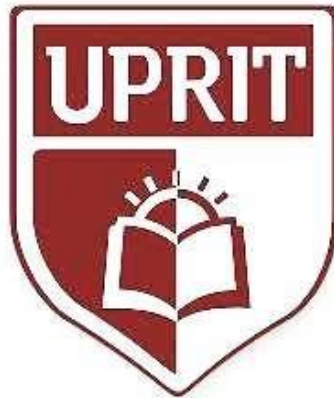


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO DE CACHIMARCA
– LALIBERTAD 2020.**

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

AUTOR

**PALLI QUISPE JUSTO HERMAN
BARRANTES YUCRA YOHON FREDY**

TRUJILLO - PERU

2020

PÁGINA DE JURADO

Ing. Enrique Durand Bazán
PRESIDENTE

Ing. Guido Marín Cubas
SECRETARIO

ÍNDICE

Resumen.....	04
Abstract.....	05
I. Introducción.....	06
1.1. Realidad problemática.....	07
1.2. Formulación del problema.....	08
1.3. Justificación.....	08
1.4. Objetivos.....	09
1.4.1. Objetivo general.....	09
1.4.2. Objetivos específicos.....	09
1.5. Antecedentes.....	10
1.6. Bases teóricas.....	11
1.7. Definición de variables.....	16
1.8. Formulación de hipótesis.....	17
II. MATERIALES Y METODOLOGIA.....	17
2.1. Material de estudio.....	17
2.2. Técnicas, procedimientos e instrumentos.....	19
2.2.1. Para recolectar datos.....	19
2.2.2. Para procesar datos.....	20
2.3. Operacionalización de variables.....	21
III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	25
V. CONCLUSIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	57

RESUMEN

La presente investigación busca demostrar que el desabastecimiento de agua potable y saneamiento básico rural es una necesidad que tiene la localidad de Cachimarca, que hoy en día se desabastece por el crecimiento poblacional y primordialmente por su deficiencia estructural con un sistema de mala calidad y sin ningún tipo de cloración, en la actualidad solo se abastecen de aguas subterráneas puquios y acequias provocándoles enfermedades.

Por lo tanto, se propone diseñar e instalar el sistema de agua potable para los pobladores de Cachimarca, implementando sistema de agua potable y saneamiento básico rural para un abastecimiento óptimo y de calidad mejorando las condiciones de calidad de vida de la población.

Como también se realizó los cálculos y propuesta técnica que favorezca para el correcto uso y acondicionamiento mediante la capacitación y operación del sistema, estableciendo como parámetros el número de habitantes a las cuales se les prestara el servicio analizando la oferta y la demanda y el caudal de aforo de la captación para abastecer a la población que se estudia.

Palabras claves

Agua potable

Unidades Básicas de saneamiento

Saneamiento basico

Población

ABSTRACT / KEY WORDS

The present investigation seeks to demonstrate that the shortage of drinking water and rural basic sanitation is a necessity that the locality of Cachimarca has, which today is depleted by population growth and primarily by its structural deficiency with a poor quality system and without any type of chlorination, currently only puquios and ditches are supplied by groundwater causing diseases.

Therefore, it is proposed to improve the quality of life of the inhabitants of Cachimarca, implementing a system of drinking water and basic rural sanitation for an optimal supply and quality, improving the conditions of quality of life of the population.

As well as the calculations and technical proposal that favors for the correct use and conditioning by means of the training and operation of the system, establishing as parameters the number of inhabitants to whom the service will be provided analyzing the supply and demand and the flow of capacity of the catchment to supply the population under study.

Keywords Drinking water

Basic Sanitation Units

Basic sanitation

Population

I. INTRODUCCION

La propuesta responde a las múltiples necesidades que tiene básicamente la población. Debido a que la población de estos sectores actualmente consume agua de mala calidad, como también sus necesidades son a campo abierto, produciéndose contaminación de la flora y ríos (no se tienen estudios que indiquen que el agua consumida por los pobladores sea apta para el consumo humano) y además no cuentan con una disposición de excretas con el fin de hacer ver que ya estas instalaciones son obsoletas, se hace mención el sistema constructivo y adecuado para su conservación mediante la gestión de operación y mantenimiento de los mismos pobladores para llegar al periodo de diseño que se plantea técnicamente en cada especificación técnica de los procesos constructivos.

La investigación Responde básicamente a las múltiples solicitudes planteadas por la sociedad organizada de dichos sectores, y más recientemente a la participación de sus comités, donde mencionaban las necesidades urgentes y el desentendimiento de las autoridades por mucho tiempo. Debido a que la población de estos sectores actualmente consume agua de mala calidad (no se tienen estudios que indiquen que el agua consumida por los pobladores sea apