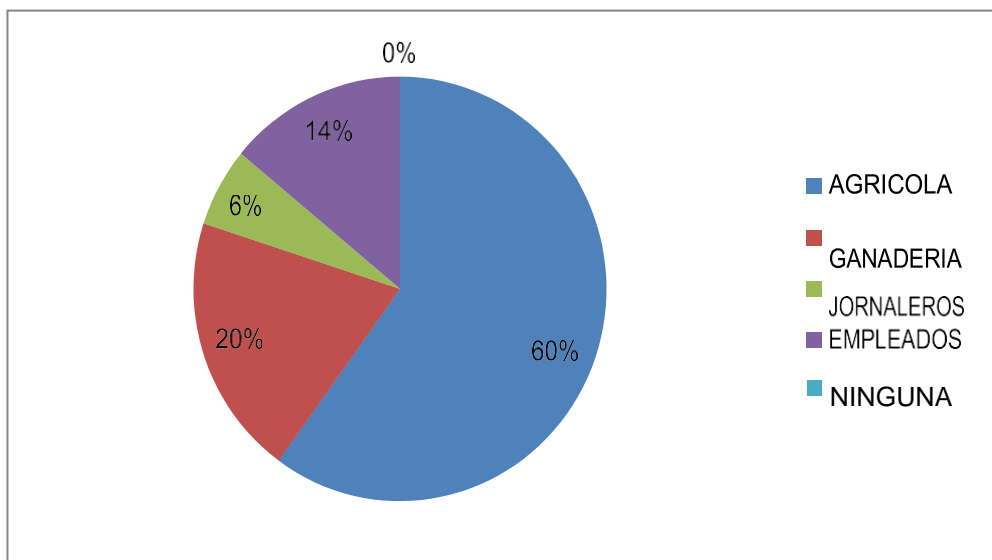
Interpretación: De la muestra total el 80 % habla castellano y el 20 % quechua.

3. ¿Qué actividades económicas desempeñen en su familia?

Tabla N° 3 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
AGRÍCOLA	30	60
GANADERÍA	10	20
JORNALEROS	3	6
EMPLEADOS	7	14
NINGUNA	0	0
TOTAL	50	100

Grafico N° 3 de resultado:



Interpretación: De la muestra total el 50 % representa a la actividad agrícola, el 20

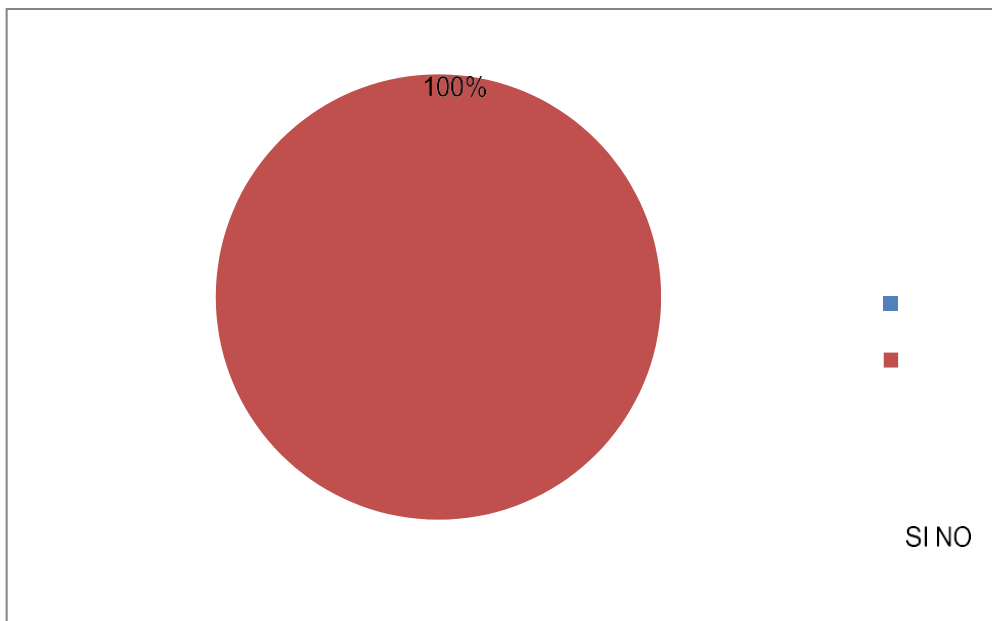
% a la actividad ganadera, el 6 % a la actividad de jornales (peones) y el 14 % son empleados en las minas y otros empleos.

4. ¿Cuentan con agua potable?

Tabla N° 4 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	50	100
NO	0	0
TOTAL	50	100

Grafico N° 4 de resultado:



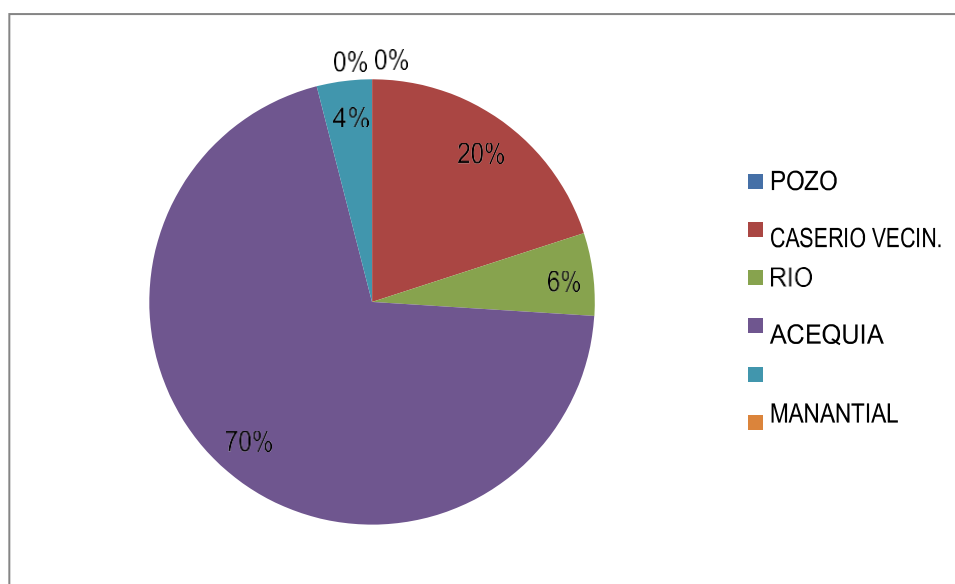
Interpretación: De la muestra total el 100 % representa a los habitantes que cuentan con agua potable.

5. ¿Cuándo no contaban con agua potable de donde se abastecían?

Tabla N° 5 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
POZO	0	0
CASERÍO VECINO	10	20
RIO	3	6
ACEQUIA	35	70
MANANTIAL	2	4
OTROS	0	0
TOTAL	50	100

Grafico N° 5 de resultado:



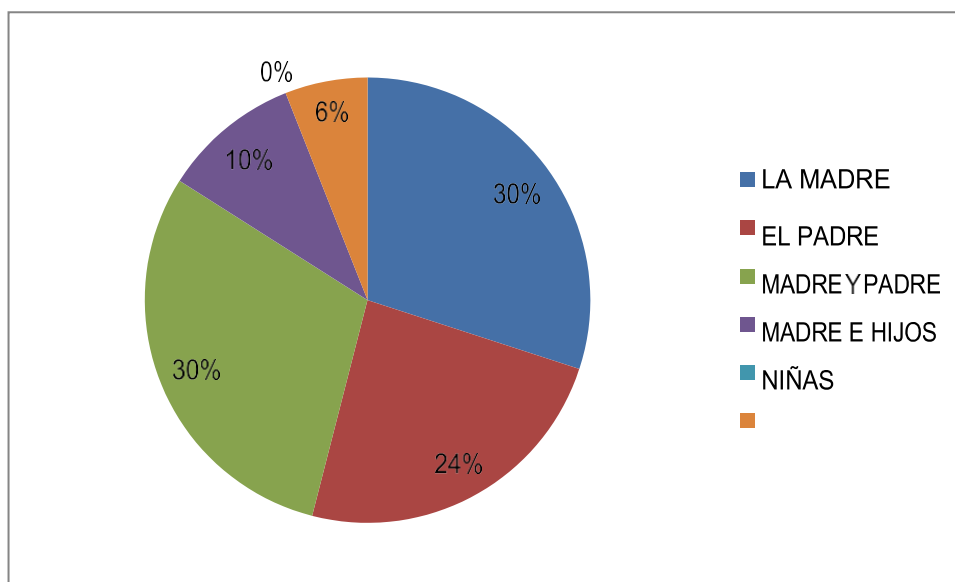
Interpretación: De la muestra total el 70 % representan a los habitantes que consumían agua de acequia, el 20 % a los que consumían agua de un caserío vecino, el 6 % a los que acarreaban agua de río y el 4 % representa a los que buscaban el agua de manantiales.

6. ¿Quién traía el agua a su vivienda normalmente antes del mejoramiento?

Tabla N° 6 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
LA MADRE	15	30
EL PADRE	12	24
MADRE Y PADRE	15	30
MADRE E HIJOS	5	10
NIÑAS	0	0
NIÑOS	3	6
TOTAL	50	100

Grafico N° 6 de resultados:



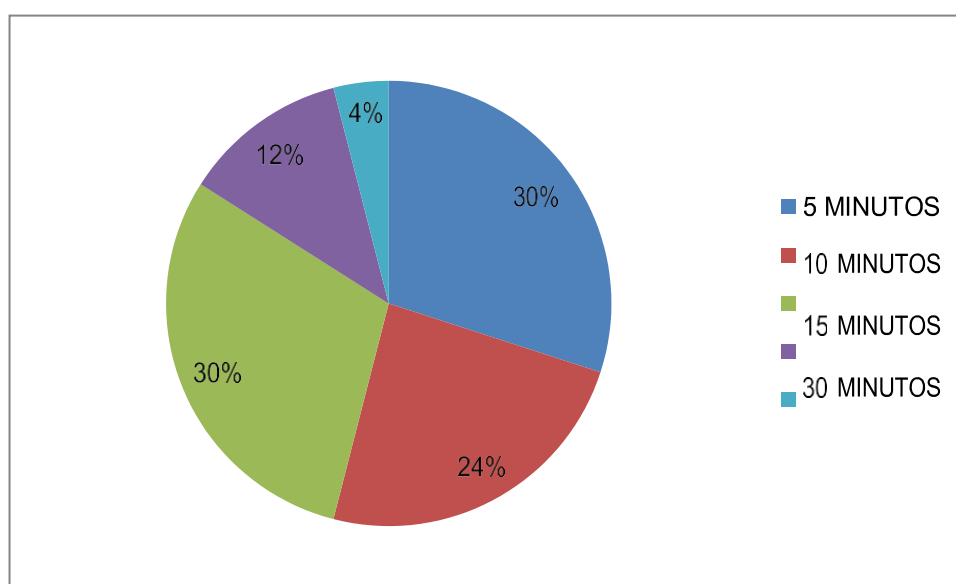
Interpretación: De la muestra total el 30 % representa a padres y madres que acarreaban agua, el otro 30 % representa a las madres que solas acarreaban agua, el 24 % representa a los padres, el 10 % a las madres e hijos juntos, el 6 % a los niños.

7. ¿Cuánto tiempo demoraban en traer el agua a su vivienda aproximadamente?

Tabla N° 7 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
5 MINUTOS	15	30
10 MINUTOS	12	24
15 MINUTOS	15	30
30 MINUTOS	6	12
1 HORA	2	4
TOTAL	50	100

Gráfico N° 7 de resultados:



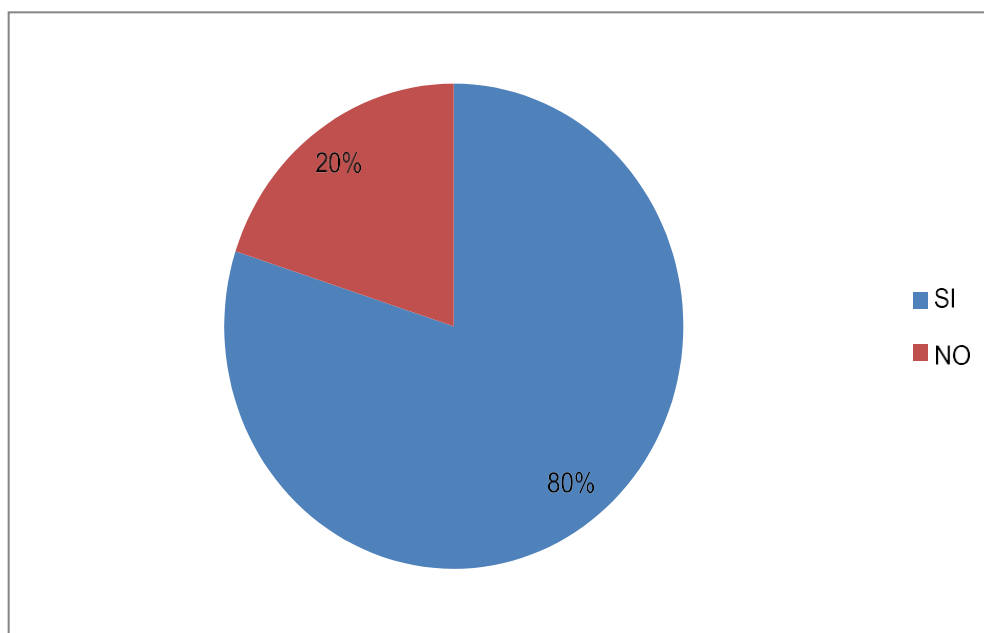
Interpretación: De la muestra total el 30 % representa a los que se demoraban 5 minutos para traer el agua, el otro 30 % representa a los que se demoraban 15 minutos, el 24 % representa a los que se demoraban 10 minutos, el 12 % representa a los que se demoraban 30 minutos, el 4 % a los que se demoraban 1 hora.

8. ¿Almacenan agua en su vivienda?

Tabla N° 8 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	40	80
NO	10	20
TOTAL	50	100

Gráfico N° 8 de resultado:



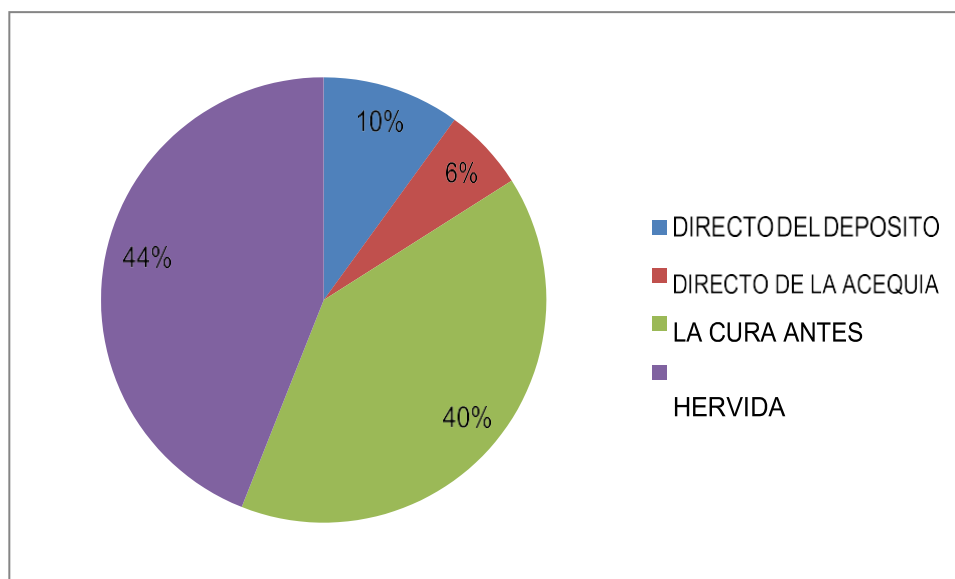
Interpretación: De la muestra total el 80% representa a los que almacenan agua en su vivienda y el 20 % a los que no lo hacen.

9. ¿Cómo consume el agua para beber?

Tabla N° 9 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
DIRECTO DEL CAÑO	5	10
DIRECTO DE LA ACEQUIA	3	6
LA ALMACENA Y CURA ANTES	20	40
HERVIDA	22	44
TOTAL	50	100

Gráfico N° 9 de resultado:



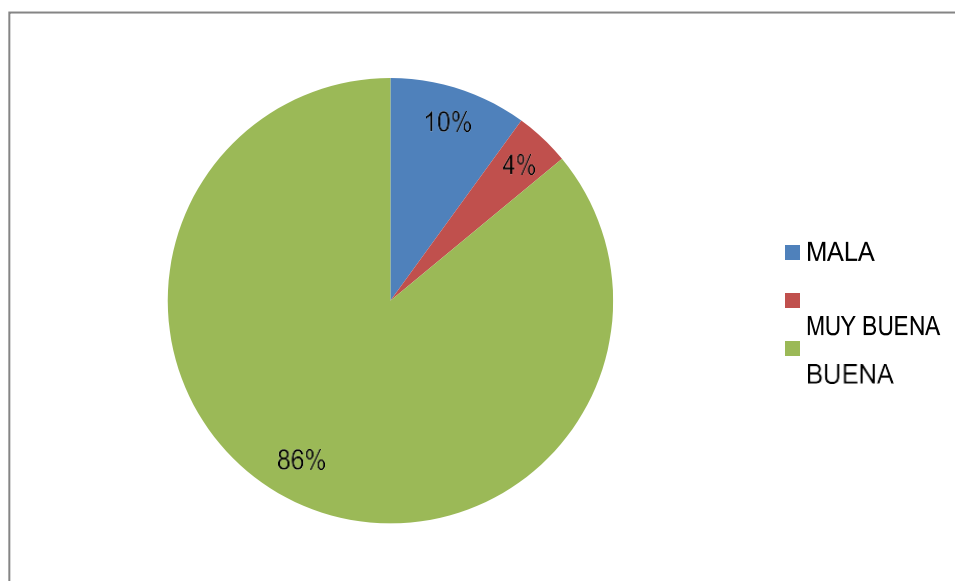
Interpretación: De la muestra total el 40 % representa a los que curan el agua antes de consumirla, el 44 % a los que la hierven antes de consumirla, el 10 % a los que la consumen directo del caño, el 6 % a los que la consumen directo de la acequia.

10. ¿Qué le parece el agua potable que consume?

Tabla N° 10 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
BUENA	5	10
MUY BUENA	2	4
MALA	43	86
TOTAL	50	100

Grafico N° 10 de resultados:



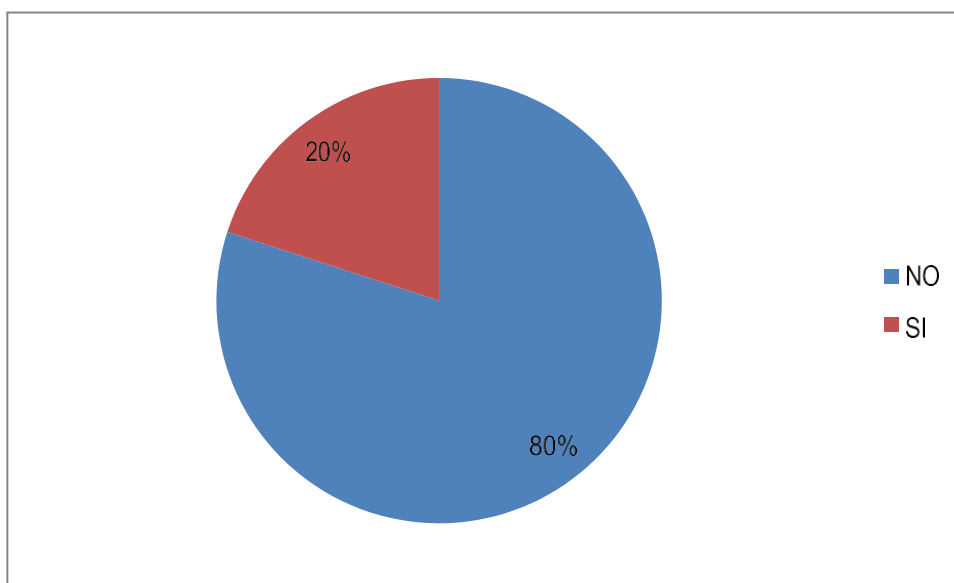
Interpretación: De la muestra total el 86 % representa a los que afirman que el agua que consumen es buena, el 10 % que es mala y el 4 % que el agua es muy buena.

11. ¿Padecen alguna enfermedad estomacal u otra enfermedad?

Tabla N° 11 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	40	80
NO	10	20
TOTAL	50	100

Gráfico N° 11 de resultados:



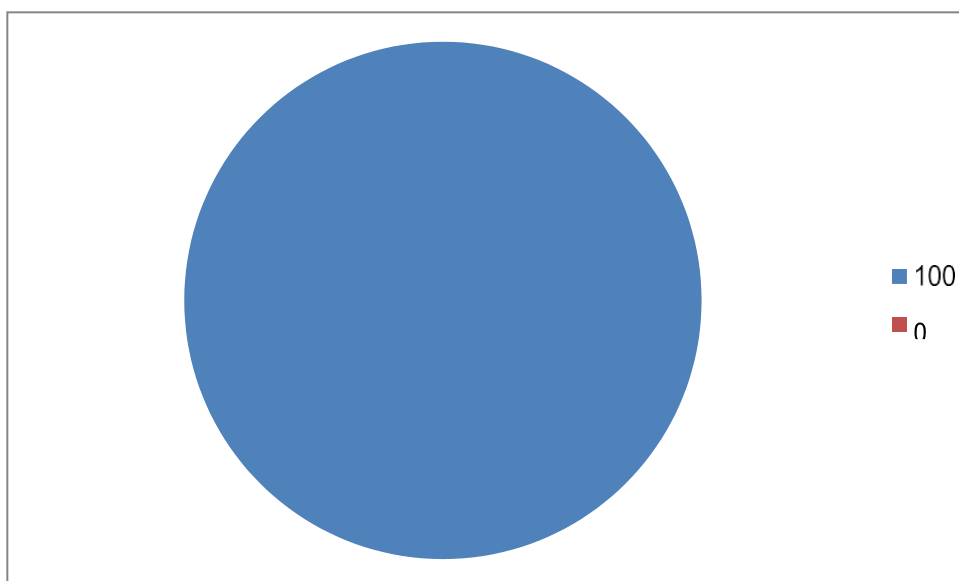
Interpretación: De la muestra total el 80 % representa a los habitantes que NO han sufrido enfermedades y el 20 % a los que SI.

12. ¿Consideran importante contar con agua potable?

Tabla N° 12 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	50	100
NO	0	0
TOTAL	50	100

Gráfico N° 12 de resultados:



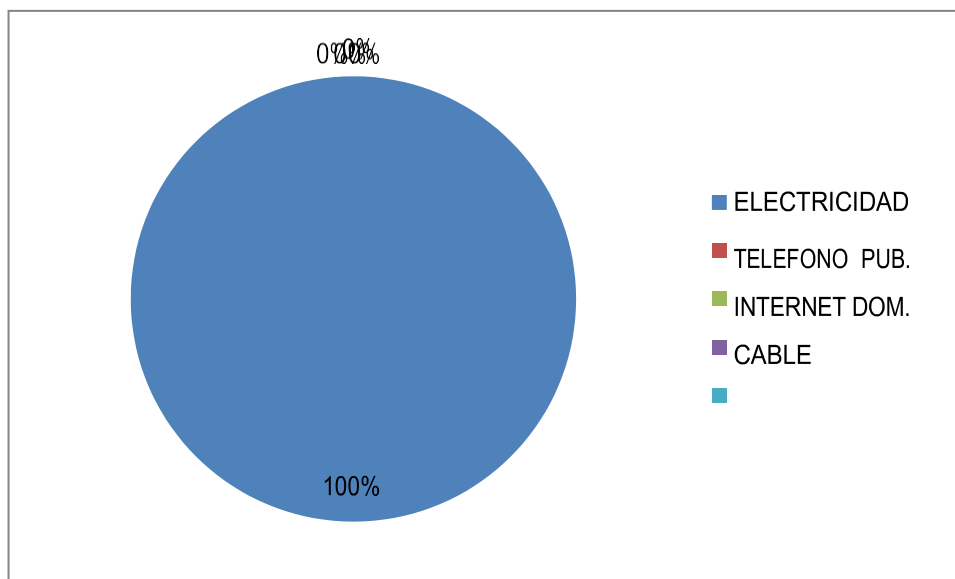
Interpretación: De la muestra total el 100 % considera que es importante contar con agua potable.

13. ¿Con que servicios cuenta en su vivienda y familia?

Tabla N° 13 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
ELECTRICIDAD	50	100
TELÉFONO PUB.	0	0
INTERNET DOM.	0	0
CABLE	0	0
CABINAS DE INTER.	0	0
TOTAL	50	100

Gráfico N° 13 de resultado:



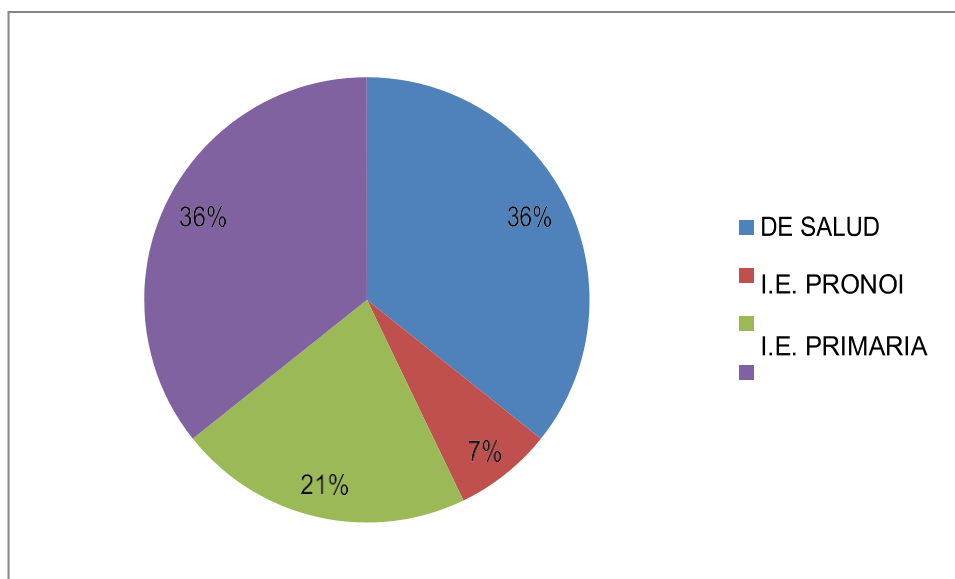
Interpretación: De la muestra total el 100 % tiene electricidad, los demás servicios no tienen.

14. ¿A qué establecimiento público del estado acude?

Tabla N° 14 de resultado:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
DE SALUD	20	35.7
I.E. PRONOI	4	7.1
I.E. PRIMARIA	12	21.4
I.E. SECUNDARIA	20	35.7
TOTAL	56	100

Gráfico N° 14 de resultados:



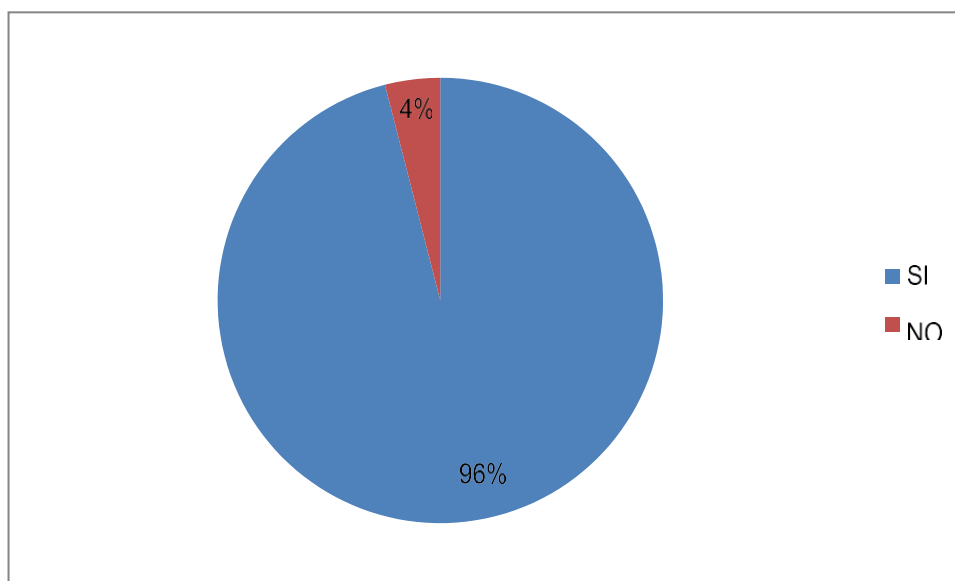
Interpretación: De la muestra total el 36 % representa a los que asisten a un establecimiento de salud por padecer de enfermedades que requieren tratamiento, el 7 % a los que llevan a sus niños a Pronoi, el 21 % a los que llevan a sus hijos a una I.E. primaria y el 36 % restante son los que sus hijos van a un colegio secundario de otro caserío.

15. ¿Considera importante el cuidado del medio ambiente?

Tabla N° 15 de resultados:

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	48	96
NO	2	4
TOTAL	50	100

Gráfico N° 15 de resultados:



Interpretación: De la muestra total el 96 % representa a los que si les importa el cuidado del medio ambiente (en el caserío son aquellos que se oponen a la actividad minera dentro del mismo) y el 4 % representa a los que no les es importante el cuidado del medio ambiente (aseveran que sus necesidades económicas de su hogar son importante).

5.2. Análisis de resultados

Después de realizado la evaluación a la zona de la investigación, el caserío de Huarupampa distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash; Como es fundamental realizar el análisis de los resultados obtenidos luego de haber realizado la evaluación a la zona del proyecto y el diseño de la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución se realiza luego el análisis de resultados:

5.2.1. Análisis de resultado del diseño de la cámara de captación.

Descripción: La tabla 13 representa al diseño hidráulico de la cámara de captación teniendo en consideración las normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones y La Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural.

Interpretación: El presente diseño se desarrolló principalmente con la ubicación de la fuente a 2211.54 m.s.n.m. en el caserío de Huarupampa cuyo afloramiento se muestra de forma horizontal, concentrada y de ladera por lo que efectivamente después de haber realizado las pruebas de aforo para considerar a la Mesita como la fuente ideal para el proyecto. **El caudal mínimo**

(aforado en época de estiaje) **0.850 l/seg.** supera al **caudal máximo diario 0.270 l/seg.** y al caudal **máximo horario 0.420 l/seg.** El diseño de la captación se realizó para un caudal máximo diario (Qmd) de 0.270 l/seg. tomando para el diseño el caudal máximo de la fuente (el caudal de época de avenidas) de 1.100 l/s. cuyos resultados de diseño se obtuvieron mediante el cálculo de las ecuaciones de Hazen y Williams, Bernulli y continuidad. Los datos calculados fueron: distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda fue de 1.238 m, un ancho de la cámara húmeda de 0.80 metros, un número de 3 orificios cuyo diámetro obtenidos fue de 2 pulgadas con una altura de cámara húmeda de 0.47 metros, con 65 ranuras en la canastilla, un tubo de rebose y de limpia de 2 pulgadas y el cono de rebose de 2pulgadas. El caudal obtenido representa al caudal máximo por que se ha tomado en la época que la fuente aflora más agua a causa de las precipitaciones propias de la zona. Este caudal será considerado para el diseño de la cámara de captación para determinar el diámetro de los orificios de ingreso de agua a la cámara húmeda.

5.2.2. Análisis de resultado del diseño de la línea de conducción:

Descripción: La tabla 14 representa a cada tramo de la línea de conducción principal con sus respectivos cálculos del caudal,

longitud, cotas, desnivel del terreno, diámetro, velocidad, pérdida de carga unitaria (m/m), pérdida de carga por tramo, cota piezométrica y presión. Todos los resultados contribuyen al diseño de la línea de conducción, cuyas cotas están dadas por progresivas cada 20 metros desde la fuente hasta la zona ideal para el reservorio el cual debe estar a una altura superior a la altura del caserío, se consideró la diferencia de cotas cada 5 metros.

Interpretación: Ubicada la fuente a 2211,54 m.s.n.m. En el primer tramo tenemos una cota piezométrica de 2211,89 desde la captación hasta la primera cámara rompe presión tipo 6 ubicada a 2171,54 m.s.n.m. (progresiva KM 0+523.83) cuya presión de llegada es 20,52 m.c.a. y presión de salida es cero. Luego a 2136.54 m.s.n.m. se ubica la segunda cámara rompe presión tipo 6 (progresiva 0+636,080) cuya presión de llegada del fluido es 30,58 m.c.a. y la presión de salida es cero. Finalmente tenemos al reservorio ubicado a 2111.06 m.s.n.m. (progresiva 1+170) cuya presión de llegada del fluido es 6.00 m.c.a. y la de salida es la misma. Con una pendiente Máxima de 35.71 % y la mínima de 4.06 % ; en la pendiente máxima para evitar velocidades excesivas se incrementa el diámetro de $\frac{3}{4}$ " a 1". Con los datos del levantamiento topográfico se elaboran los planos considerando las progresivas a cada 20 metros. La presión

estática y dinámica están dentro de los rangos de diseño y la presión está de acuerdo a norma teniendo en cuenta las características técnicas de las tuberías para agua fría a presión NPT 399.002:2015 para la clase de tubería es 7.5 SDR 21 de 145 PSI (10 Bar) y $C = 150$ para tuberías de PVC. El diseño da resultado una tubería $\frac{3}{4}$ de pulgadas pero apegándonos a la norma de diseño asumimos tuberías de 1 pulgada de diámetro de PVC, la velocidad está dentro del rango 0,60 m/s. Para el levantamiento topográfico se usó estación total, midiendo distancias cada 20 metros buscando la mejor ubicación y nivel para la línea de conducción que se ubica desde 2211.54 m.s.n.m. Hasta el reservorio que se ubica a 2111.06 m.s.n.m. Además de considerar la instalación de 3 válvulas de aire en los puntos altos y 2 válvulas de purga en las partes bajas.

5.2.3. Análisis de resultado del diseño del reservorio:

Descripción: La tabla 15 representa al diseño de un reservorio apoyado, de forma cuadrada con una capacidad de 10 metros cúbicos (por estandarización según norma) para abastecer de agua a los 216 habitantes del caserío de Huarupampa donde tenemos 35 viviendas, 1 institución educativa, local comunal, Iglesia y una área destinada para campo deportivo cuyos cálculos de dotación se hicieron el cálculo de la demanda de agua. El reservorio según la

topografía del terreno estará ubicado en una zona de terreno plano, amplio y no necesita elevación ya que la altura de la ubicación es propia para conducir la línea de aducción a la red de distribución posteriormente y las presiones son las que están establecidas en el reglamento. La dotación contra incendios no se considera ya que la población es menor a 10,000 habitantes y no es recomendable.

Interpretación: La población futura está representada por los 216 habitantes, la dotación de 80 litros por habitante diario está dada de acuerdo al reglamento que estipula esta dotación para el diseño de reservorio en zona rural, el gasto promedio anual es el que corresponde para el diseño el cual es 0.210 l/s de los datos consignados tenemos un volumen de 6,07 metros cúbicos más el bordo libre que es obligatorio considerar ya que el agua almacenada necesita oxígeno por eso se considera 0.30 metros de espacio libre. El 25 % es el factor del cálculo de consumo total de ahí obtenemos el volumen de 6,07 m³ pero se asume 10 m³ según norma y parámetros de diseño por estandarización para un caudal máximo horario de 0.420 l/seg.

5.2.4. Análisis del resultado del diseño de la línea de aducción.

Descripción: La tabla 16 muestra los resultados obtenidos en base a los estudios realizados en el lugar del proyecto; el aforo del cual

se obtuvo el caudal máximo horario que fue fundamental para el diseño de la línea de aducción, el levantamiento topográfico cuya información procesada y analizada con criterio de diseño correspondiente para el presente proyecto de investigación dando cumplimiento a la norma RM 192 - 2018 emitida por el Ministerio de Vivienda.

Interpretación: El diseño que se muestra se desarrolló a partir de la cuota de ubicación del reservorio de almacenamiento de agua del sistema de abastecimiento de agua 2111.06 m.s.n.m. El caudal a conducir es el **caudal máximo horario de 0.420 l/seg.** La longitud de la diferencia de cotas con la pendiente nos lleva al cálculo de la pérdida de carga unitaria y pérdida de carga por tramo. Los diámetros se determinaron considerando la clase 5 de tubería con el $C = 150$ correspondiente a las tuberías de PVC lo que para Díaz en sus tesis de “**Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la ciudad de La Unión, Huánuco, en Lima**” sus tuberías usadas fueron de clase A-5 de PVC y $C 140$ por ser mejoramiento en el caso de diseños nuevos se usa el $C 150$ como el diseño realizado. El caudal de diseño aplicando la fórmula de Hazen & Williams y el diagrama de pérdida de carga hidráulica. La velocidad del flujo cumple los parámetros establecidos es decir; debe ser mayor a 0,60 m/seg.

Y menor a 3 m/seg. Las cotas piezométrica comprenden los valores aceptables ya que se mantienen por encima del trazo de la línea de aducción. La cota de terreno 2111,06 m.s.n.m. desde la ubicación del reservorio de almacenamiento hasta el primer tramo 2090,61 m.s.n.m. Dan como resultado una pendiente favorable de 22,72 % la cual cumple estar dentro de los valores normados mayores a 0,50 % y menores a 30 % . La presión estática también cumple con los valores permitidos según el tipo de tubería con un valor de 19,28 m.c.a. la cual es menor que 50 m.c.a. estipulados en la Norma de Opciones Tecnológicas para Saneamiento en Poblaciones Rurales.

5.2.5. Análisis de resultado del diseño de la red de distribución.

Descripción: La tabla 17 muestra los resultados obtenidos en base a los estudios realizados en el lugar del proyecto; el aforo del cual se obtuvo el caudal máximo horario para el diseño de la red de distribución, el levantamiento topográfico cuya información procesada y analizada con criterio de diseño correspondiente para el presente proyecto de investigación dando cumplimiento a la norma RM 192 - 2018 emitida por el Ministerio de Vivienda.

Interpretación: El cálculo del caudal del diseño se obtuvo del caudal unitario por la población futura por tramo. La longitud de la diferencia de cotas con la pendiente nos lleva al cálculo de la pérdida de carga unitaria y pérdida de carga por tramo. El diámetro se determinó considerando la clase 5 de tubería con el $C = 150$ correspondiente a las tuberías de PVC y el caudal de diseño aplicando la fórmula de Hazen & Williams y el diagrama de pérdida de carga hidráulica obteniendo diámetros cuyos valores nos llevan a estandarizar porque lo permite la norma a 1 pulgada para tramos mayores y $\frac{3}{4}$ de pulgada para los tramos menores. La velocidad del flujo cumple los parámetros establecidos es decir; debe ser mayor a 0,60 m/seg. Y menor a 3 m/seg. Las cotas piezométrica comprenden los valores aceptables ya que se mantienen por encima del trazo de la red de distribución en cambio para Jara y Santos⁷, en su tesis cuyo objetivo fue realizar el diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y el Rincón de Pampa Grande, distrito de Curgos – La Libertad sus **resultados** fueron redes secundarias de distribución del agua potable se apreció tuberías de 2” de diámetro inferior al mínimo de $\frac{3}{4}$ ” recomendado por el reglamento nacional de edificaciones dando cumplimiento a los parámetros de la pérdida de carga y presiones. En el presente estudio la cota de terreno desde el primer

tramo 2090,61 m.s.n.m. hasta el último tramo 2041,11 m.s.n.m. Dan como resultados pendientes favorables para el diseño las cuales están dentro de los valores normados mayores a 0,50 % y menores a 30 % . La presión estática también cumple con los valores permitidos según el tipo de tubería cuyos valores son menores que 50 m.c.a. estipulados en la Norma de Opciones Tecnológicas para Saneamiento en Poblaciones Rurales.

VI. Conclusiones y recomendaciones.

6.1. Conclusiones.

- a) Se **diseñó** la cámara de captación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Ancash-2022; con un caudal mínimo 0.850 l/seg. , caudal máximo diario 0.270 l/seg. y al caudal máximo horario 0.420 l/seg. tomando para el diseño el caudal máximo de la fuente de 1.100 l/s. distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda fue de 1.238 m, un ancho de la cámara húmeda de 0.80 metros, 3 orificios de 2 pulgadas con una altura de cámara húmeda de 0.47 metros, con 65 ranuras en la canastilla, un tubo de rebose y de limpia de 2 pulgadas y el cono de rebose de 2 pulgadas.

- b) Se **diseñó** la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del

Perú, provincia del santa, región Ancash - 2022 para una longitud de 1170.00 m de tubería de 1 pulg. l conducirá el flujo de agua de **0.270 l/seg.** (Qmd) con 2 CRP T6 , la clase de tubería es 7.5 C =150 además de considerar la instalación de 3 válvulas de aire en los puntos altos y 2 válvulas de purga en las partes bajas.

c) Se **diseñó** el reservorio de almacenamiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Ancash – 2022 con una capacidad de 10 m³, de concreto con refuerzo de acero, de sección cuadrada, caja de válvulas de concreto conformada por un sistema de válvulas, tubería de entrada, salida, rebose, y descarga de fondo, tapa de inspección y tubo de ventilación.

d) Se **diseñó** la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash - 2022; cuyo caudal máximo horario fue 0.420 l/seg. La distancia del reservorio de almacenamiento ya diseñado en el primer punto de la red de distribución fue de 90 m. el diámetro calculado de la tubería fue de 0.497 pulg. Pero según la Norma de Opciones Tecnológicas del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento se debe estandarizar a 1 pulg., la velocidad fue de 1.537 m/seg., la pérdida

de carga del tramo fue de 13.013 m., la diferencia de cotas fue de 19.28 m. y tuvo una pendiente favorable de 22.72 %. Cabe resaltar que los resultados obtenidos cumplieron las normas de diseño establecidas para zonas rurales.

- e) Se **diseñó** la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash - 2022 para una población futura de 216 habitantes, 35 viviendas con diámetros estandarizados para los tramos mayores de 1 pulg. Y de $\frac{3}{4}$ de pulg. Para los tramos menores, la longitud total del diseño fue de 800.29 m., la velocidad de flujo fue de 1.537 m/seg. para tramos mayores y 1.342 l/seg. Para los tramos menores, las pérdidas de carga por tramos, las presiones y las pendientes son variables los cuales se analizaron de acuerdo a la norma de diseño.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- a) Considerar el caudal máximo (aforo en época de avenidas) este caudal será considerado para el diseño de la cámara de captación para determinar el diámetro de los orificios de ingreso de agua a la cámara húmeda. Se colocará material permeable entre el manantial y el muro con los orificios los cuales se clasifican en dos capas, la capa ubicada en el fondo

compuesta de piedra recomendada de 5 cm de diámetro como mínimo y la parte alta de material granular esto con el fin de filtrar el agua que aflora de la fuente.

- b)** Considerar el coeficiente de Hazen y Willians $C = 150$ para sistemas nuevos y para mejoramientos $C=140$. Usar el caudal máximo diario para su diseño. Las tuberías deberán ser enterradas a una profundidad aproximada de 0.60 x 0.80 m.
- c)** Considerar los consumos domésticos, escolares y sociales para el diseño del reservorio y la instalación directa de un hipo clorador para la desinfección del agua contenida en el reservorio, de tipo goteo cuyo diseño es según Norma Técnica y garantizar una vida saludable.
- d)** Para el diseño de la línea de aducción se recomienda llevar la línea por terrenos que presten facilidad y rentabilidad, el diseño debe ser considerado para 20 años a pesar de que las especificaciones técnicas de las tuberías garanticen una vida útil de 50 años. El tramo considerado fue corto con una tubería que soporta la presión de trabajo y como la presión obtenida no hace falta instalar una cámara rompe presión.
- e)** Para el diseño de la red de distribución se recomienda considerar la norma de estandarización del diámetro de tuberías.

Referencias bibliográficas

- (1) Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Dirección ejecutiva del programa nacional de saneamiento rural. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Lima. Perú. 2018.
- (2) Instituto Nacional de Estadística e Informática. Crecimiento y distribución de la población 2017. Lima. Perú.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf
- (3) Batres J., Flores D., Quintanilla A. Tesis de grado:” Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Diseño del alcantarillado sanitario y de aguas lluvias para el municipio de San Luis del Carmen, departamento de Chalatenango”. El Salvador: Universidad de El Salvador. 2016. 1 -318. Disponible en:
http://ri.ues.edu.sv/2051/1/Redise%C3%B1o_del_sistema_de_abastecimiento_de_agua_potable%2C_dise%C3%B1o_del_alcantarillado_sanitario_y_de_aguas_lluvias_par_el_municipio_de_San_Luis_del_Carmen%2C.pdf
- (4) Celi S., Pezantes I. Tesis de grado: Calculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el

cantón el chaco, Provincia de Napo. Escuela Politécnica del Ejército.

2017. Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5606>

- (5) Vargas J. Tesis de grado: “Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo Alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción”. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. 2016. 1-356. Disponible en:

<http://repositorio.ucsg.edu.ec>

- (6) Díaz S. Tesis de grado: Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la Ciudad de la Unión Huánuco. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú. 2017. Disponible en:

<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1218>

- (7) Jara F., Santos K. Tesis de grado: Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos – La Libertad. La Libertad. Perú. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. 2018. Disponible en:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/689>

- (8) Benavides V. Trabajo de suficiencia profesional: Proceso constructivo del sistema de abastecimiento de agua para cuatro centros poblados en la región Apurímac. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú. 2017. Disponible en:
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/9525>
- (9) Meza J. Tesis de grado: “Diseño de un sistema de abastecimiento agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso”. Satipo. Perú. Junin. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. 2018. Disponible en:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/188/MEZA_JORGE_DISE%c3%91O_AGUA_POTABLE_COMUNIDAD_TSOROJA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (10) Flores J. Tesis: Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi, Huari – Ancash. Universidad Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1542>
- (11) Campos C., Cueva E. Informe de tesis: Diseñar el sistema de distribución de agua potable para el A.H. Vista Alegre y La

Molina. Ancash. Perú. Universidad Nacional del Santa. Nuevo Chimbote. 2017.

- (12) García E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Fondo Perú – Alemania. Lima. Junio. 2009.73 pp.
- (13) David SP. Biología y Geología 4 ESO. Ciclo del agua. Consultado el 25/06/2019.
- (14) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Lima. SER.1997.
- (15) Campos A. Procesos del Ciclo Hidrológico. Universidad Autónoma de San Luis de Potosí. Facultad de Ingeniería. México 1998. ISBN - 968-6194-44-4. Disponible en:
http://hidrologiamx.blogspot.com/2015/06/la-hidrologia-atraves-de-la-historia_15.html
- (16) Fondo Perú Alemania. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. 2008. Lima. Perú.
- (17) Guerrero, Manuel. El agua, FCE - Fondo de Cultura Económica, 2016. ProQuest Ebook Central.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3190850>.

- (18) Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud.
Reglamento de la Calidad del agua para consumo humano. 1era.
Edición. Lima. Perú. 2017. Disponible en:
<http://www.minsa.gob.pe/bvsminsa.asp>
- (19) <https://proyectoeducere.wordpress.com/2014/07/13/ciclo-del-agua/>
- (20) Dirección regional de Salud Cajamarca. Manual de procedimientos
técnicos en saneamiento. Saneamiento básico rural. Serie 4.
Cajamarca.1997.
- (21) Organización Panamericana de la Salud y Cosude. Alternativas
Tecnológicas en Agua y Saneamiento utilizadas en el ámbito rural
del Perú. Lima. Perú. 2016 Disponible en:
<http://www.bvsde.opsoms.org/tecapro/documentos/miscela/tecnologiasA&Srural.pdf>
- (22) Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud. Reglamento
de la Calidad del agua para consumo humano. 1era. Edición. Lima. Perú.
2011. Disponible en:
<http://www.minsa.gob.pe/bvsminsa.asp>
- (23) Fondo Perú – Alemania. Programa buena gobernanza. Partes y
funciones del sistema de agua potable. Ayacucho. Perú. 2016.
Disponible en:
<https://slideplayer.es/slide/12068305/>

- (24) CARE. Guía del participante. Agua potable en zonas rurales, operación y mantenimiento de sistemas por gravedad sin planta de tratamiento. Perú 2001.
- (25) Concha J., Guillen J. Tesis de grado: Mejoramiento del Sistema de Agua Potable, Urbanización Valle Esmeralda, Distrito Pueblo Nuevo, Departamento de Ica. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2014. Disponible en :
file:///C:/Users/EQUIPO/Downloads/concha_hjd.pdf
- (26) Dirección general de salud. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldía de municipios rurales y pequeñas comunidades. Normas Técnicas. Volumen 1. Lima. Perú. 1994.
- (27) Hernández R., Fernández C., Baptista M. Metodología de la investigación. Quinta edición. México. Mc Graw – Hill. 2010.
- (28) Gonzales del R. Metodología de la investigación social. Técnicas de recolección de datos. Editorial Aguacilar. Alicante. España. 1997.
- (29) Explorable. La ética e la investigación. 2017. Consultado el 10 de mayo del 2018. Disponible en:
<https://explorable.com/es/etica-en-la-investigacion>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Problema General	Objetivo General	Objetivos Específicos	Marco Teórico Y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>a) Característica del problema: En el mundo el abastecimiento de agua cada día es más difícil en especial para aquellos lugares en los cuales se desatan guerras por conflictos políticos, sociales y religiosos; El sector del abastecimiento de agua y el saneamiento se enfrentará a enormes retos durante los próximos decenios. El acceso al abastecimiento de agua es una necesidad fundamental y un derecho humano. Es vital para la dignidad y la salud de todos los pueblos. Los beneficios sanitarios y económicos del abastecimiento de agua y el saneamiento para las familias y las personas, especialmente los niños, están bien documentados. De especial importancia para los pobres son el ahorro de tiempo, la comodidad y la dignidad que representa la mejora del abastecimiento de agua y el saneamiento. Etc...</p> <p>b) Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población?</p>	<p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2022.</p>	<p>Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2021. Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2022. Determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash - 2022.</p>	<p>Antecedentes: Los antecedentes considerados que son de herramienta para la investigación en el diseño del proyecto de abastecimiento de agua son : Internacionales Nacionales Locales</p> <p>Base Teórica: Hidrología Fuentes de agua Calidad de agua Cantidad de agua Captación Conducción Reservorio Diseño Población Caudal</p>	<p>Tipo de investigación: El tipo de investigación es descriptiva ya que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación del objeto a estudiar.</p> <p>Diseño: Será no experimental porque se estudiará y analizará las variables sin recurrir a laboratorio y es de corte transversal. Descriptivo M X O M: Muestra de estudio X: Representa la variable independiente. O: Información recogida de la muestra. Universo Para la presente investigación el universo será el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huarupampa del distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash. Muestra La muestra de la investigación está formada por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución del caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash Plan de Analisis. Principios Eticos.</p>	<p>(12)García E. Manual de Proyectos de Agua Potable en Poblaciones Rurales. Fondo Perú-Alemania. Lima. Junio. 2009. (29)Explorable.com . La Ética en la Investigación. Jun 26, 2017 Obtenido de Explorable.com: (Otros).....</p>

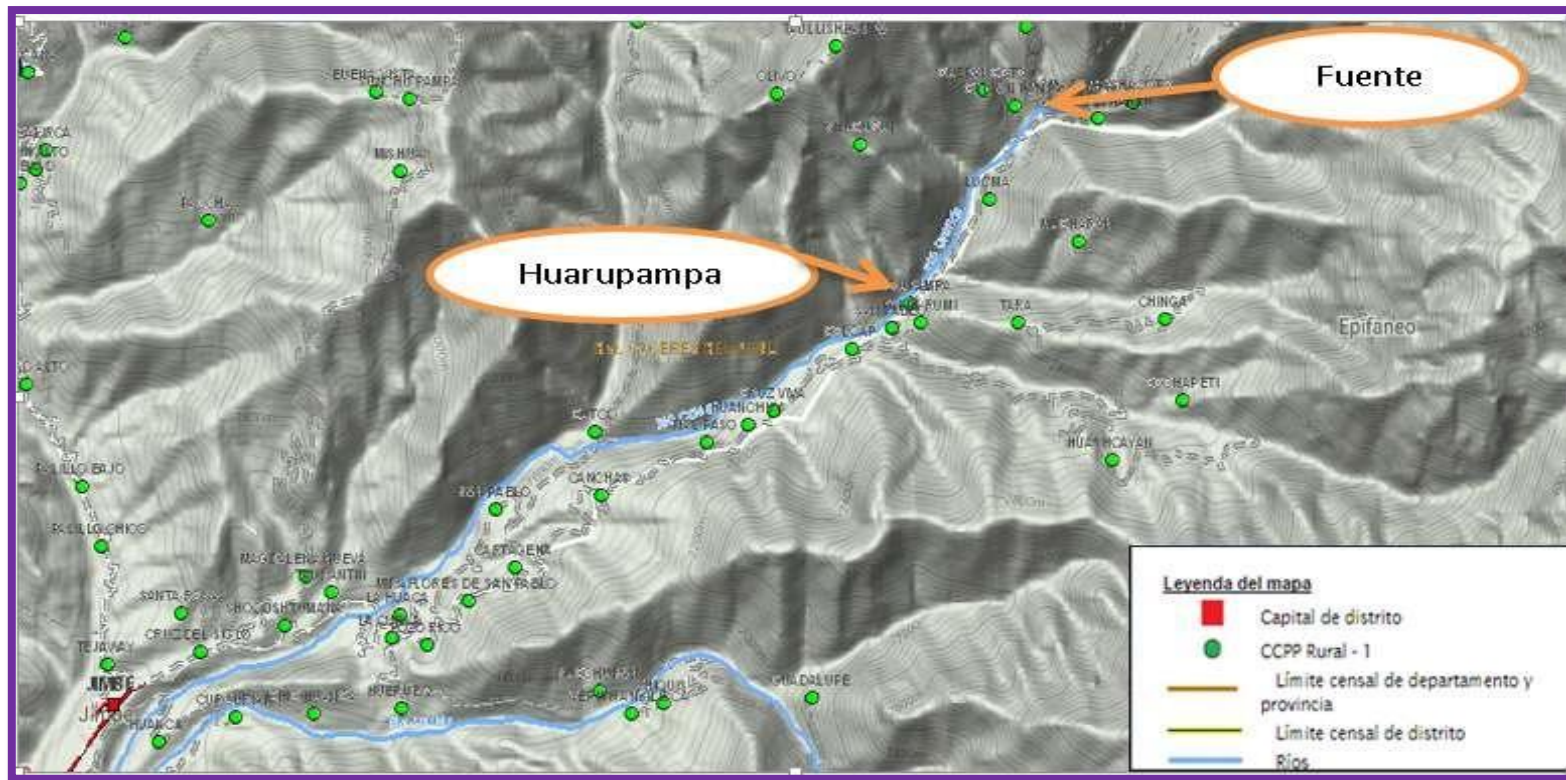
Fuente: Elaboración propia (2022).

Anexo 02: Vista satelital del lugar del proyecto.



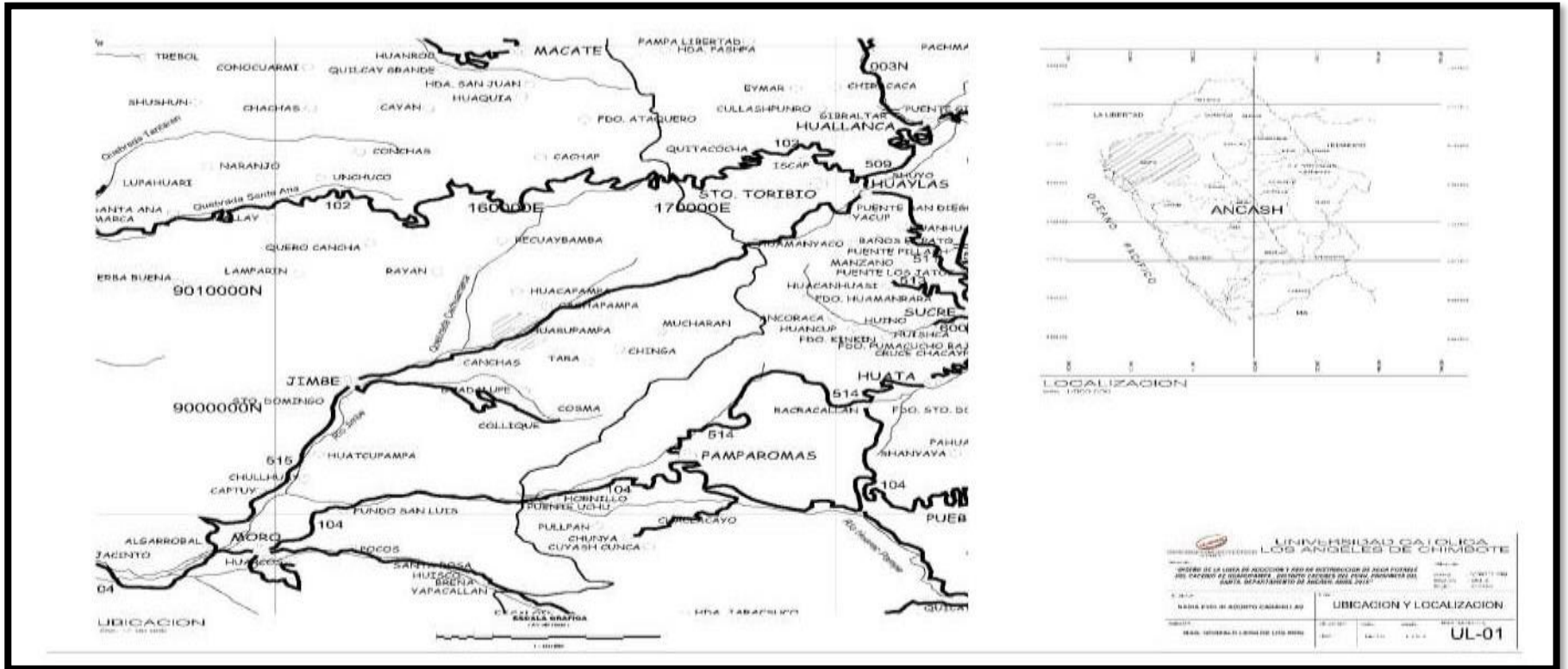
Fuente: Google Heart 2022.

Anexo 03: Vista satelital de caseríos aledaños de la zona del proyecto.



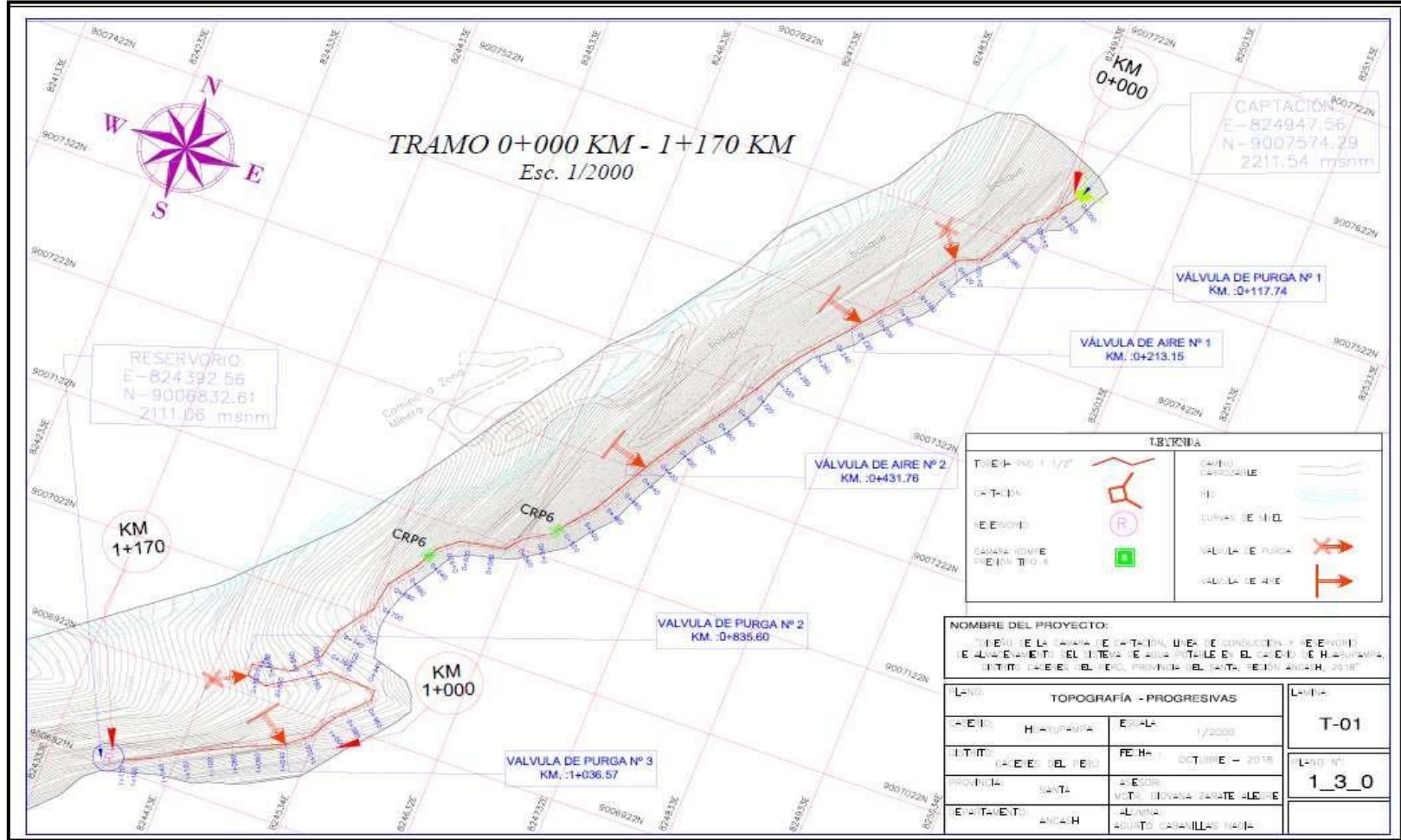
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022.

Anexo 04: Plano de Ubicación y Localización.



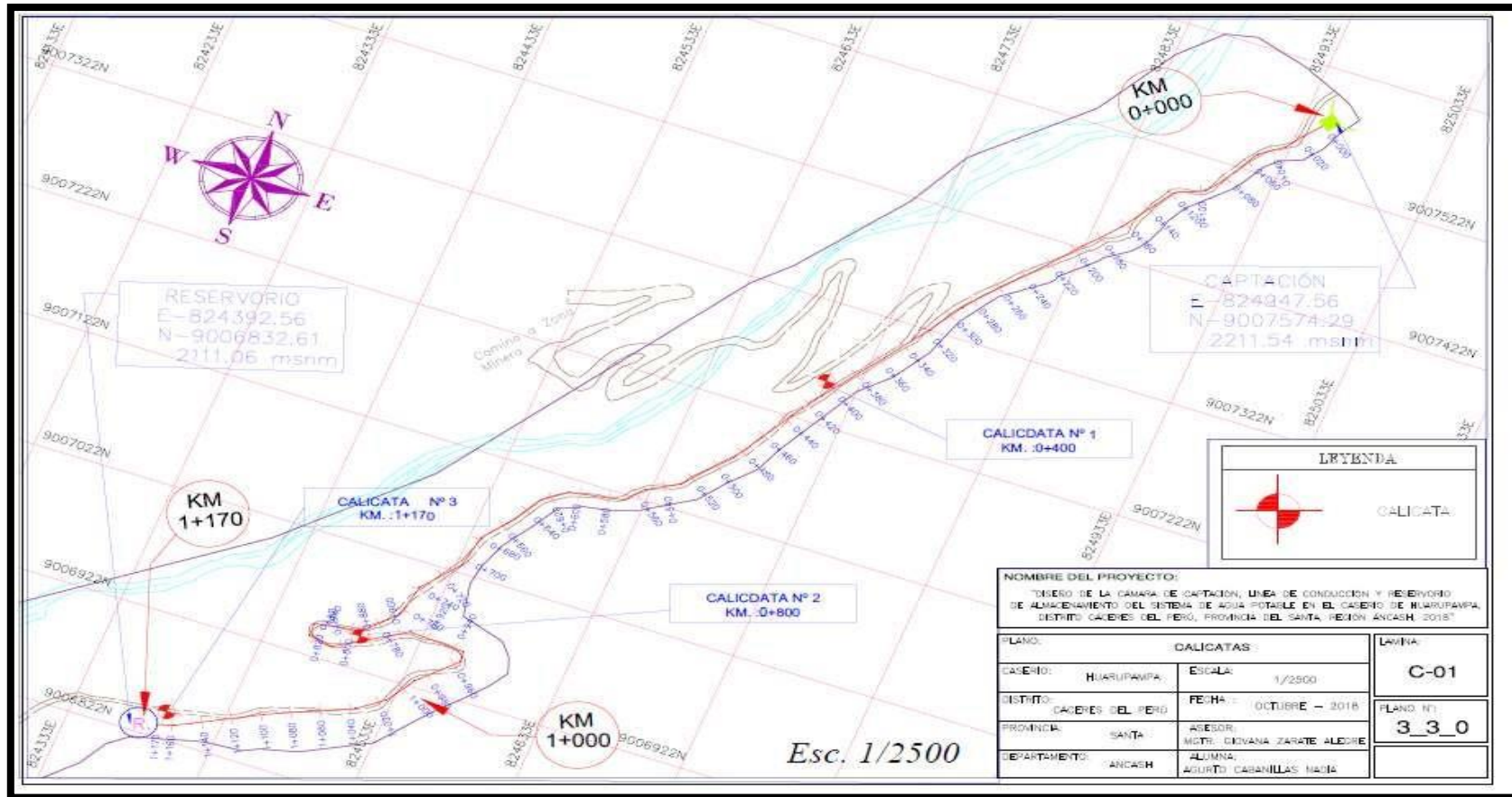
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 05: Plano de topografía y progresivas.



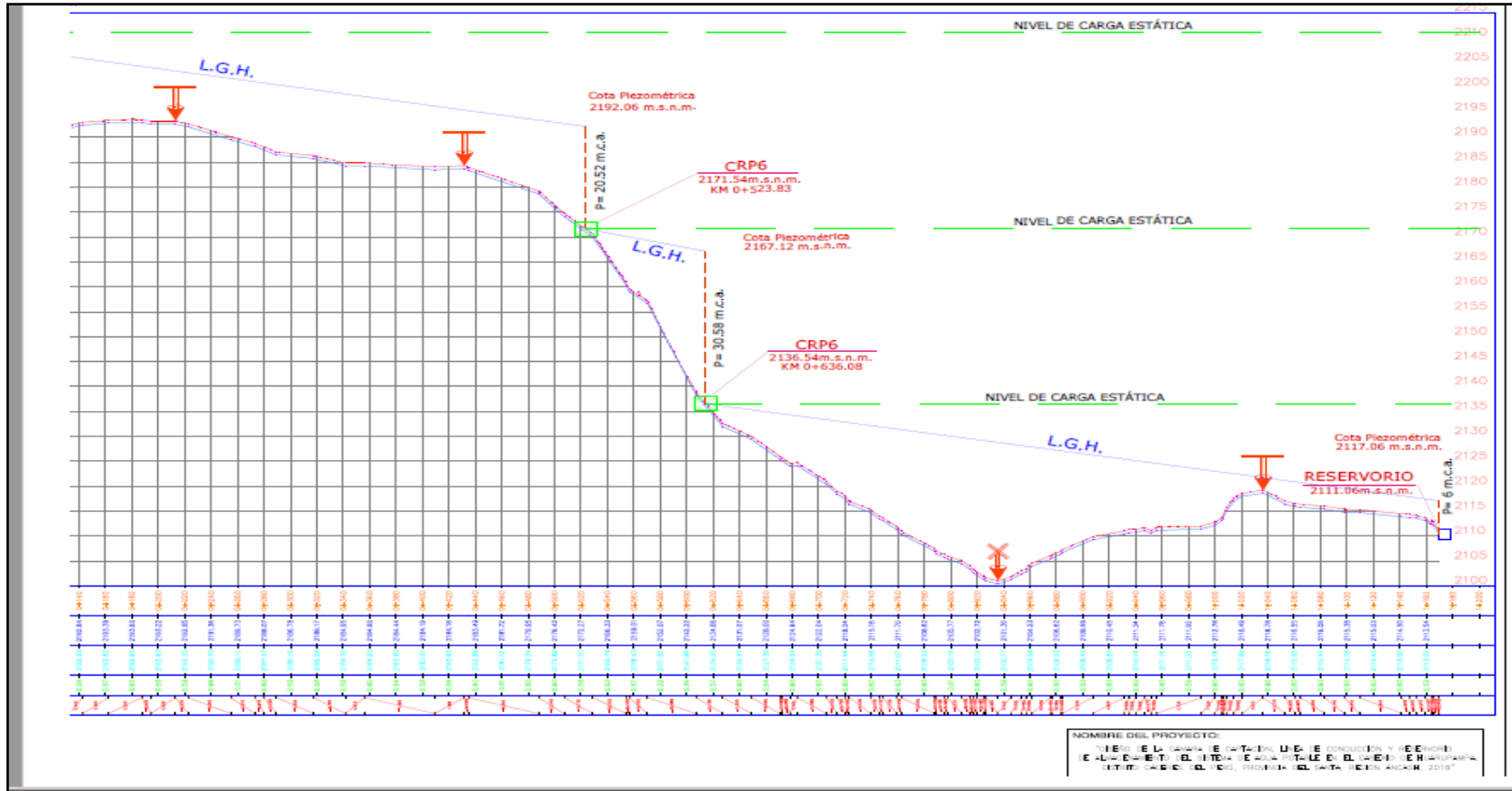
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 06: Plano de ubicación de calicatas



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 07: Plano de perfil longitudinal línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 08: Plano de la línea de aducción y red de distribución .



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 09 : Padrón de habitantes del caserío de Huarupampa.

N°	Nombre del jefe de familia	Edad	Miembros de la familia
1	Pedro Chávez Pérez	70	1
2	Mario Mendoza Gómez	47	5
3	Lidia Carrasco Ramírez	64	4
4	Freddy Wiña Ramírez	52	5
5	Delfín Doroteo Campos	50	6
6	Santos Doroteo Campos	52	4
7	Orlando Nuñuvero alegre	41	4
8	Juvenal Nuñuvero Ramírez	62	3
9	Víctor Luna Campos	45	6
10	Aida Alegre Dueñas	55	4
11	Florencia Wiña Ramírez	65	3
12	Erick Nuñuvero Chauca	19	1
13	Clivia Wiña Gómez	48	5
14	Flor Dueñas Wiña	25	2
15	Martin Huiñac Ramírez	40	4
16	Luzmila Prieto Figueroa	48	5
17	Felipe Gómez Pallagares	60	4
18	Primitiva Carranza Ángeles	33	6
19	Ana Ángeles Marchena	63	5
20	Danilo Prieto Carrasco	39	5
21	Sayda Prieto Carrasco	42	6
22	Hernán Obregón Espinoza	46	5
23	Alipio Alegre Lauriano	67	6
24	Rubén Mejía Nieto	36	7
25	Edith Nieto Mejía	40	5
26	Jesús Prieto Gómez	45	4
27	Bernardo Huiñac Gómez	64	5
28	Norma Nuñuvero Luna	72	5
29	Javier Prieto Nuñuvero	38	6
30	María Gómez Carrasco	67	4
31	Zenaida Mejía Carrasco	55	4
32	Eusebio Pérez Carranza	50	5
33	Máxima Carrasco Maza	37	3
34	Adela Mejía Nieto	38	4
35	Dulcina Dueñas Alegre	68	3
TOTAL HABITANTES EMPADRONADOS			155

Anexo 10: Información Hidrológica del proyecto.

FICHA TÉCNICA INFORMATIVA HIDROLÓGICA DEL PROYECTO												
<p>“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.</p>												
I. DATOS GENERALES :												
1.1. Población beneficiaria : 216												
1.2. Nombre del Autor : Nadia Evelin Agurto Cabanillas.												
1.3. Nombre del Asesor : Gonzalo León De Los Ríos.												
1.4. Fecha : Enero 2022.												
II. TIPO DE CAPTACIÓN :												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">Manantial de ladera y concentrado.</div>												
III. UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN :												
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">2211,54 m.s.n.m.</div>												
IV. DETERMINACIÓN DE CAUDALES :												
MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
l/seg.			1,10				0,850					
aforos												
Caudales aforados												
V. CALIDAD DE AGUA :												
5.1. Parámetros físicos : Buenos												
5.2. Parámetros químicos : Buenos												
5.3. Parámetros Bacteriológicos : Buenos												
Fuente: Elaboración propia, 2022.												

Anexo II: Información de la demanda de agua del proyecto.

FICHA TÉCNICA INFORMATIVA DE LA DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO	
“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.	
I. DATOS GENERALES	:
1.1. Población beneficiaria	: 216
1.2. Nombre del Autor	: Nadia Evelin Agurto Cabanillas.
1.3. Nombre del Asesor	: Gonzalo León De Los Ríos.
1.4. Fecha	: Enero 2022.
II. PERIODO DE DISEÑO	:
	20 años
III. POBLACION ACTUAL Y FUTURA	:
3.1. Población futura:	216
3.2. Población actual:	155
3.3. Tasa de crecimiento anual:	1,67
IV. DOTACION DE AGUA (lppd):	:
	80 litros por habitante diario (RNE)
V. CALCULO DE CAUDALES	:
5.1. Caudal medio diario	: 0,210
5.2. Caudal máximo diario	: 0,270
5.3. Caudal máximo horario:	0,420
Fuente: Elaboración propia, 2022.	

Anexo 12: Información para el diseño de la cámara de captación.

FICHA TÉCNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN DEL PROYECTO	
“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.	
I. DATOS GENERALES :	
1.1. Población beneficiaria :	216
1.2. Nombre del Autor :	Nadia Evelin Agurto Cabanillas.
1.3. Nombre del Asesor :	Gonzalo León De Los Ríos.
1.4. Fecha :	Enero 2022.
II. DESCRIPCIÓN :	
Manantial de ladera ubicado en una zona favorable para el diseño, con caudales ideales para satisfacer la demanda de la población, ubicado a 2211,54 m.s.n.m. Se diseña con el caudal máximo diario.	
III. TIPO DE CAJA DE CAPTACIÓN:	
C-1 por tener un caudal menor a 2,5 l/seg. (DIGESA).	
IV. COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA :	
Caja de captación.	
Cámara húmeda.	
Zanja alrededor del perímetro de la captación.	
Cerco de protección	
Fuente: Elaboración propia, 2022.	

Anexo 13: Información para el diseño de la línea de conducción.

FICHA TÉCNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

I. DATOS GENERALES :

- 1.1. Población beneficiaria : 216
- 1.2. Nombre del Autor : Nadia Evelin Agurto Cabanillas.
- 1.3. Nombre del Asesor : Gonzalo León De Los Ríos
- 1.4. Fecha : Enero 2022.

II. DESCRIPCIÓN :

Para la línea de conducción no se estandariza los cálculos, se diseña con el caudal máximo diario considerando los niveles de presión y velocidades las cuales deben cumplir lo estipulado por la Norma de Saneamiento.

III. RECOMENDACIONES DE DISEÑO :

3.1.	Caudal de diseño	Qmd
3.2.	Alineamiento del trazo	De acuerdo a la topografía
3.3.	Tuberías	Clase 10 C=150
3.4.	Caja rompe presión	2 CRP tipo 6
3.5.	Válvulas	2 Purga y 3 de aire.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 14: Información para el diseño del reservorio.

**FICHA TÉCNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DEL RESERVORIO DE
ALMACENAMIENTO DEL PROYECTO**

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

I. DATOS GENERALES :

- 1.1. Población beneficiaria : 216
- 1.2. Nombre del Autor : Nadia Evelin Agurto Cabanillas.
- 1.3. Nombre del Asesor : Gonzalo León De Los Ríos.
- 1.4. Fecha : Enero, 2022..

II. TIPO DE RESERVORIO:

Apoyado.

III. OBJETIVOS :

- Regular el caudal máximo horario.
- Reservar agua para cubrir la necesidad de la población.

IV. CAPACIDAD :

10 m³

V. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN :

Cemento Tipo A 1 , acero, agregado grueso y fino, agua.

VI. FORMA :

Rectangular

VII. COMPONENTES :

- 7.1. Tanque de almacenamiento
- 7.2. Caseta de válvulas

VIII. UBICACIÓN :

2111.06 m.s.n.m.

IX. TIEMPO DE VACIADO DEL RESERVORIO:

2 horas (está cerca a la población)

$$T = \frac{2S\sqrt{h}}{CA\sqrt{2g}}$$

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 15: Aforo en época de avenida.

<p>Fórmula: $Q = \frac{V}{t}$ donde: Q: caudal en l/seg. V: volumen del recipiente en l. t: tiempo promedio en segundos</p>		
Nº de pruebas	Volumen	Tiempo (seg.)
1	5	4.50
2	5	4.33
3	5	4.60
4	5	4.65
5	5	4.70
Total		22.78
$t = \frac{\text{tiempo total}}{5} \quad t = \frac{22.78}{5} = 4.556$ $Q = \frac{V}{t} = \frac{5}{4.556} = 1.097 \text{ l/seg.}$		

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 16: Aforo de la fuente de agua época de estiaje.

1.ECUACIÓN:
$$Q = \frac{V}{t}$$

Donde: Q= Caudal en l/s
V= Volumen del recipiente en litros.
t = Tiempo promedio en segundos.

2. PRUEBAS:

Número de pruebas	Volumen (l)	Tiempo (s)
1	5	5,90
2	5	5,85
3	5	5,88
4	5	5,89
5	5	5,88
Tiempo total		29,40

3. CÁLCULOS:

$$t = \frac{\text{tiempo total}}{n^{\circ} \text{ de pruebas}}$$

$$t = \frac{29,40}{5} = 5,88 \text{ s}$$

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{5}{5,88} = 0,850 \text{ l/seg.} = 0,000850 \text{ m}^3/\text{s}$$

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Anexo 17: Comparación del resultado de análisis de agua con los parámetros requeridos.

Tabla N° 01: Calidad del agua por salinidad.

Tipo de agua	Conductividad eléctrica (micromhos/cm)	Resultados de laboratorio
Excelente a buena	Hasta 1000	333.8
Regular a perjudicial	1000 a 3000	-
Perjudicial a dañina	Mayor a 3000	-

Fuente: Fondo Perú – Alemania (2015).

Tabla N° 02: Requerimientos de calidad para agua potable.

Físico	Resultados de laboratorio	Químico	Resultados de laboratorio	Bacteriológico	Resultados de laboratorio
Turbiedad	0.56	Ph	8.26	Contaje total de bacterias	39
Solidos totales	180.76			NMP de coli/100 ml de muestra	< 1.8

Fuente: Fondo Perú – Alemania.

Tabla N° 0 3: Parámetros de calidad y límites máximos de agua potable.

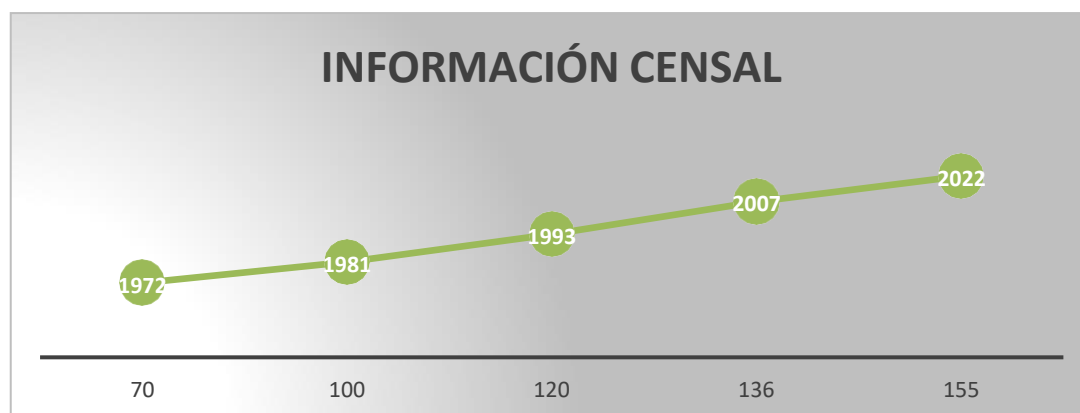
Parámetro	Límite máximo de agua potable	Resultados de laboratorio
Coliformes totales UFC /100 ml	0 (ausencia)	39
Coniformes termotolerantes, UFC/100 ml	0 (ausencia)	< 1.8
Bacterias heterotróficas, UFC/ml	500	
Ph	6.5 a 8.5	8.26
Turbiedad UNT	5	0.56
Conductividad 25°C – micromhos/cm	1500	333.8

Fuente: Fondo Perú – Alemania (2010).

Anexo 18: Cálculo de la población futura.

INFORMACIÓN CENSAL			
AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
1972	40	30	70
1981	55	45	100
1993	62	58	120
2007	70	66	136
2022	77	78	155

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.





Fuente: Elaboración propia.2022.




CALCULO DEL COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL						
AÑO	Pa (hab.)	t (años)	P= (Pf-Pa)	Pa*t	r=(P/Pa*t)	r*t
1972	70					
		9	30	630	0,048	0,43
1981	100					
		12	20	1200	0,017	0,20
1993	120					
		14	16	1680	0,010	0,13
2007	136					
		15	19	1496	0,013	0,14
2022	155					
Total		46				0,90

Fuente: Elaboración propia.2022

Anexo 19: Datos del diseño.

1 .- DATOS DEL DISEÑO																																
DESCRIPCIÓN		CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO																												
Tasa de crecimiento		1,67	%	 <p>CPV 2007: Indicadores</p> <p>N° Filas: 2 N° Columnas: 5</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>País</th> <th>Departamento</th> <th>Provincia</th> <th>Distrito</th> <th>Tema</th> <th>Sub Tema</th> <th>Descripción</th> <th>Clase</th> <th>Total</th> <th>Área Urbana</th> <th>Área Rural</th> <th>Sexo - Hombre</th> <th>Sexo - Mujer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perú</td> <td>Ancash</td> <td>Santa</td> <td>Caceres del Ene</td> <td>Demográfico General</td> <td>Hogar</td> <td>Tasa de Crecimiento de la población (1997-2007)</td> <td>Medidas</td> <td>1.31</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: INEI - 2007</p>			País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer	Perú	Ancash	Santa	Caceres del Ene	Demográfico General	Hogar	Tasa de Crecimiento de la población (1997-2007)	Medidas	1.31				
País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer																				
Perú	Ancash	Santa	Caceres del Ene	Demográfico General	Hogar	Tasa de Crecimiento de la población (1997-2007)	Medidas	1.31																								
Densidad poblacional		4,42	hab/viv	estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo																												
Número de viviendas domésticas		35	viv																													
2 .- PARAMETROS DE DISEÑO																																
DESCRIPCIÓN		CANT	UND	DESCRIPCIÓN		CANT	UND																									
Dotación ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab.d	Dotación ZONAS URBANA Población > 2000 Habitantes	Templado y Calido	220	l/hab.d																								
		Sierra	50	l/hab.d		Clima Frio	180	l/hab.d																								
		Selva	70	l/hab.d	Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)																											
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d																												
		Sierra	80	l/hab.d																												
		Selva	100	l/hab.d																												
Fuente : RM - 173 - 2016																																

Fuente: Proyecto Agua. 2022

3 - CÁLCULO DE CONSUMO NO DOMÉSTICO (Q nd)											
3,1 - CONTRIBUCIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS											
CANT.	DESCRIPCIÓN 	Nº ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)						
1	I.E. INICIAL	7	6	20	0,00041						
1	I.E. INTEGRADO N° 84155	12	6	20	0,00069						
2	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0,00110						
f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla:											
<table border="1"> <tr> <td>Tipo de local educacional</td> <td>Dotación diaria</td> </tr> <tr> <td>Alumnado y personal no residente.</td> <td>50 L por persona</td> </tr> <tr> <td>Alumnado residente</td> <td>200 L por persona</td> </tr> </table>		Tipo de local educacional	Dotación diaria	Alumnado y personal no residente.	50 L por persona	Alumnado residente	200 L por persona	<input type="radio"/> Educación primaria 20 lt/alumno x día <input type="radio"/> Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día			
Tipo de local educacional	Dotación diaria										
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona										
Alumnado residente	200 L por persona										
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb		Fuente: RM - 173 - 2016 Zona Rural									
3,2 - CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS											
CANT.	DESCRIPCION 	Nº ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)						
		200	3	1	0,00029						
			3	1	0,00000						
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0,00029						
<table border="1"> <tr> <td> Tipo de actividad deportiva: Fútbol, básquetbol y voleibol en cancha de cemento y sintético; Baloncesto en cancha de cemento, sintético, plástico; fútbol en cancha de césped sintético; tenis, pádel y tenis de mesa; natación en piscinas de recreación y deportivas. </td> <td> Dotación diaria: 1) por deporte: 30 l/pers por día. 2) por espectáculo: 1 l. por espectador. 3) para otros usos: 1 l. por m² de superficie. 4) para otros usos: 1 l. por m² de superficie. 5) para otros usos: 1 l. por m² de superficie. </td> </tr> </table>						Tipo de actividad deportiva: Fútbol, básquetbol y voleibol en cancha de cemento y sintético; Baloncesto en cancha de cemento, sintético, plástico; fútbol en cancha de césped sintético; tenis, pádel y tenis de mesa; natación en piscinas de recreación y deportivas.	Dotación diaria: 1) por deporte: 30 l/pers por día. 2) por espectáculo: 1 l. por espectador. 3) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie. 4) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie. 5) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie.				
Tipo de actividad deportiva: Fútbol, básquetbol y voleibol en cancha de cemento y sintético; Baloncesto en cancha de cemento, sintético, plástico; fútbol en cancha de césped sintético; tenis, pádel y tenis de mesa; natación en piscinas de recreación y deportivas.	Dotación diaria: 1) por deporte: 30 l/pers por día. 2) por espectáculo: 1 l. por espectador. 3) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie. 4) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie. 5) para otros usos: 1 l. por m ² de superficie.										
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb											
3,3 - CONTRIBUCIÓN DE PARQUES DE ATRACCIÓN Y AREAS VERDES											
CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)						
			3	2	0,00000						
0	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0,00000						
u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m ² . No se requerirá incluir dotación para áreas sembradas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.											
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb											

3,4 - CONTRIBUTIÓN DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES													
CANT.	DESCRIPCIÓN	Nº ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)								
1	Iglesia	100	3	3	0,00043								
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0,00043							
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb													
3,5 - CONTRIBUTIÓN DE OFICINAS Y SIMILARES													
CANT.	DESCRIPCIÓN	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)								
1	LOCAL COMUNAL	240	8	6	0,00556								
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0,00556							
i) Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb del local.													
3,6 - CONTRIBUTIÓN DE COMEDORES, RESTAURANTES													
CANT.	DESCRIPCIÓN	Nº de m2	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/m2.d.)	Q. consumo (l/s)								
1	comedor popular		8	50	0,00000								
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0,00000							
d) La dotación de agua para restaurantes estará en función de: área de los Comedores, según la siguiente tabla													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Área de los comedores en m²</th> <th>Dotación (l/m².d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 41</td> <td>20 l. por m²</td> </tr> <tr> <td>41 a 100</td> <td>50 l. por m²</td> </tr> <tr> <td>> 100</td> <td>100 l. por m²</td> </tr> </tbody> </table>						Área de los comedores en m ²	Dotación (l/m ² .d)	Hasta 41	20 l. por m ²	41 a 100	50 l. por m ²	> 100	100 l. por m ²
Área de los comedores en m ²	Dotación (l/m ² .d)												
Hasta 41	20 l. por m ²												
41 a 100	50 l. por m ²												
> 100	100 l. por m ²												
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb													
e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se dotará para cada m ² de una dotación de 8 litros por cubierto													
3,7 - CONTRIBUTIÓN DE CLÍNICAS, POSTAMÉDICA Y HOSPITALES													
CANT.	DESCRIPCIÓN	Nº Consultorios	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/Consul.d)	Q. consumo (l/s)								
1	PUESTO DE SALUD		24	500	0,00000								
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):					0,00000							
s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla													
Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Local de Salud</th> <th>Dotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hospitales y clínicas de hospitalización</td> <td>600 l/d por cama.</td> </tr> <tr> <td>Consultorios médicos</td> <td>500 l/d por consultorio.</td> </tr> <tr> <td>Clinicas dentales</td> <td>1000 l/d por unidad dental.</td> </tr> </tbody> </table>						Local de Salud	Dotación	Hospitales y clínicas de hospitalización	600 l/d por cama.	Consultorios médicos	500 l/d por consultorio.	Clinicas dentales	1000 l/d por unidad dental.
Local de Salud	Dotación												
Hospitales y clínicas de hospitalización	600 l/d por cama.												
Consultorios médicos	500 l/d por consultorio.												
Clinicas dentales	1000 l/d por unidad dental.												

3,8 - CONTRIBUTIÓN DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS

CANT.	DESCRIPCION	Nº ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)
			8	500	0,00000
			8	16	0,00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0,00000

q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos	500 L por animal
Porcinos	300 L por animal
Ovinos y caprinos	250 L por animal
Aves en general	16 L por cada Kg

Fuente: RNE IS .010 Población > 2000 hb

3,9 - RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO

DESCRIPCIÓN	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
<i>Estatal</i>	3	0,00139	0,00046	l/s
<i>Social</i>	3	0,00628	0,00209	l/s
<i>Comercial</i>				l/s

4 - CÁLCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot \text{N}^\circ \text{ viv.}$	Densidad poblacional	Dens :	4,42	Hab/viv	Población inicial
	Número de viviendas	Nº viv :	35	viv	
	Población al año "0"	P0 :	155	hab	Caudal de consumo doméstico
	Dotación	Dot:	80	l/hab.d	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	Caudal de consumo doméstico	Cd :	0,14	l/s	

Anexo 20: Memoria de cálculo de caudales y población del proyecto.

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	1,67	%	INEI-2007
Densidad poblacional	D:	4,42	hab/viv	INEI-2007
Nº de viviendas	viv :	35	viv	CATASTRO

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotación	Dot:	80,00	l/hab.d	RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)
Coficiente de Qmd	K1:	1,30	*	RNE OS. 070
Coficiente de Qmh	K2:	2,00	*	RNE OS. 070

	AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACIÓN SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL	
			CONEX	OTROS MEDIOS			re(%)	1,00%	rs (%)	0,50%	rc (%)	1,50%
2022	0	155	100,00%	0,00%	155	35	3	3	0	0	0	0
2023	1	158	100,00%	0,00%	158	36	3	3	0	0	0	0
2024	2	160	100,00%	0,00%	160	36	3	3	0	0	0	0
2025	3	163	100,00%	0,00%	163	37	3	3	0	0	0	0
2026	4	166	100,00%	0,00%	166	37	3	3	0	0	0	0
2027	5	168	100,00%	0,00%	168	38	3	3	0	0	0	0

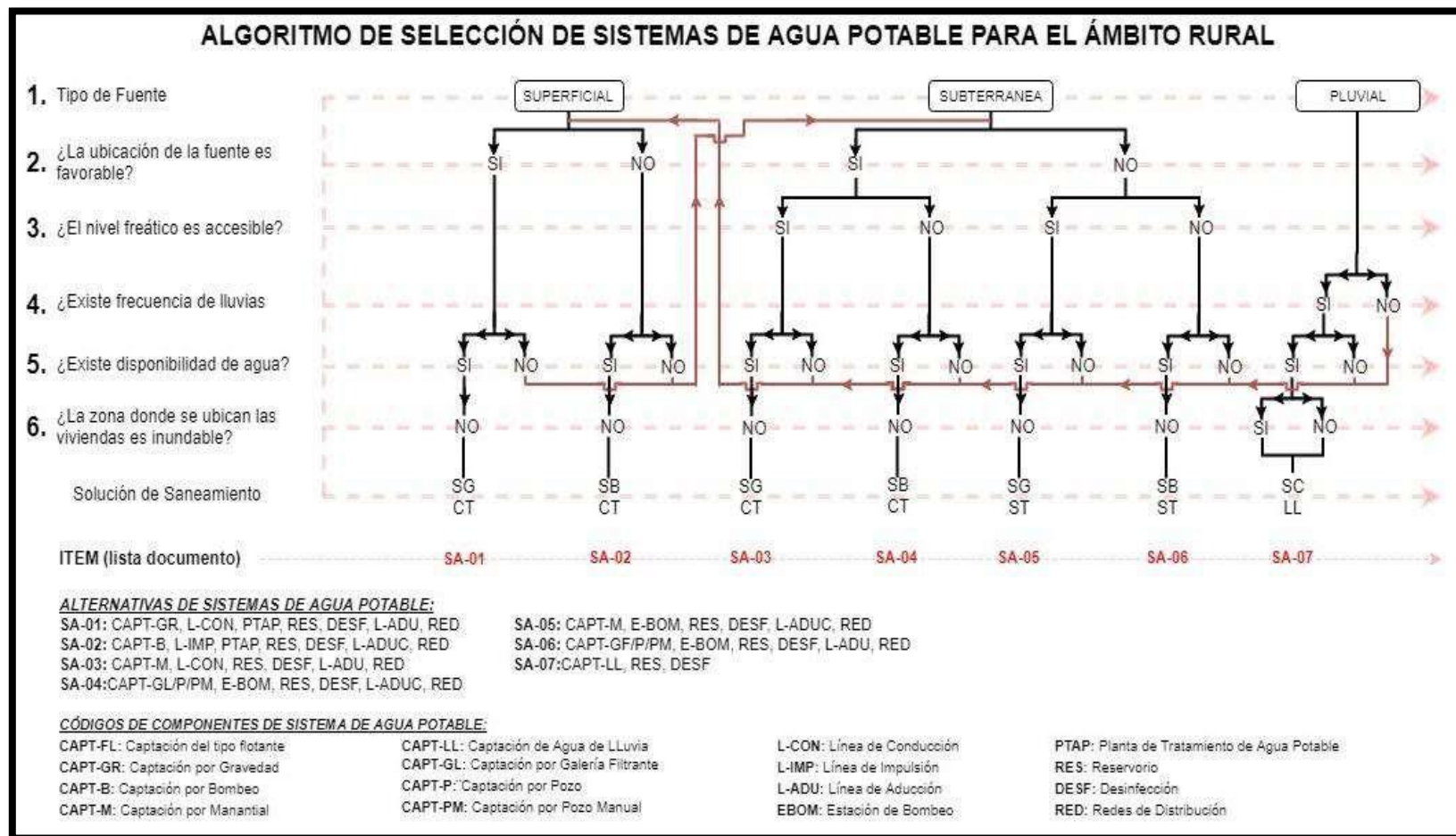
2028	6	171	100,00%	0,00%	171	39	3	3	0
2029	7	174	100,00%	0,00%	174	39	3	3	0
2030	8	177	100,00%	0,00%	177	40	3	3	0
2031	9	180	100,00%	0,00%	180	41	3	3	0
2032	10	183	100,00%	0,00%	183	41	3	3	0
2033	11	186	100,00%	0,00%	186	42	3	3	0
2034	12	189	100,00%	0,00%	189	43	3	3	0
2035	13	192	100,00%	0,00%	192	43	3	3	0
2036	14	195	100,00%	0,00%	195	44	3	3	0
2037	15	199	100,00%	0,00%	199	45	3	3	0
2038	16	202	100,00%	0,00%	202	46	4	3	0
2039	17	205	100,00%	0,00%	205	46	4	3	0
2040	18	209	100,00%	0,00%	209	47	4	3	0
2041	19	212	100,00%	0,00%	212	48	4	3	0
2042	20	216	100,00%	0,00%	216	49	4	3	0

AGUA POTABLE

DOMESTICO		NO DOMESTICO			Cons. total (l/s)	% PERDIDA	Qp. (l/s)	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
Cons. dom. (l/s)	Cons. est. (l/s)	Cons. soc. (l/s)	Cons. com. (l/s)	K : 1,3				K : 2,0			
0,14	0,001389	0,006279	0,0000	0,15	30,00%	0,15	0,20	0,30			
0,15	0,001389	0,006279	0,0000	0,15	29,25%	0,15	0,20	0,31			
0,15	0,001389	0,006279	0,0000	0,16	28,50%	0,16	0,20	0,31			
0,15	0,001389	0,006279	0,0000	0,16	27,75%	0,16	0,21	0,32			
0,15	0,001389	0,006279	0,0000	0,16	27,00%	0,16	0,21	0,32			
0,16	0,001389	0,006279	0,0000	0,16	26,25%	0,16	0,21	0,33			
0,16	0,001389	0,006279	0,0000	0,17	25,50%	0,17	0,22	0,33			
0,16	0,001389	0,006279	0,0000	0,17	24,75%	0,17	0,22	0,34			

0,16	0,001389	0,006279	0,0000	0,17	24,00%	0,17	0,22	0,34
0,17	0,001389	0,006279	0,0000	0,17	23,25%	0,17	0,23	0,35
0,17	0,001389	0,006279	0,0000	0,18	22,50%	0,18	0,23	0,35
0,17	0,001389	0,006279	0,0000	0,18	21,75%	0,18	0,23	0,36
0,18	0,001389	0,006279	0,0000	0,18	21,00%	0,18	0,24	0,37
0,18	0,001389	0,006279	0,0000	0,19	20,25%	0,19	0,24	0,37
0,18	0,001389	0,006279	0,0000	0,19	19,50%	0,19	0,25	0,38
0,18	0,001389	0,006279	0,0000	0,19	18,75%	0,19	0,25	0,38
0,19	0,001852	0,008372	0,0000	0,20	18,00%	0,20	0,26	0,40
0,19	0,001852	0,008372	0,0000	0,20	17,25%	0,20	0,26	0,40
0,19	0,001852	0,008372	0,0000	0,20	16,50%	0,20	0,27	0,41
0,20	0,001852	0,008372	0,0000	0,21	15,75%	0,21	0,27	0,41
0,20	0,001852	0,008372	0,000	0,21	15,00%	0,21	0,27	0,42

Anexo 21: Algoritmo según Norma de Opciones Tecnológicas.



ANEXO 22

PANEL

FOTOGRAFÍCO

Imagen de vista panorámica del lugar de la fuente.



Fuente: Elaboración propia. 2022.

Vista de la calle principal del caserío.



Fuente: Elaboración propia. 2022

Imágen de vista panorámica del caserío de Huarupampa.



La Imágen muestra la ubicación de la fuente en el caserío de Huarupampa a 2211,54 m.s.n.m.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

La imagen muestra el aforo realizado al manantial “La mesita”



Fuente : Elaboración propia, 2022.

Imágen de aplicación de encuesta a los habitantes del caserío de Huarupampa.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágenes de difusión sobre la importancia del agua potable en la I. E. N° 88313 y su profesora Maritza Tirado Vidal



Fuente: Elaboración propia, 2022

La imagen nos muestra a los estudiantes de la Institución educativa N° 88313 .



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágen del trabajo de campo en la línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágenes del trabajo topográfico en la zona del proyecto.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágen en la realización del levantamiento topográfico ,ubicación de BM N° 1.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágen realizando la toma de muestra de agua de la fuente.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Imágen de la realización de calicata N° 1 en la progresiva 00 +400 en la zona del proyecto.



Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Imágenes realizando calicata N° 2.



Fuente: *Elaboración propia, 2022.*

Imágenes realizando calicata N° 3.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

ANEXO 23

FICHAS

TÉCNICAS

Padrón de habitantes del caserío de Huarupampa.

N°	Nombre del jefe de familia	Edad	Miembros de la familia
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA HIDROLOGICA DEL PROYECTO

"Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huacayana~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Ancash-2022".

I. DATOS GENERALES :

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

II. TIPO DE CAPTACIÓN :

III. UBICACIÓN DE LA CAPTACIÓN :

IV. DETERMINACIÓN DE CAUDALES :

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
I/s												
aforos												

Caudales aforados

Caudales con proyección en base a datos de la población.

V. CALIDAD DE AGUA :

5.1. Parámetros físicos :

5.2. Parámetros químicos :

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA DE LA DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huarupampa~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de ~~Áncash~~-2022”.

I. DATOS GENERALES :

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

II. PERIODO DE DISEÑO :

III. POBLACION ACTUAL Y FUTURA :

- 3.1. Población futura:
- 3.2. Población actual:
- 3.3. Tasa de crecimiento anual:
- 3.4. N° de años :

IV. DOTACION DE AGUA (lppd):

V. CALCULO DE CAUDALES :

- 5.1. Caudal medio diario :
- 5.2. Caudal máximo diario :
- 5.3. Caudal máximo horario:

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACION DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huarupampa~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

- I. DATOS GENERALES :**
- 1.1. Nombre del Proyecto :
 - 1.2. Departamento :
 - 1.3. Provincia :
 - 1.4. Distrito :
 - 1.5. Población beneficiaria :
 - 1.6. Nombre del Autor :
 - 1.7. Nombre del Asesor :
 - 1.8. Fecha :
 - 1.9. Descripción del proyecto :

II. DESCRIPCION :

--

III. TIPO DE CAJA DE CAPTACION :

--

IV. COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA :

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA POBLACIONAL DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huarupampa~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

I. DATOS GENERALES :

- 1.1. Nombre del Proyecto :
- 1.2. Departamento :
- 1.3. Provincia :
- 1.4. Distrito :
- 1.5. Población beneficiaria :
- 1.6. Nombre del Autor :
- 1.7. Nombre del Asesor :
- 1.8. Fecha :
- 1.9. Descripción del proyecto :

II. LOCALIZACION DEL PROYECTO :

- 2.1. Tipo de zona a investigar: Rural (.....) Urbano (.....)
- 2.2. Localidad :
- 2.3. Antecedentes del proyecto:

III. ASPECTOS SOCIALES :

3.1. Población actual :

3.1.1. Número de habitantes

3.1.2. Número de familias

3.1.3. Número de viviendas

3.1.4. Servicios públicos :

3.2. Población a 20 años :

3.2.1. Nivel de crecimiento desde hace 10 años atrás:

3.2.2. Nivel de decrecimiento desde hace 10 años atrás:

3.2.3. Condiciones socio-económicas que pueden afectar el crecimiento a futuro:

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huarupampa~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

- I. DATOS GENERALES :**
- 1.1. Nombre del Proyecto :
 - 1.2. Departamento :
 - 1.3. Provincia :
 - 1.4. Distrito :
 - 1.5. Población beneficiaria :
 - 1.6. Nombre del Autor :
 - 1.7. Nombre del Asesor :
 - 1.8. Fecha :
 - 1.9. Descripción del proyecto :

II. DESCRIPCION :

III. RECOMENDACIONES DE DISEÑO :

3.1. Caudal de diseño	
3.2. Alineamiento del trazo	
3.3. Tuberías	
3.4. Caja rompe presión	
3.5. Válvulas	
3.6. Construcción	

Fuente: Elaboración propia (2022).

FICHA TECNICA INFORMATIVA DEL DISEÑO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DEL PROYECTO

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para determinar la incidencia de la condición sanitaria de la población en el caserío de ~~Huarupampa~~, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, departamento de Áncash-2022”.

- I. DATOS GENERALES :**
1.1. Nombre del Proyecto :
1.2. Departamento :
1.3. Provincia :
1.4. Distrito :
1.5. Población beneficiaria :
1.6. Nombre del Autor :
1.7. Nombre del Asesor :
1.8. Fecha :
1.9. Descripción del proyecto :

II. TIPO DE RESERVORIO:

III. OBJETIVOS :

IV. CAPACIDAD :

V. MATERIALES DE CONSTRUCCION :

VI. FORMA :

VII. COMPONENTES :

- 7.1. Tanque de almacenamiento
7.2. Caseta de válvulas

VIII. UBICACION :

IX. TIEMPO DE VACIADO DEL RESERVORIO:


Fuente: Elaboración propia (2022).

ANEXO 24

ESTUDIOS

REALIZADOS

: Resultados de análisis químico, físico y bacteriológico del agua.


PERU Ministerio de Salud Red de Salud Pacífico Norte "Deconio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres" "Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO N° 102301_18 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE: Sra. AGURTO CABANILLAS NADIA EVELIN - "DISEÑO DE CÁMARA DE CAPTACIÓN LINEA DE CONDUCCIÓN Y RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE HUARUPAMPA – CÁCERES DEL PERÚ – SANTA – REGIÓN ANCASH 2018"					
LOCALIDAD:	CASERIO DE HUARUPAMPA	FECHA DE MUESTREO:	22/10/2018		
DISTRITO:	CÁCERES DEL PERÚ	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	23/10/2018		
PROVINCIA:	SANTA	FECHA DE REPORTE:	26/10/2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante		
TIPO DE MUESTRA:	AGUA				

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
102301_18	M1	Agua de manantial – Captación conocida como "La Laguna" – Caserío de Huarupampa – Cáceres del Perú / Santa / Sra. Agurto Cabanillas Nadia Evelin.	09:00	-	-


RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO


PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA	
	102301_18	
pH	8.26	
Turbiedad (UNT)	0.56	
Conductividad 25 °C (µs/cm)	333.8	
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	180.7	
Coliformes Totales (NMP/100mL)	39	
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8	

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA, AWW, WEF, 2510 B, 22nd Ed 2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA, AWWA, WEF, 2130B, 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estándarizado de Tubos Múltiples APHA, AWWA, WEF, 9221 B y 9221 E 22nd Ed 2012.

Atentamente,





CC: USA/RSNP
Archivo
Laboratorio.

Av. Enrique Meiggs 835 – Miraflores I Zona - Chimbote. Teléfono: (043) 342656. E-mail: saludambiental110@hotmail.com

Estudio de suelos.

**CONSTRUTEC**
M_Z S.A.C.

"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO

"Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash, Abril 2018".

UBICACIÓN : HUARUPAMPA
DISTRITO : CÁCERES DEL PERÚ
PROVINCIA : DEL SANTA
DEPARTAMENTO : ANCASH

CHIMBOTE, NOVIEMBRE DEL 2018


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

MZA. ES LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA
Email: construtec_mz@hotmail.com
Cel: 990476191 Rpm: 990476191
Cel: 952784080 - 97749825

INDICE

- 1.0 GENERALIDADES**
 - 1.1 UBICACIÓN
 - 1.2 ACESIBILIDAD
 - 1.3 CLIMA:
- 2.0 SÍSMICIDAD**
- 3.0 EXPLORACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO**
 - 3.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO.
 - 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.
- 4.0 DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO ESTUDIADO**
- 5.0. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE**
- 6.0. EFECTO DE SISMO**
- 7.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- ANEXOS**


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

La localidad de Huarupampa se encuentra ubicada en el Distrito de Cáceres del Perú, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

- Distrito : Cáceres del Perú
- Provincia : Del Santa
- Departamento : Ancash

N°	DESCRIPCION	CORDENADAS			DISTANCIA
		Este	Norte	Altitud	
1	Huarupampa	824233.56	9005849.13	2080 m.s.n.m	55 km

Imagen N° 01: Ubicación Satelital del Caserío.



Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120100

MZA. E5 LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA

Email: construtec_mz@hustanet.com

Cel: 95276480 - 97749805

1.1. Acceso al Área de Estudio:

Para llegar al Caserío de Huarupampa, distrito de Cáceres del Perú, Provincia de Santa, se hace el siguiente recorrido:

Cuadro N° 01
Acceso al caserío

COMUNIDADES	VIA DE ACCESO	TIEMPO DE RECORRIDO
CHIMBOTE-JIMBE-HUARUPAMPA	Carretera Asfaltada - Afirmada (condición regular)	3.20 hora.

1.2 ACCESIBILIDAD

El acceso principal a la zona de investigación, partiendo de la ciudad de Chimbote en autos, camionetas o combis, haciendo un recorrido aproximado de una (01) hora, pasando por la ciudad de Nuevo Chimbote, Samanco; posteriormente existe una carretera asfaltada donde se accede a la capital de Jimbe, luego por trocha se llega a Huarupampa lugar de ubicación de la zona donde se realizará el Estudio de Suelos. Cabe indicar que además de la vía principal, existen diversos accesos que llegan a la zona referida.

La vía de acceso a la zona de estudio se muestra en el siguiente cuadro:

Acceso a la zona de Estudios

Ciudad	Tipo de Carretera	Estado	Tiempo
Chimbote - Jimbe	Asfaltada	Bueno	90 min
Jimbe - Huarupampa	Asfaltada	Bueno	15 min

[Firma]
ING. ROBERTO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120159

Elaboración: Fuente Propia.

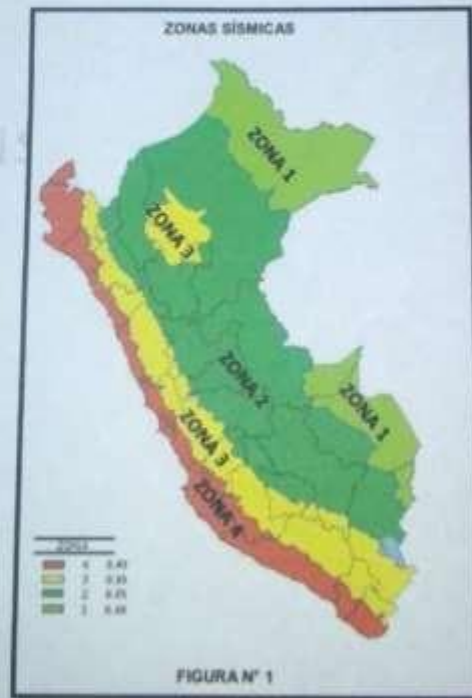
1.3 CLIMA:

Huarupampa se considera que tiene un clima cálido. Con lluvia en invierno La temperatura media anual en Huarupampa se encuentra a 13 °C. La precipitación media aproximada es de 23 mm.

2.0 SISMICIDAD

La ubicación geográfica del Perú, dentro del contexto geotectónico mundial "Cinturón de Fuego Circunpacifico" y la existencia de la placa tectónica de Nazca que se introduce debajo de la Placa sudamericana, le otorgan a nuestro país un alto índice de sismicidad, esto se advierte por los continuos movimientos telúricos producidos en la actualidad y los eventos catastróficos datados en la historia.

Zona Sísmica: 4



Luís
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

FUENTE: NORMA E030.



3.0 EXPLORACION DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

3.1. EXPLORACIÓN DE CAMPO.-

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

a) Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 03 calicatas de -1.50 m. de profundidad en promedio del sector de Maquina Nueva y vieja, conforme a la norma ASTM D-420.

N° de Calicatas	C-1	C-2	C-3
Profundidad	-1.50 m	-1.50 m	-1.50 m

b) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

c) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación via clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.-

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- ◆ Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- ◆ Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- ◆ Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- ◆ Clasificación de los suelos SUCS; ASTM D 2487
- ◆ Peso Volumétrico. ASTM D 4254
- ◆ Descripción visual de los suelos ASTM D 2487.
- ◆ Proctor Modificado (Laboratorio), ASTM D 1883
- ◆ Análisis Químico del Suelo.

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegiada Ingeniería N° 120150

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de la calcatas.

3.3. NIVELES DE NAPA FREÁTICA

N°	DESCRIPCION	N° DE CALICATAS	NIVEL FREÁTICO
1	Huarupampa	03	No presenta

4.0 DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL SUELO ESTUDIADO

De los trabajos realizados en campo y los análisis practicados a las muestras se ha podido elaborar el expediente Técnico del suelo, generándose en términos generales como sigue:

Caseiro de Huarupampa:

CALICATAS	CLASIFICACION				
	SUCS	ASHTO	LL	IP	% HUMEDAD
C-01	Material				
	GW	-----	NP	NP	1.12
C-02	Material				
	SP	A-1-(0)	NP	NP	1.06
C-03	Material				
	SP	A1-b(0)	NP	NP	1.19

5.0. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CASERIO DE HUARUPAMPA:

Peso volumétrico del suelo: $\gamma = 1.41 \text{ gr/cm}^3$

Compacidad Relativa: $C_r = 37.11\%$

Angulo de fricción: $\phi = 35.0^\circ$

Cohesión(c): $C = 0.01$

Profundidad: $h = -1.50 \text{ metros}$

Gravas arcillosas, mezcladas de gravas, arena y arcillas, correspondiéndole una denominación SP de acuerdo a la clasificación SUCS y según la clasificación A1-b(0).

6.0. EFECTO DE SISMO

De acuerdo a los antecedentes de sismicidad del área de estudio, se recomienda utilizar los siguientes factores sísmicos de acuerdo a la última modificación de acuerdo al DS, N° 011 - 2016 Norma E030.

Aceleración (a) = 0.15 a 0.20 m/s^2

Factor de suelo (s) = 1.10

Factor de zona (z) = 0.45 g (zona 4)

Factor de Uso (u) = 1.3

Período predominante de vibración del suelo (T_p) = 1.0


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

7.0. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ El presente informe se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo para el proyecto denominado "Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash, Abril 2018".



- ✓ Con el propósito de identificar las características físicas - mecánicas y químicas del suelo de fundación se ubicaron 03 calcatas o excavaciones a cielo abierto en lugares convenientes, hasta llegar a una profundidad de -1.5m.
- ✓ Los resultados obtenidos en este laboratorio son de aplicación únicamente para el área de estudio en mención, los cálculos no se deben utilizar en otras áreas.
- ✓ De acuerdo al Análisis Químico realizado al suelo, los cálculos arrojan que el suelo será ligeramente agresivo a las estructuras de concreto y acero enterradas. Por tanto se recomienda el uso de cemento portland tipo II y/o MS.
- ✓ **Reservorio 10m³:** El área de estudio está conformada por una capa de superficie de 0.30 m de espesor de arena limosa, de 0.30 a 1.50 m presencia de gravas bien graduadas, medianamente compacta a compacta, con finos no plásticos. Presencia de roca meteorizada en la superficie pero incrementando su resistencia a mayor profundidad.
- ✓ Se recomienda eliminar todo material de relleno no calificado y remplazarlo por un relleno calificado.
- ✓ El concreto a utilizar en el reservorio de 10m³ será de 210 kg/cm².
- ✓ La sub-base será de un espesor de 20cm y el material de afirmado a utilizar debe contener como mínimo esta característica, A-1 -a (0) o A1- b (0). Perfilado y compactado el mejoramiento de la subrasante, se debe de considerar el compactado hasta alcanzar el 95% de su máxima densidad seca. Luego se deberá conformar el material para la base.

Para luego la composición final del relleno calificado (afirmado) presentará una granulometría continua y bien graduada, según requisitos granulométricos que se indican en el siguiente cuadro.

Tabla 1. Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	—	—
25 mm (1")	—	75 - 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4.75 mm (N° 4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2.0 mm (N° 10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4.25 um (N° 40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N° 200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Para las zonas con altitud de 3000 msnm se deberá seleccionar la gradación "A".

Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 125110



Levi
LUIS EDUARDO AGUILAR POMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

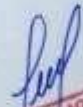
MZA. E5 LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL-CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA
CALLE 98426700 TPO: 986075191
E-mail: construtec_mz@protonmail.com CAL: 80214000 - 07148805

ANEXO: ENSAYOS DE LABORATORIO


ING. EDUARDO AGUILAR ROBERTO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120136

REGISTROS DE SONDAJE

CONSTRUTEC
M^Z S.A.C


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128150

CONSTRUTEC
M^Z S.A.C

"AÑO DEL DIALOGO Y LA RECONCILIACION NACIONAL"

"Detalle de la cámara de registro, línea de construcción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huaypampa, Distrito Central del Perú, provincia del Etc, región Arequipa, Abril 2018"

PROYECTO: ...
 SUB-CADENA: CADENA DE HUAYPAMPA
 SOLICITA: MZA ES LOTE 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA
 FECHA: NOVIEMBRE 2018
 CALICATA: C 01 PROFUNDIDAD DE LA CALICATA: 1.30 M.
 MUESTRA: M 1 MZA PRÁTICA: No Práctica

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (m)	Diámetro de Cuello (m)	Tip. de construcción	Muestra obtenida	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)	CLASIFICACION (AMBITO)	HUMEDAD (%)	L.L. (%)	I.P. (%)
1.30	0.30	CALICATA MUESTRA A CUELLO ABIERTO	Muestras obtenidas	01e-01	Primer Horizonte Arena gruesa, uniforme, conformada de arena mediana y gruesa sin gradadas, con grava y de color beige oscuro.					
				01e-01	Segundo Horizonte Grava gruesa a fina, mal graduada, pocas finas sin elasticidad, en estado compacto encontrándose dentro a partir de -0.30 m. de color beige de naturaleza arenosa. De los ensayos de laboratorio resulta lo siguiente: 52.52% de Grava 44.98% de arena de grano uniforme 2.50% de finas no plastificadas	GC	I	1,12%	HP	MP

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 126158

"Detalle de la muestra de sedimento, base de construcción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el sector de Ventanilla, Distrito Cercado del Perú, provincia del Callao, región Anáhuak, Abril 2018".

PROMOTOR: CASERIO DE GUARUMBA
 UBICACIÓN: LAGUNA ESTERIL AGRI-COOP VENTANILLA
 BOQUÍA: NOVIEMBRE 2018
 FECHA: 0-20
 CALIDAD: M-1
 PROFUNDIDAD DE LA CALIDAD: 1.50 m
 NAPA FRIGÍDICA: No Presente

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad total (metros)	Espesor de estrato (metros)	Tipo de estrato	Tipo de estratificación	Muestras obtenidas	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCS)	CLASIFICACIÓN (USHPTO)	HUMEDAD (w%)	LL (w%)	LP (w%)
0.00		ARENOSAS	BIEN GRADUADA	Obs. 01		Primer Horizonte: Arenas finas limpias, uniformes, constituidas de arenas medias y gruesas bien graduadas, compactas, ligeramente húmedas de color beige oscuro.					
1.20		ARENOSAS	BIEN GRADUADA	Neb-01		Segundo Horizonte: Arenas gruesas bien graduadas, pocas finas sin plasticidad, en estado medianamente compacto encontrándose densa a partir de 1.20 m., de color beige de naturaleza silíceo. De los ensayos de laboratorio resulta lo siguiente: 31.62% de arena 64.27% de arena de grano uniforme 4.11% de finos no plásticos	SP	A-1-4	1.06%	NP	NP

Luis
LUIS EDUARDO AGUIAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120153

"Ordeo de la cámara de registros, fines de inscripción y registro de abastecimiento del sistema de agua potable en el sector de Huancapampa, distrito Casma del Perú, provincia del Estado, región Ancash, Año 2018"

PROYECTO: CASERIO HUANCAPAMPA
 UBICACIÓN: VÍA A BISMARQUE CAMARELAI
 FECHA: NOVIEMBRE 2018
 CIRCUNSTANCIAS: PROFUNDIDAD DE LA CALIGATA: 1.50 m
 MUESTRA: M-1 HAPA FREÁTICA: NO PRESENTA

REGISTRO DE SONDAJE

Profundidad (metros)	Espesor de Estratos (metros)	Tipo de Muestra	Tipo de Estratificación	Muestra obtenida	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (SUCOS)	CLASIFICACIÓN (UNIFICADO)	HUMEDAD (W%)	LL (W%)	LP (W%)
1.50	0.20	Muestra a cielo abierto	HIENTRA A CIELO ABIERTO	Cien-01	+	Primer Horizonte Arenas finas limosas, uniformes, consistencia de arena media y gruesa mal graduada; fijas y de color beige claro.					
1.20		Muestra a cielo abierto	HIENTRA A CIELO ABIERTO	Mab-01	X	Segundo Horizonte Arenas finas homogéneas, mal graduadas, pocas finas en plasticidad, en estado medianamente compacto, inconsistentes desde a partir de -1.30 m., de color beige de naturaleza silúcea. De los ensayos de laboratorio resultó lo siguiente: 29.12% de Grasa 61.61% de arena de grano unitario 9.21% de finos no plásticos	SP	AT-2(U)	1.59%	NP	NP

Luis Eduardo Aguilar Romero
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO.

CONSTRUTEC
M^Z S.A.C


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128150

PROYECTO: "Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huacramanga, distrito Cuzco del Perú, provincia del Santa, región Arequipa, Año 2018"

UBICACION: CASERIO DE HUACRAMANGA

SOLICITA: HONORABILIDAD AGUSTO CABARELIZ

FECHA: NOVIEMBRE 2018

LABORATORIO: MZA

NAPA PRACTICA: No Presenta

ESPESOR DE ESTRATO: 0.30 m

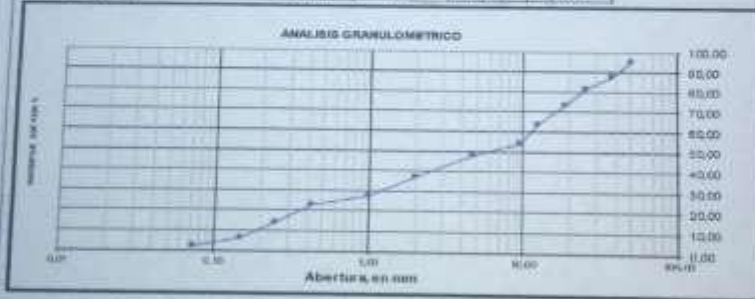
PROFUNDIDAD DE CALICATA: 1.30 m

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Malla	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% RETENIDO	Tamaño (mm)	% PASA
		1000.00			
		894.120			
3"	76.200	0	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	81.34	8.03	5.08	91.97
1 1/2"	38.100	78.70	7.77	12.50	87.23
1"	25.400	62.78	6.22	18.81	81.78
3/4"	19.000	50.58	5.06	25.75	73.21
1/2"	12.500	48.86	4.89	38.58	65.44
3/8"	9.500	45.20	4.52	45.99	54.01
1/4"	6.250	45.87	4.59	52.52	47.48
1/8"	3.125	104.45	10.38	62.67	37.33
1/16"	1.562	100.34	9.94	72.81	27.19
1/32"	0.781	46.21	4.58	77.29	22.71
1/64"	0.390	46.00	4.58	86.11	13.69
1/128"	0.195	75.00	7.43	90.54	6.46
1/256"	0.097	40.00	3.96	97.50	2.50
1/512"	0.049	25.26	2.53	100.00	0.00

Prof.
LUIS EDUARDO AGUILAR BOKROS
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150



Grava (%) = 32.52 Arena (%) = 44.98 Fines (%) = 2.30

$D_{15} = 0.11$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{15}} = 3.82$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{15} D_{60}} = 0.70$
 $D_{30} = 0.18$
 $D_{60} = 0.42$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SDCS	GC	Gravas gruesas a finas segregadas
AASHTO		

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERBER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		
	Tara N°01	Tara N°02	Tara N°03
1. No de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			

Procedimiento	LIMITE PLASTICO		
	Tara N°01	Tara N°02	Tara N°03
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	Tara No 03	
1. Peso Tara, [gr]	26,750	26,810	26,800	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	123,97	125,89	135,19	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	122,00	124,83	134,04	
4. Peso Agua, [gr]	1,17	1,06	1,15	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	96,04	98,02	107,24	Promedio
6. Contenido de Humedad, [%]	1,22	1,08	1,07	1,12

4. RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Grava (N°4 < Diam < 3")	52,52%
Grava Gruesa (3/4" < Diam < 3")	26,79%
Grava Fina (N°4 < Diam < 3/4")	25,73%
Arena (N°200 < Diam < N°4)	44,69%
Arena Gruesa (N°10 < Diam < N°4)	10,36%
Arena Media (N°40 < Diam < N°10)	14,42%
Arena Fina (N°200 < Diam < N°40)	20,21%
Fino (Diam < N°200)	2,50%
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice de plasticidad	NP
Contenido de Humedad	1,12%
Clasificación SUCS	GC
Clasificación AASHTO	0

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

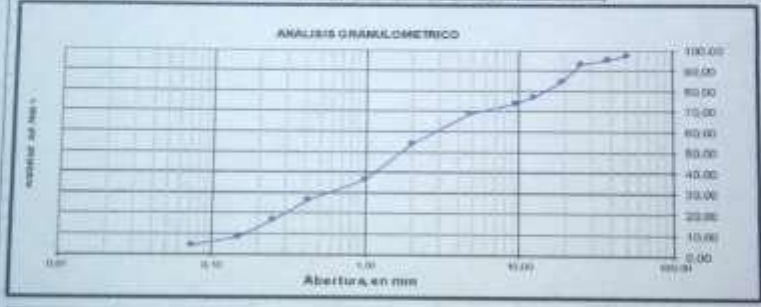
PROYECTO: Diseño de la cámara de captación, líneas de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el sector de Huancanpa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Arequipa, Abril 2018.
UBICACIÓN: CASERIO DE HUACANPA
SOLICITA: NAYLA EVELIN RODRIGO CABALLAS
FECHA: NOVIEMBRE 2018
CALCULATA: C-02
MUESTRA: M1
NAPA FREÁTICA: no presente
ESPESOR DE ESTRATO: 0.30 m.
PROFUNDIDAD DE CALAJATA: 1.30 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D 421)

Malla	Apertura (mm)	Peso Retenido (g)	% Retenido	% Pasado	% Acumulado
2"	75.000	0	0.00	100.00	100.00
1 1/2"	42.500	0.00	0.00	100.00	100.00
3"	80.000	28.80	2.00	98.00	98.00
1 1/2"	35.000	17.60	1.20	98.80	98.80
1"	25.000	32.80	2.30	97.70	97.70
3/4"	19.000	48.21	3.40	96.60	96.60
1/2"	12.500	76.89	5.40	94.60	94.60
3/8"	9.500	92.68	6.60	93.40	93.40
Nº 4	4.750	91.00	6.40	93.60	93.60
Nº 10	2.000	141.23	10.10	83.90	83.90
Nº 20	0.850	172.24	12.30	71.70	71.70
Nº 40	0.425	100.67	7.20	64.50	64.50
Nº 60	0.250	87.05	6.20	58.30	58.30
Nº 100	0.150	78.91	5.60	52.70	52.70
Nº 200	0.075	44.78	3.20	49.50	49.50
< Nº 200	—	40.63	2.90	100.00	0.00

Prof
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120103



Grava (%) = 33.63 Arena (%) = 64.27 Fines (%) = 4.11

$D_{10} = 0.11$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 3.92$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 0.70$

$D_{30} = 0.18$ $D_{60} = 0.42$

SISTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SUCS	SP	Arena muy graduada, arena con grav. ex. con poca o nada de fines
AASHTO	A-1-a	Arena con o sin pedruzcos, frías de granulometría bien definida

PROYECTO: "Diseño de la cámara de captación, línea de ventilación y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huaypapay, distrito Cáceres del Perú, provincia del Cusco, región Arequipa, Abril 2018".

UBICACION: CASERIO DE HUAYPAPAY

SOLICITA: NAMA EVELYN AGUIRTO GARAYLÁN

FECHA: NOVIEMBRE 2018

CAJALAYTA: C-03

MUESTRA: M-1

TIPO DE MUESTRA: MAPA FREÁTICA, no presente
ESPESOR DE ESTRATO: 0.30 m.
PROFUNDIDAD DE CALZADA: 1.50 m.

RESULTADOS DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Abertura (mm)	Peso Filtro (g)	Peso Filtro Seco (gr)	% Retenido	% Pasado
3"	0	0	0.00	100.00
2 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	40.84	4.40	4.40	95.60
1 1/2"	35.70	3.81	5.01	94.99
1"	34.86	3.53	11.54	88.46
3/4"	25.93	7.67	19.21	80.79
1/2"	12.48	1.28	25.47	74.53
3/8"	6.25	5.56	26.05	73.95
1/4"	30.42	3.07	29.12	70.88
Nº 30	15.508	15.56	44.67	55.33
Nº 50	145.21	14.67	59.38	40.62
Nº 60	110.00	11.12	70.46	29.54
Nº 80	91.84	9.28	79.74	20.26
Nº 100	72.95	7.57	87.12	12.88
Nº 200	38.29	3.67	90.79	9.21
Nº 300	31.15	3.21	100.00	0.00

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Gravas (%) = 29.72 Arena (%) = 62.67 Fines (%) = 9.21

$D_{10} = 0.11$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 3.82$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \cdot D_{60}} = 0.70$

$D_{30} = 0.18$

$D_{60} = 0.42$

ESTEMA	CLASIFICACION	DESCRIPCION
SIACB	SP	Arena más graduada, arena con gravas, con poca o nada de fines
AASHTO	A1-(0)	Arena con o sin partículas finas de granulometría muy delgada.

2. LIMITES DE CONSISTENCIA DE ATTERGER (ASTM - D4318)

Procedimiento	LIMITE LIQUIDO		
	Tara N°01	Tara N°02	Tara N°03
1. No. de Golpes			
2. Peso Tara, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
5. Peso Agua, [gr]			
6. Peso Suelo Seco, [gr]			
7. Contenido de Humedad, [%]			
	LIMITE PLASTICO		
1. Peso Tara, [gr]			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]			
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	NO PRESENTA		
4. Peso Agua, [gr]			
5. Peso Suelo Seco, [gr]			
6. Contenido de Humedad, [%]			

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No 01	Tara No 02	Tara No 03	
1. Peso Tara, [gr]	25,430	26,710	26,940	
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	121,35	150,50	140,65	
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	119,99	149,41	139,33	
4. Peso Agua, [gr]	1,36	1,18	1,32	
5. Peso Suelo Seco, [gr]	93,56	122,70	112,36	
6. Contenido de Humedad, [%]	1,45	0,96	1,17	Promedio 1,18

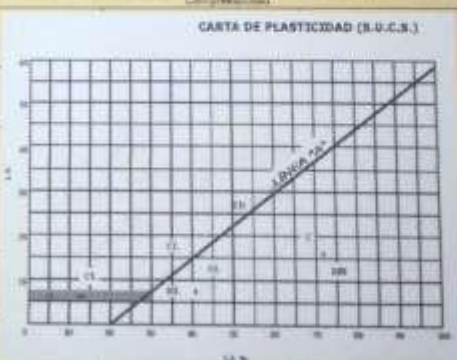
4. RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE LABORATORIO

Grava(N#<Diam<3")	29,12%
Grava Gruesa (3/4"<Diam<3")	19,21%
Grava Fina (N#4<Diam<3/4")	9,91%
Arena(N#200<Diam<N#4)	61,67%
Arena Gruesa (N#10<Diam<N#4)	15,55%
Arena Media (N#40<Diam<N#10)	25,79%
Arena Fina (N#200<Diam<N#40)	20,32%
Finos(Diam<N#200)	9,21%
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice de plasticidad	NP
Contenido de Humedad	1,19%
Clasificación SUCS	SP
Clasificación AASHTO	A 1-b(0)

Leud
LUIS EDUARDO AGUILAR BOMEBO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 127150

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (S.U.C.S.)

DIVISION MAYOR	SUBIELO	NOMBRE TÍPICO	ENTRADA DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO
<p>GRANDES PARTICULAS (MAS DE 75 MICRAS) Y MENOR O IGUAL A 4.75 MICRAS (MAS DE 0.075 mm DE DIAMETRO EN SUELOS FINOS)</p> <p>ARENAS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50</p>	GW	Suelos con granules y arenas de arena y arena con granules más de 4.75 micras	<p>COEFICIENTE DE IMPERMEABILIDAD (k_v) Mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA (C_u) entre 4 y 6. $C_u = D_{60} / D_{10} > 6$</p> <p>NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE SIMULACION PARA GW</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ASAJO DE LA "LINEA A" O L.P. MENOR QUE 4</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ASAJO DE LA "LINEA A" CON L.P. MAYOR QUE 7</p> <p>$C_u = D_{60} / D_{10}$ Mayor de 6 ; $C_u = D_{60} / D_{10}$ entre 4 y 6</p> <p>No satisfacen todos los requisitos de gradación para GW</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ASAJO DE LA "LINEA A" O L.P. MENOR QUE 4</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ASAJO DE LA "LINEA A" CON L.P. MAYOR QUE 7</p>
	GP	Suelos con granules y arenas de arena y arena con granules más de 4.75 micras	
	*GM	Suelos finos, arenosos (grava, arena y sil) con fines de arena	
	GC	Suelos con fines de arena y arena	
	GW	Arenas con granules, arena con granules, con poca cantidad de fines	
	GP	Arenas con granules, arena con granules, con poca cantidad de fines	
	*GM	Arenas finas, arenosas de arena y sil	
	GC	Arenas arenosas, arenosas de arena y sil	
	ML	Límite líquido, entre 40 y 50. Límite plástico, entre 0 y 4. Índice de plasticidad, menor de 4	
	CL	Límite líquido, entre 40 y 50. Límite plástico, entre 4 y 17. Índice de plasticidad, menor de 4	
<p>GRANDES PARTICULAS (MAS DE 75 MICRAS) Y MENOR O IGUAL A 4.75 MICRAS (MAS DE 0.075 mm DE DIAMETRO EN SUELOS FINOS)</p> <p>ARENAS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50</p>	ML	Límite líquido, entre 40 y 50. Límite plástico, entre 0 y 4. Índice de plasticidad, menor de 4	
	CL	Límite líquido, entre 40 y 50. Límite plástico, entre 4 y 17. Índice de plasticidad, menor de 4	
	CH	Límite líquido, entre 50 y 60. Límite plástico, entre 4 y 17. Índice de plasticidad, mayor de 4	
	OH	Límite líquido, entre 60 y 75. Límite plástico, entre 4 y 17. Índice de plasticidad, mayor de 4	
<p>GRANDES PARTICULAS (MAS DE 75 MICRAS) Y MENOR O IGUAL A 4.75 MICRAS (MAS DE 0.075 mm DE DIAMETRO EN SUELOS FINOS)</p> <p>ARENAS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50</p>	PH	Turbas y otros suelos altamente orgánicos	



* CLASIFICACION DE FRENTERA - LOS SUELOS QUE VERIFIQUEN LAS CARACTERISTICAS DE DOS GRUPOS SELECCIONAN CON LA COMBINACION DE LOS DOS SIMBOLOS, POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y ARENA CON GRANULOS (CON MENOR O IGUAL A 4.75 MICRAS)

* LA DIFERENCIA DE LOS GRUPOS DE SIMBOLOS SELECCIONADOS Y A TORNARLOS UNICAMENTE, LA DIFERENCIA SE BASA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG DEL SUELO Y DE LA CUANDO EL L.P. ES DE 4 O MENOS Y EL SUELO ES LIQUIDO CUANDO EL L.P. ES MEJOR QUE 4.

MZA. 15 LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA
CALLE: ...
CÉ. ...

[Handwritten Signature]
LUIS EDUARDO AGUIAR ROMERO
ING. CIVIL

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

CONSTRUTEC
MZA S.A.C


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 125155

PROYECTO : "Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huaropampa, distrito Caseros del Perú, provincia del Santa, región Arequipa, Perú"

SOLICITA : KADIA EVELIN ABURTO CABANILLAS

UBICACIÓN : CASERIO DE HUAROPAMPA

FECHA : nov-18

PRESIÓN DE CARGA ADMISIBLE POR LIMITACION DE ESFUERZO CORTANTE

DATOS GENERALES			
Ángulo de Fricción	30°	Coeficiente	0.01 (empé)
Peso Específico	1.41 (gr/cm ³)	P.S.	3

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA ZAPATA CUADRADA

Nc	22.01	Sc	1.53	Relacion Sc, v1
Ni	12.26	Si	0.50	
Nq	11.05	Sq	1.45	



Capacidad Admisible (kg/cm ²)	B=Ancho de Zapata (m)							
	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20
0.80	0.80	0.83	0.87	0.90	0.92	0.93	0.97	1.00
1.00	0.96	0.99	1.03	1.06	1.08	1.10	1.13	1.15
1.20	1.12	1.16	1.20	1.23	1.24	1.26	1.29	1.32
1.40	1.27	1.30	1.33	1.37	1.40	1.40	1.44	1.47
1.60	1.41	1.44	1.48	1.51	1.53	1.55	1.58	1.61
1.80	1.55	1.58	1.62	1.65	1.67	1.69	1.72	1.75
2.00	1.70	1.73	1.76	1.79	1.81	1.83	1.86	1.89
2.20	1.84	1.87	1.90	1.93	1.95	1.97	2.00	2.03
2.40	1.98	2.01	2.04	2.07	2.09	2.11	2.14	2.17
2.60	2.12	2.15	2.18	2.21	2.23	2.25	2.28	2.31
2.80	2.26	2.29	2.32	2.35	2.37	2.39	2.42	2.45
3.00	2.40	2.43	2.46	2.49	2.51	2.53	2.56	2.59
3.20	2.54	2.57	2.60	2.63	2.65	2.67	2.70	2.73
3.40	2.68	2.71	2.74	2.77	2.79	2.81	2.84	2.87
3.60	2.82	2.85	2.88	2.91	2.93	2.95	2.98	3.01
3.80	2.96	2.99	3.02	3.05	3.07	3.09	3.12	3.15
4.00	3.10	3.13	3.16	3.19	3.21	3.23	3.26	3.29

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE PARA CIMENTO CORRIDO

Nc	22.01	Sc	1.00	Relacion Sc, v3
Ni	12.26	Si	1.00	
Nq	11.05	Sq	1.00	



Capacidad Admisible (kg/cm ²)	B=Ancho de Cimiento (m)							
	0.40	0.50	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
0.80	0.56	0.59	0.62	0.67	0.73	0.79	0.85	0.90
1.00	0.67	0.70	0.73	0.79	0.84	0.90	0.96	1.01
1.20	0.78	0.81	0.84	0.89	0.95	1.01	1.07	1.12
1.40	0.89	0.92	0.94	1.00	1.06	1.12	1.18	1.23
1.60	1.00	1.03	1.05	1.11	1.17	1.23	1.29	1.34
1.80	1.11	1.14	1.16	1.22	1.28	1.34	1.39	1.45
2.00	1.22	1.24	1.27	1.33	1.39	1.45	1.50	1.56
2.20	1.33	1.35	1.38	1.44	1.50	1.56	1.61	1.67
2.40	1.44	1.46	1.49	1.55	1.61	1.67	1.72	1.78

[Signature]
LUIS BARRANTS AGUILAR BARRERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128110

ANALISIS QUIMICO

CONSTRUTEC
M² S.A.C.


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120100

ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

PROYECTO : "Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huatumpampa, distrito Casates del Puro, provincia del Santa, región Ancash, Abril 2018".

SOLICITA : NADIA EVELYN ACURTO CABANILLAS

UBICACION : CASERIO DE HUATUMPAMPA

FECHA : 04/18

ENSAYOS	RESULTADO	NORMA
Contenido de sulfatos solubles	915 PPM	AASHTO T200
contenido de cloruro solubles	203 PPM	AASHTO T261
Sales solubles Totales	1730 PPM	USBR E-8
PH	6.7 PH	ASTM D4972

De estos resultados el suelo será ligeramente agresivo a las estructuras de concreto y será enterrado. Se recomienda, el uso de concreto Portland Tipo II o MS de Cemento peruanos.

Prof.
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120182

REQUISITOS PARA CONCRETOS EXPUESTOS A MOLESTIAS QUE CONTIENEN SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfatos solubles en agua (SO ₄) en el suelo, % en peso	Sulfatos (SO ₄) disueltos en el agua, ppm	Tipo de Concreto	Concreto con agregado de peso normal, refuerzo armado, refuerzo agregado refuerzo concreto en refuerzo	Concreto con agregado de peso normal y ligeros, refuerzo o concreto normal, f'c, kg/cm ² (MPa)
Insuficiente	0,00 ≤ SO ₄ < 0,10	0 ≤ SO ₄ < 100	Sección de concreto tipo	---	175 (17)
Modorada	0,10 ≤ SO ₄ < 0,20	100 ≤ SO ₄ < 1.000, agua marina	II, II(MS), II(MS), MS	0,50	280 (28)
Severa	0,20 ≤ SO ₄ < 1,00	1.000 ≤ SO ₄ < 10.000	II, II(MS), II(MS), MS	0,45	315 (31)
Muy severa	SO ₄ > 2,00	SO ₄ > 10.000	II, II(MS), II(MS), MS + pulvim + arena	0,45	315 (31)

Fuente: ACI 308-R

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATA

CONSTRUTEC
M² S.A.C


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120126



MZA. ES LOTE 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA
 Esc. 1:2,500
 Calle Ventanilla, s/n. 18700000
 Tel. (051) 011 488 9999

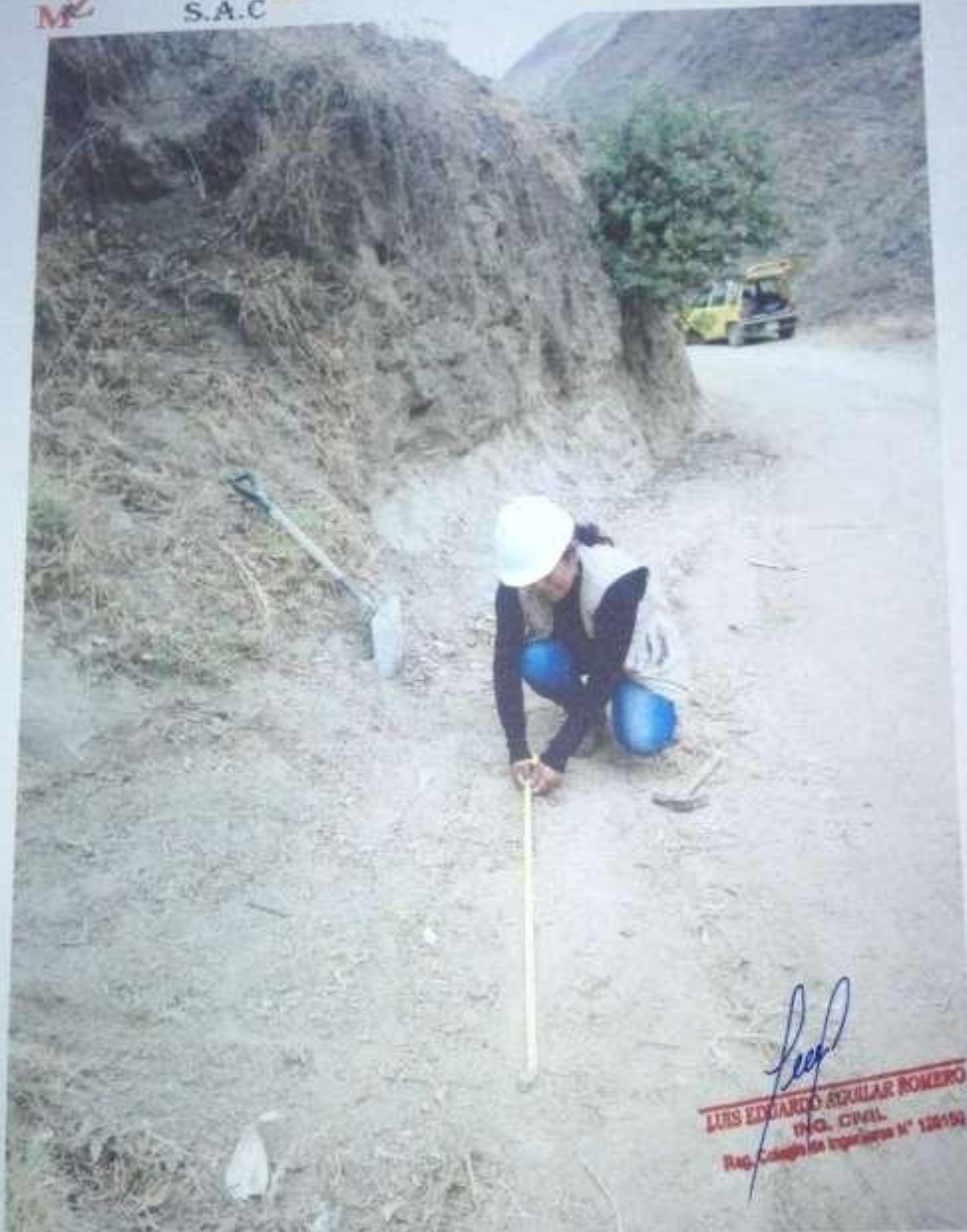
PANEL FOTOGRAFICO

CONSTRUTEC
M S.A.C

[Handwritten Signature]
ING. EDUARDO MALLA ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Único de Ingeniería N° 120116



Leef
LRB EDUARDO SULLAR ROMERO
ING CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150



Edo
ING. EDUARDO SUZAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 126152

MZA. ES LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA
Tel: 90410191 Eps: 990410191
E-mail: ventas_m2@netnet.com Cel: 98219490 - 9749925



[Handwritten Signature]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120130



[Handwritten Signature]
LUIS EDUARDO ALZATE AR. DOMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120156



Prof
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120114

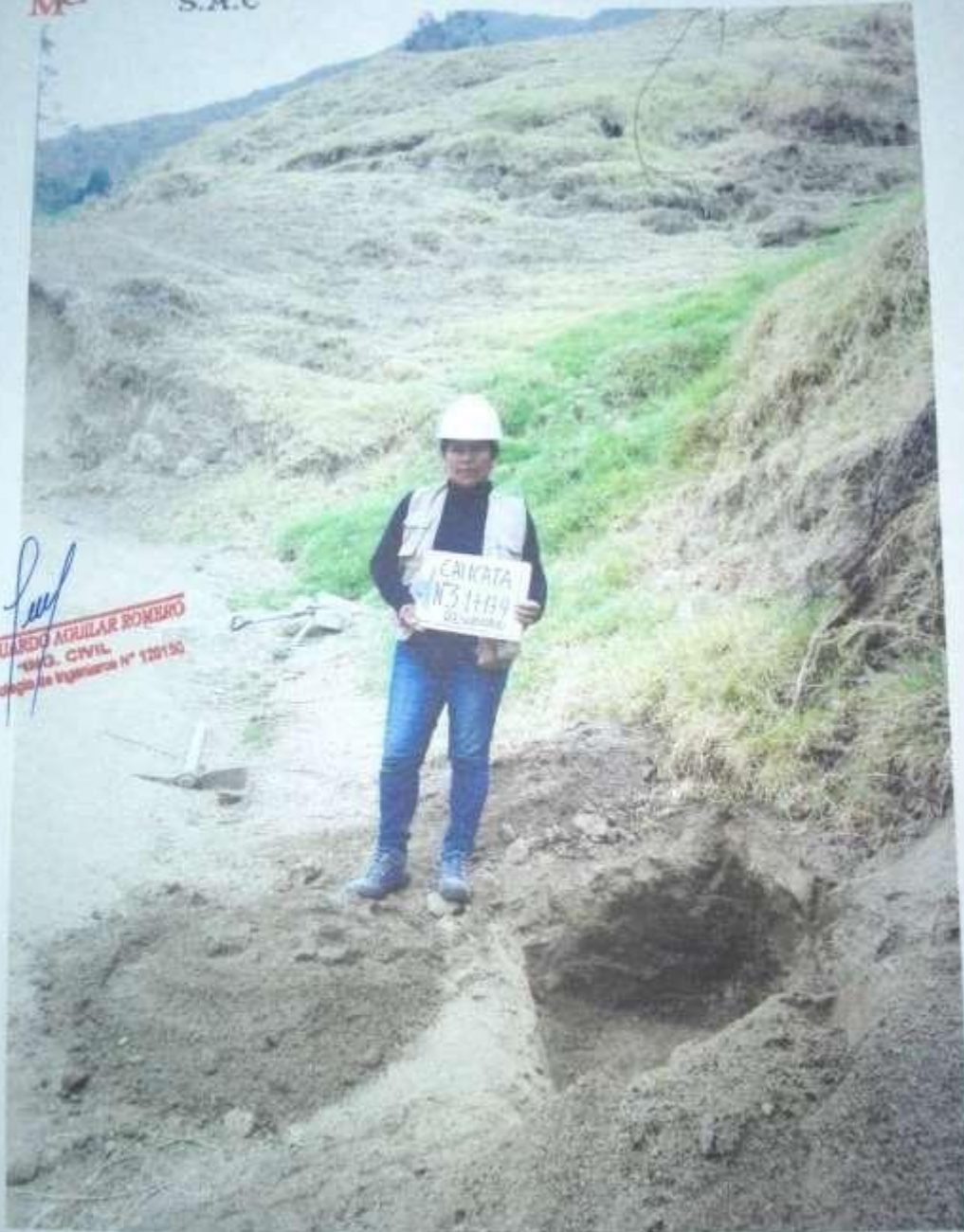
MZA. ES LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA

Email: construtec_mza@bancal.com

Call: (51) 01 422 11 11



Lucy
LUIS EDUARDO AGUILAR BOMBARO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128150



Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Prof. Colegio de Ingenieros N° 120150

MZA. ES LOTE. 4 URB. DEFENSORES DE LA PATRIA (FRENTE A LA LAGUNA) PROV. CONST. DEL CALLAO - PROV. CONST. DEL CALLAO - VENTANILLA

Email: construtec_mz@netnet.com

Cel: 984761911 / 984761911

Cel: 982784980 - 97749885

MAXIMOS Y MINIMOS

CONSTRUTEC
M S.A.C


DUS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Rg. Colegio de Ingenieros N° 130150

DENSIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

PROYECTO : *Diseño de la cámara de captación, línea de conducción y reservorio de almacenamiento del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del
 SOLICITA : NADIA EVELIN AGURTO CABANILLAS
 UBICACIÓN : CASERIO DE HUARUPAMPA
 FECHA : NOVIEMBRE DE 2018
 MUESTRA : TERRENO NATURAL

DENSIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Profundidad (mts)	Densidad Natural (gr/cm ³)	Densidad Máxima (gr/cm ³)	Densidad Mínima (gr/cm ³)	Cr (%)
1,50	1,65	2,10	1,47	36,36

COMPACIDAD Y ÁNGULO DE FRICCIÓN DE ARENAS UNIFORMES

Compacidad Relativa (%)	Ángulo de Fricción Ø	Compacidad
0 - 15	25 - 28	Muy Suelta
16 - 35	28 - 30	Suelta
36 - 65	30 - 36	Media
66 - 85	36 - 41	Densa
86 - 100	>41	Muy Densa

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

INFORME TÉCNICO DE TOPOGRAFÍA

PROYECTO:

"Diseño de la línea de aducción y red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash, Abril 2018".



CASERIO	: HUARUPAMPA
DISTRITO	: CACERES DEL PERU
PROVINCIA	: SANTA
DEPARTAMENTO	: ANCASH

2018

Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR REIMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe técnico de topografía forma parte del proyecto denominado: "Diseño de la línea de aducción y red de distribución del sistema de agua potable en el caserío de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash, Abril 2018".

Elaborado bajo el marco estipulado por la normatividad técnica vigente.

Los trabajos que integran este informe reflejan la obtención de la información de toda el área urbana y zonas colindantes por donde se trazaron las rutas de las obras líneas, necesaria para las obras a proyectarse y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete.

Es importante mencionar que los levantamientos topográficos se efectuaron basándose en una poligonal de apoyo electrónica cerrada con medida directa utilizando la estación total como equipo de precisión, cuyos puntos de vértices han sido ubicados y monumentados teniendo como base los puntos de los vértices "A", "B", "C", "D", "E", "F", establecido en BM con un GPS Navegador de +/- 2 m de precisión, cuyos valores fueron dados con el elipsoide WGS84, con mediciones geométricas de ida vuelta a cada uno de los vértices de la poligonal de cerrada.

Toda la base topográfica ha sido "amarrada" al elipsoide WGS84.

El personal de campo (Topógrafos), así como la logística (equipos y materiales), son procedentes de la ciudad de Lima para garantizar la elaboración eficaz del proyecto.

Los conceptos, cálculos y diseños, guardan estrecha relación con las Normas Técnicas Peruana e Internacionales, las cuales son compatibles con el Proyecto a desarrollar.

La elaboración del presente Levantamiento Topográfico, se ha realizado mediante un adecuado cronograma de trabajo de las diferentes etapas que consta el estudio realizado por los encargados de analizar, evaluar y ejecutar cada una de las etapas del levantamiento.

Se trabajó con los siguientes parámetros, con la cual se obtendrá la información de campo y gabinete en función a:

Zona: Paralelo 17 S, referido al Meridiano de Greenwich

Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M)

Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.)

2. UBICACIÓN GEOGRAFICA:

La localidad de Huarupampa se encuentra ubicada en el Distrito de Cáceres del Perú, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.


LUIS EDUARDO AGUILAR ARMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 125159



Imagen N° 01: Ubicación Satelital del Caserio.

2.1. Acceso al Área de Estudio:

Para llegar al Caserio de Huarupampa, distrito de Cáceres del Perú, Provincia de Santa, se hace el siguiente recorrido:

Cuadro N° 01
Acceso al Caserio

COMUNIDADES	VIA DE ACCESO	TIEMPO DE RECORRIDO
CHIMBOTE-JIMBE-HUARUPAMPA	Carretera Asfaltada - Afirmada (condición regular)	3.20 hora.

3. ALCANCE DE LOS SERVICIOS

Los Servicios de Campo que conforman este Informe están basados en el Estudio para la elaboración del proyecto "Diseño de la línea de aducción y red de distribución del sistema de agua potable en el caserio de Huarupampa, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Ancash, Abril 2018" en toda la zona de estudio y ha sido ejecutado en concordancia con los Términos de Referencia, tomando en consideración que los trabajos ejecutados deben proporcionar la información necesaria para el desarrollo final de los diseños.

En los levantamientos ejecutados se ha procurado obtener toda la información y características necesarias del terreno y estructuras existentes para el mejor trazo. El alcance de los servicios comprende las siguientes actividades:

3.1. Levantamientos de Obras Lineales

Se entiende por obras lineales las líneas de conducción y redes de distribución.

[Firma]
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
INGENIERO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE

3.2. Levantamiento de obras no lineales

Estos trabajos comprenden los trabajos topográficos necesarios para la ubicación y características de las áreas para los diseños definitivos del reservorio proyectado, cámaras reductoras de presión y válvulas.

3.3. Levantamiento Planimétrico de Calles

En el Levantamiento Planimétrico de Calles (Calles y Avenidas) se considerará las interferencias existentes con servicios luz.

4. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Los levantamientos topográficos serán divididos en tres clases: Obras Lineales, Obras No Lineales y Levantamiento planimetro de calles.

Se realizaron los siguientes procedimientos:

- Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles Planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios tales como: vivienda, carreteras, postes, etc.
- Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (Indicado en el equipo de software utilizado).
- Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en los programas de CIVIL 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).
- El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

DESCRIPCIÓN	ESCALA 1:250	ESCALA 1:500	ESCALA 1:1000	ESCALA 1:2000
PUNTOS POR HA (EN MEDIA) Y TODOS LOS DETALLES PLANIMÉTRICOS	200	50	36	16
CUADRICULADO (O ESPACIO ENTRE SECCIONES)	5 m.	10 m.	20 m.	40 m.
TOLERANCIA PLANIMÉTRICA	0.1 m.	0.1 m.	0.2 m.	1 m.
TOLERANCIA ALTIMÉTRICA EN PUNTOS COTADOS	± 2 cm.	± 5 cm.	± 10 cm.	± 20 cm.

IMPLANTACION DE HITOS

DESCRIPCIÓN	TRIANGULACION- TRIATERACION				POLIGONALES SECUNDARIAS
	1ER ORDEN	2DO ORDEN	3ER ORDEN	4TO ORDEN	
LIMITE DE ERROR AZIMUTAL	1" (N) 1/2	5" (N) 1/2	10" (N) 1/2	15" (N) 1/2	30" (N) 1/2
REITERACIONES(METODOS DE LAS DIRECCIONES)	18	5	5	5	2
LARGO DE LOS LADOS MIN /MAX	4-12 KM.	1-5 KM.	0.5 - 2 KM.	0.1 - 1 KM.	-


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120159

DESCRIPCION	TRIANGULACION- TRILATERACION				POLIGONALES
	1ER ORDEN	2DO ORDEN	3ER ORDEN	4TO ORDEN	SECUNDARIAS
MAXIMO ERROR EN LA MEDICION DE DISTANCIA	1:100,00	1:50,000	1:20,000	1:10,000	1:5,000
CIERRE DESPUES DEL AJUSTE AZIMUTAL	1:50,000	1:20,000	1:10,000	1:5,000	1:3,000
CRITERIO DE CALCULO Y COMPENSACION	MC	MC	MC	Crandall o	Crandall o

MC = Minimo Cuadrados

N = Numero de vértices.

NIVELACION GEOMETRICA

DESCRIPCION	TRIANGULACION- TRILATERACION				NIVELACION
	1ER ORDEN	2DO ORDEN	3ER ORDEN	4TO ORDEN	CORRIENTE
TOLERANCIA	4 MM (N) 1/2	6 MM (N) 1/2	10 MM (N)	15 MM (N) 1/2	30 MM (N) 1/2
DISTANCIA MAX ENTRE RN (TRANSPORTE DE COTA)	1 KM.	1 KM.	2 KM.	3 KM.	-
MAX.DIFERENCIA ENTRE NIVELACION Y CONTRANIVELACION X 1 KM.	4 MM (N) 1/2	6 MM	10 MM.	-	-
MAXIMA EXTENSION DE VISADA	50 M.	60 M.	80 M.	-	-
EQUIPO ACCESORIOS UTILIZADO	MICROMETRO	MICROMETRO	-	-	-
APOYO DE MIRA	MIRA INVAR HITOS	MIRA INVAR BASES	BASES	BASES	-
DISTANCIA MAX.ENTRE BM DE CONTROL EN LA OBRA	200 M.	300 M.	-	-	-

N = Distancia en km.

4.1. Poligonal Cerrada

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal.

Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el hito BMde Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.

4.2. Medición de Ángulos

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total marca Topcon con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

4.3. Medición de Distancias

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 ms. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

Prof
LUIS EDUARDO ARELLANO DOMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 128198

5. EQUIPOS Y PERSONAL UTILIZADOS

5.1. Equipos de Colector de Datos

- 01 Estación total Topcom236W (precisión 6").
- 01 GPS Garmin Montana 650.
- 02 Porta prisma.
- 02 Prismas.
- 01 Wincha de Fibra de vidrio de 100m.
- 04 Teléfonos Celulares de una red privada móvil.
- 02 Radios Handy Motorola.

5.2. Equipo de Cómputo

- 02 Computadoras Portátiles (Laptop intel Core i5).
- 02 Discos Externos de 1 Tera.
- 01 Plotter HP 110 Plus.

5.3. Equipo de Software Topográfico.

- Topcom Link v.7.2.
- AutoCAD Civil 3D 2012 Imperial.
- MapSource v.6.15.11.
- Base camp. V.4.2.2.

5.4. Brigada de Campo y Gabinete.

Las brigadas de campo se conformaron por:

- 01 Coordinador Logístico.
- 01 Topógrafo.
- 02 Porta Prisma.
- 01 Labor.

Se tuvo personal especializado en procesar la información de campo, colección de datos de equipos digitales y elaboración de planos.

Se tuvo personal logístico en camionetas 4X4 para el ingreso a las localidades.

Asimismo, se muestra en el anexo 01 los certificados de calibración de los equipos.


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120199

Cuadro de especificaciones técnicas de estación total Topcom 236 W

Imagen	Real Directa
Aumentos	30x
Abertura del Objetivo	45mm
Longitud del Telescopio	150mm
Campo visual	1°30'
Enfoque Mínimo	1.3 mt
Precisión	6"
Lectura Angular Directa	1" / 5"
Medición de Ángulo	Absolute Encoding
Alcance medición	1 prisma: 3,000mts / 3prismas: 4,000mts
Precisión con prisma	±(2+2ppm x D)mm
Pantalla LCD	01 display, 12 teclas
Batería	10Hrs./Aprox. (Dist. y Ángulos) 45 Hrs. (Para Ángulos)
Opción	Bluetooth
Memoria interna	8,000 puntos
Compensador	Doble ejes, líquido
Plomada	Laser
Protección	IP66
Temperatura de trabajo	-20°C a + 50°C.



Estación Total
Topcom 236w

Radios Handy
Motorola



GPS Montana 650

Leal
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120198

6. TRABAJOS DE GABINETE

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo.
- Cálculo de la poligonal de apoyo: lados y ángulos internos.
- Cálculo de Coordenadas Topográficas.
- Cálculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo.
- Cálculo de las cotas taquimétricas.
- Dibujo de planos.

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de Estación Total y un Tribach básicamente para poder obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2.5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se resulta principalmente de los puntos fijos de la posición del Tribach utilizado. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos.

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron fórmulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

6.1. Cálculo de la Poligonal de Apoyo

Para el cálculo de la poligonal topográfica de apoyo, se han realizado una serie de pasos analíticos nombrados en los términos de referencia de la entidad reguladora, los cuales están aprobados por las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales.

A continuación se muestran los cálculos realizados en la Localidad.

a. Ángulos de la Poligonal de Apoyo.

VERTICE	LADO	ANG. INTERIO
A	A-B	27°59'56"
B	B-C	124°42'56"
C	C-D	118°53'48"
D	D-A	65°45'4"
E	E-A	202°35'18"

b. Cálculo de compensación de ángulos

Numero de lados: 5

Sabemos:

$I =$ Suma Real Angular

$I' =$ Suma Angular de Campo

$$I = 180^\circ \times (n - 2)$$

$$I = 180^\circ \times 3$$

$$I = 540^\circ$$


LUIS EDUARDO AGUILAR DOMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128110

c. Compensación de los ángulos internos de la poligonal.

Se compensara teniendo en cuenta la suma de distancias dentro del centro del ángulo de rotación hacia los lados de los mismos, siendo el orden de precisión y/o donde se cometerá el mayor error, el que tenga mayor distancia sumada y así consecutivamente, y se compensará de esa forma el valor del error a dicho ángulo que contenga la suma mayor.

d. Medición de distancias electrónicas de la poligonal.

Se compensará teniendo en cuenta la formula práctica de ángulos internos y un Azimut del lado de partida base, de donde se tiene los datos de coordenadas U.T.M. y altura absoluta, dicha fórmula es la siguiente:

$$\text{Azimut de lado } (A_z, K_1/K_2) = \text{Azimut de inicio } (A_z, K_1/K_2) - \text{ángulo Hrz.} + 180^\circ$$

En caso que la suma pase de 360° se restará esa misma cantidad para obtener el valor en el cuadrante respectivo.

e. Medición de distancias de la poligonal

VERTICE	LADO	DISTANCIA
A	A-B	384.83
B	B-C	480.49
C	C-D	88.6
D	D-E	320.57
E	E-F	463.54

f. Cálculo de las coordenadas parciales de los vértices de la poligonal y compensación de coordenadas parciales de los vértices.

Se calcularan las coordenadas parciales para apreciar el error lineal cometido y realizar la compensación respectiva a las coordenadas absolutas de los vértices de la poligonal teniendo como parámetros algunos datos establecidos por los órganos encargados.

(Error específicos: $E_r=2,500$)

❖ Fórmulas de cálculo de coordenadas parciales:

$$\begin{aligned} \text{(Este)} \quad X &= \text{Dist. L (SenZ)} \\ \text{(Norte)} \quad Y &= \text{Dist. L (CosZ)} \end{aligned}$$

Siendo:

La compensación se ve de la formula :

$$\begin{aligned} C_x &= -(E_x/P) \times l_p \\ C_y &= (E_y/P) \times l_p \end{aligned}$$

P= Perimetro
Lp= Longitud Parcial

$$\begin{aligned} \text{Luego:} \quad E_x &= -0.001739672 \\ E_y &= 0.003855013 \end{aligned}$$

Cálculo del Error Total de Cierre

$$E_t = \sqrt{(E_x)^2 + \sqrt{(E_y)^2}}$$


LUIS ROBARDO AGUILAR BOMBEO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 128118

g. Puntos Topográficos.


Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados a generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde las estaciones de control para los levantamientos ya descritos.

La descripción de los puntos tomados en campo se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo, tales como:

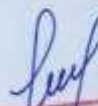
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
BM	BM
Casa	Casa
Local Comunal	Local Comunal
Poste	Poste
R	Relleno
Baño	Baño
M	Medio o eje
Cabildo	Cabildo
Caja	Caja de Registro
Calicata	Calicata
Estación	Estación
Colegio	Colegio
Iglesia	Iglesia


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

ANEXOS


LUIS EDUARDO AGUILAR ROBERTO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 125150

Anexo 01


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150



GEINCOR
Geomatic Instruments Corporation S.A.C.

Expertos para Topografía, GPS y Levantamiento
Control de Maquinaria para
Construcción y Minería

Ave. Del Porvenir Sur N° 180 Of. 405 - San Isidro - Lima, Perú
Tel: 475-2727 / 224-1348 Fax: 224-2516
Fóbo: 981044865 Cel: 995504199
E-mail: geincor@geincor.com.pe www.geincor.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION

OTORGADO A:

NP4021/13

LOZANO PINEDO MAX JENRY

Equipo	Marca	Modelo	Serie
ESTACION TOTAL	TOPCON	GTS 236W	283178

MEDICION DE SISTEMA ANGULAR

VALOR DE PATRON DE MEDICION		
GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
360	00	00

VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	359	00	20
HORIZ.	360	00	07

VALOR A CORREGIR			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
VERT.	00	00	20
HORIZ.	00	00	07

RANGO DE TOLERANCIA			
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
+	360	00	6
-	359	59	54

COMPENSADORES - TILT	HORIZONTAL	VERTICAL
VALOR LEIDO	00 seg	00 seg
VALOR A CORREGIR	00 seg	00 seg

SISTEMA DE MEDICION DE DISTANCIA

PATRON DE MEDICION	15.000mts	30.000mts	45.000mts	90.000mts	209.000mts
VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	15.000	30.000	45.000	90.000	209.000
ERROR A CORREGIR	00mm	00mm	00mm	00mm	00mm

PRECISION DEL INSTRUMENTO:

* Sistema Angular según normas DIN 18723 la precisión angular es de 6", lectura mínima en Display 1".

* Sistema de Medición de Distancia ±(2mm+2ppmX D)m s.e.

PATRON UTILIZADO:

Colimador Modelo ITC 509, indicado por el Fabricante Topcon en su manual de mantenimiento y reparación. Se hace una línea al horizonte enfocando al infinito con un grosor de 1.5" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con un lectura directa 90° 00' 00" e invertido 270° 00' 00".

Luis Aguilar Romero
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
Inge. CIVIL
Colegio de Ingenieros N° 139158



SERVIG XCVI S.A.C.

COMPRAS AL POR MAYOR Y VENTA AL POR MENOR DE EQUIPOS Y ACCESORIOS
E INSTALACIONES DE SERVICIOS DE POSICIONAMIENTO SATERNAL

CERTIFICADO DE CALIBRACION 1594/13

1.- DATOS DEL EQUIPO				
Nombre:	ESTACION TOTAL		Precisión Angular:	06"
Marca:	TOPCON		Lectura mínima:	01'00"
Modelo:	GT5-226V		Precisión de distancia:	$\pm(2mm + 2ppm \times D)$ de línea base
Serie:	N° 264190		Lectura mínima:	1 mm
			Precisión med. automática:	$\pm(2mm + 2ppm \times D)$ de línea base
2.- CERTIFICADO DE CALIBRACION				
Nro.	1594/13			
Fecha:	20-07-2013			
Entidad certificadora:	SERVIG XCVI S.A.C.			
3.- METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES				
<p>Para controlar y calibrar sus ángulos se contrastan con un nivel colimador con telescopio de 28x en cuyo retículo enfocado al infinito el grosor de sus trazos está dentro de 01", es patronado periódicamente por un teodolito KERN modelo DHM 2A precisión al 01" con el método de lectura Directa-Inversa y referenciado con un nivel automático TOPCON modelo ATG-1 de precisión $\pm(0.7mm$ nivelación de doble de 1Km.</p> <p>El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en la pared ajena a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.</p>				
4.- NORMA APLICADA				
Desviación estándar basada en la Norma ISO 9001/ ISO 14001 del nivel automático ATG-1 TOPCON de precisión $\pm(0.7mm$ en nivelación doble de 1Km.				
5.- RESULTADOS				
Distancia	Lectura de instrumento	Patron	Lectura de instrumento contratado	Diferencia
15mts	1.453		1.453	0.00mm
40mts	1.533		1.533	0.00mm
Porcentaje de error: $\pm(0.001\%$				
6.- CALIBRACION Y MANTENIMIENTO				
Fecha	Mantenimiento	Calibración	Proxima Calibración	Observación
20-07-2013	X	X	31-12-2013	100% OPERATIVO
Responsable de Verificación:		Empresa Solicitante:		Obra:
SERVIG XCVI S.A.C.		SERCONS E.I.R.L.		
 JOSE ZAMORA GONZALEZ Firmante JOSE ZAMORA GONZALEZ Firma		 LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO Firma		

Calle Ricardo Vega Cuzco N°1202 - Urb. El Estable - San Sebastián de Demer
 T: +51 - 051 - 7466 - Tel: 051 - 1103 041 - 051 000011 - Lima Perú
 www.servigxcvi.com - servigxcvi@comcast.net

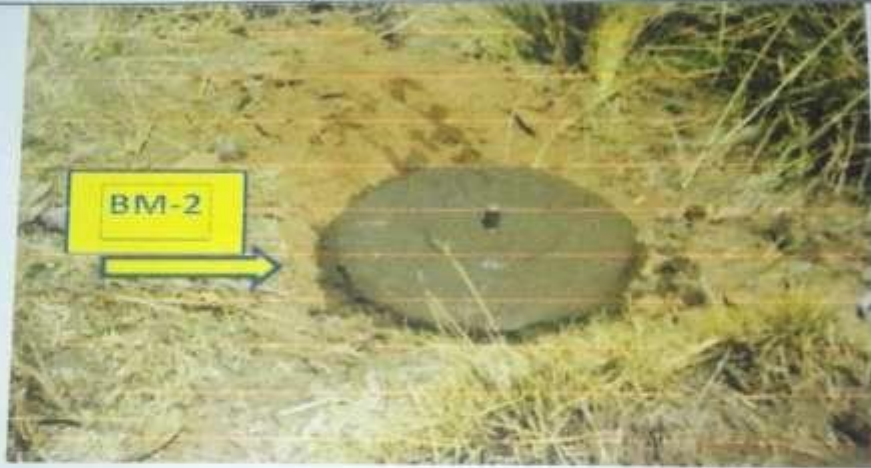
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 N° 120158

Anexo 02


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO: ANCASH	CARACTERISTICA DE LA MARCA: Vanilla de fierro de 1/2 pulgada de diámetro con 40 cm d largo, incrustado sobre una plataforma de concreto.	CÓDIGO: BM-2
PROVINCIA: SANTA	COORDENADAS GEOGRAFICAS: 8°58'0.95"S; 78° 1'57.09"O	ALTITUD (m): 2111.53
DISTRITO: CACERES DEL PERU	ESTABLECIDA POR:	ORDEN: 3ER
UBICACION HUARUPAMPA	DATUM: ELIPSOIDE U.T.M. WGS-84	FECHA: Agosto - 2018



DESCRIPCION:

ITINERARIO

El BM-2 se encuentra cerca del reservorio proyectado, a 3 metros aprox.

MARCA DE COTA FIJA

Es una vanilla de fierro de 1/2 pulgada de diámetro con 40 cm de largo, incrustado sobre una plataforma de concreto. Encontrándose al nivel del mismo.

DESCRITA / RECUPERADA POR:
Topógrafo

FECHA:
Agosto - 2018


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

Anexo 03


LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

Panel Fotográfico



Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150



Levantamiento Topográfico de la Zona de Huarupampa



Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 122150



Levantamiento topográfico del Caserío de Huarupampa.

Luis
LUIS EDUARDO AGUILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

Anexo 04


LUIS EDUARDO ANGLAR DOMINGO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 12009

Anexo N° 4 Coordenadas Topográficas, BMs y BMs Auxiliares - Caserío Huarupampa

N°	NORTE	ESTE	ELEVACION	PUNTO
1	9091313,19	203493,127	2227,3988	R1
2	9091324,43	203495,638	2222,8273	R2
3	9091333,2	203497,598	2221,1841	E1
4	9091337,32	203498,365	2211,1671	P1
5	9091337,81	203494,061	2200,2464	P2
6	9091339,34	203487,552	2200,0127	P3
7	9091343,94	203471,665	2207,3988	P4
8	9091335,66	203475,365	2200,0127	P5
9	9091338,67	203468,764	2207,3988	P6
10	9091335,28	203468,118	2202,8273	P7
11	9091318,36	203450,32	2212,1533	P8
12	9091314,43	203457,595	2207,6235	P9
13	9091308,83	203460,718	2184,1139	P10
14	9091314,48	203445,429	2181,2722	P11
15	9091337,32	203498,365	2179,9089	P12
16	9091337,81	203494,061	2180,5493	P13
17	9091339,34	203487,552	2182,1533	P14
18	9091343,94	203471,665	2177,6235	P15
19	9091335,66	203475,365	2170,2934	BM01
20	9091338,67	203468,764	2173,613	P16
21	9091335,28	203468,118	2170,2464	P17
22	9091326,5	203464,531	2160,0127	P18
23	9091338,93	203460,996	2167,3988	P19
24	9091328,65	203455,658	2162,8273	P20
25	9091318,36	203450,32	2161,1841	P21
26	9091314,43	203457,595	2168,6085	P22
27	9091308,83	203460,718	2162,1542	P21
28	9091314,48	203445,429	2157,9018	P22
29	9091341,4	203459,302	2123,5235	E2
30	9091340,12	203456,296	2110,147	P23
31	9091342,2	203452,847	2107,9018	P24
32	9091325,82	203447,267	2123,5235	P25
33	9091317,24	203446,079	2123,5235	BM02
34	9091315,4	203436,113	2107,9018	E3
35	9091327,96	203443,696	2097,45	P26
36	9091354,17	203452,026	2095,34	P27
37	9091356,38	203446,493	2073,23	P28
38	9091353,61	203462,718	2089,45	P29
39	9091305,04	203441,48	2061,97	P30
40	9091292,84	203431,447	2059,856	P31
41	9091288,85	203438,383	2051,6608	P32
42	9091284,35	203408,418	2049,6	E4
43	9091284,86	203426,314	2058,7942	P33
44	9091280,98	203424,084	2037,4911	P34
45	9091273,07	203418,846	2021,6608	P35
46	9091268,11	203416,665	2019,6	P36
47	9091260,14	203411,533	2010,7942	P37

[Handwritten Signature]
 LUIS EDUARDO GARCIA ROBERTO
 ING. CIVIL
 Reg. Colegio de Inge.



Levantamiento topográfico del Caserío de Huarupampa.

Leed
LUIS EDUARDO AMILAR ROMERO
ING. CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N° 120150

DOCUMENTOS PRESENTADOS
Y
RECIBIDOS PARA
LA
INVESTIGACIÓN

Nómina de alumnos de la institución Educativa N° 88313 de Huarupampa.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA UNIDOCENTE N° 88313-HUARUPAMPA

CONTROL DE ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD

DOCENTE: MARITZA TIRADO VIDAL GRADOS: 1°, 2°, 4°, 5° y 6°

N°	Niños (as)	Días	MES DE JULIO																												TOTALES			
			DÍAS LABORABLES																												FJ	FI	P	Y
			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
1	MEJA NUÑOVERO MARCELO																																	
2	MEJA GARCIA EVANGELINA																																	
3	HUÑAC MATTA YARUMI																																	
4	NOLASCO MEJA YARICSA																																	
5	MEJA DOROTEO YAMILA																																	
6	MEJA CORDOVA NORIVENTURO																																	
7	HUÑAC BERNARDO ROMELIA																																	
8	MEJA GARCIA LINDER																																	
9	MEJA NUÑOVERO YARUMI																																	
10	NUÑOVERO LUNA ANTONI																																	
11	MEJA GARCIA ANABEL																																	
12	RODRIGUEZ MATTA JONNEL																																	



MARITZA TIRADO VIDAL
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA UNIDOCENTE N° 88313 HUARUPAMPA

Fuente: Institución Educativa Huarupampa.

Correo electrónico remitido a la Autoridad Nacional de Agua cede Nuevo Chimbote.



Fuente: agurtonadia13@gmail.com

Relación de manantiales inventariados por el ANA de la cuenca de Nepeña.

EVALUACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS SANTA, LACRAMARCA Y NEPEÑA																									
INVENTARIO DE FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL																									
MANANTIALES / AGUAS DE RECUPERACION																									
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA: SANTA-LACRAMARCA-NEPEÑA																									
CUENCA: NEPEÑA																									
CODIGO DE UNIDAD HIDROGRAFICA : 137598																									
Nº	DATOS GENERALES				UBICACION POLITICA				UBICACION GEOGRAFICA				ACCESIBILIDAD	CARACTERISTICAS DE MANANTIAL / AGUAS DE RECUPERACION								TIPO Y DERECHO DE USO		OBSERVACIONES	
	TIPO DE FUENTE	NOMBRE DE LA FUENTE	FECHA DE INVENT.	CODIGO DE FUENTE	ANEXO/CASERIO	DISTRITO	PROV.	DPTO.	ZONA UTM	UTM NORTE(m)	UTM ESTE(m)	ALTITUD (m.s.n.m.)		TIPO DE CAUDAL	TIPO DE TOMA	DESTINO DE SALIDA	TIPO DE SALIDA	CAUDAL DE SALIDA (l/s)	TIPO DE AFORO	UTM NORTE (m)	UTM ESTE (m)	ALTITUD (msnm)	TIPO DE USO		DERECHO DE USO
1	Manantial	Quisque	01/07/2008	1375984-8	Parerones	Moro	Santa	Ancash	L-17	8986382	805660	375	Carretera sin afirmar	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	99,93	F	8986382	805660	375	AG	R	Zonas de riego C.R. Monte Comun, Michan, Mirahuancu, Allora en quisque alto
2	Manantial	Matarpachca	16/07/2008	1375986-1	Lacra	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8998661	834924	3565	Camino peatonal	Permanente	Toma de concreto	Salida a canal de conduccion	De filtracion	1	V	8998661	834924	3565	PO	R	Manantial que es conducido para uso poblacional
3	Manantial	Acapranin	15/07/2008	1375986-2	Llanavica	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8996792	837299	4597	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	1	V	8996792	837299	4597	AG	R	Zona de riego Llanavica Pamparomas
4	Manantial	Lluman	17/07/2008	1375986-3	Colomarca	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8995714	833619	3173	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	2,2	V	8995714	833619	3173	AG/PO	R	Zona de riego Alto Pamparomas
5	Manantial	Perco Uran	17/07/2008	1375986-4	Perco	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8995380	832749	2886	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	0,73	V	8995380	832749	2886	AG	R	El agua es conducido por el canal Pampa de Aroma
6	Manantial	Buis Uran	17/07/2008	1375986-5	Pamparomas	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8995271	832208	2864	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	0,34	V	8995271	832208	2864	AG	R	Alimenta al canal Pampa de Aroma
7	Manantial	Ruriyacu	17/07/2008	1375986-6	Canchapampa	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8994751	832297	2979	Camino peatonal	Permanente	Toma rustica	Salida a canal de conduccion	De filtracion	0,4	V	8994751	832297	2979	AG	R	Zona de riego Cachipampa
8	Manantial	Ispí Yacu	17/07/2008	1375986-7	Cochayo	Pamparomas	Huaylas	Ancash	L-17	8994267	832861	3089	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	0,9	V	8994267	832861	3089	AG/PO	R	Zona de riego Huaypohuanuco
9	Manantial	Paty Coral	10/07/2008	1375988-9	Paillillo	Caceres del Perú	Santa	Ancash	L-17	9006045	816001	1741	Camino peatonal	Permanente	Toma rustica	Salida a canal de conduccion	De filtracion	1,06	V	9006045	816001	1741	AG	R	Caudal que alimenta a la quebrada Paty Coral
10	Manantial	Putaca	11/07/2008	1375989-10	Recuay Bamba	Caceres del Perú	Santa	Ancash	L-17	9019833	827472	4267	Carretera sin afirmar	Permanente	Sin obra de toma	Salida a canal de conduccion	De filtracion	2	V	9019833	827472	4267	AG	R	Caudal que alimenta a la quebrada San Mateo
11	Manantial	Schocustranca	09/07/2008	1375989-11	Colcap	Caceres del Perú	Santa	Ancash	L-17	9005987	823714	2051	Camino peatonal	Permanente	Sin obra de toma	Salida a almacenamiento	De filtracion	1	V	9005987	823714	2051	PO	R	Uso de agua potable para el cacero Colcap

Fuente: Autoridad Nacional de Agua – Sucursal Nuevo Chimbote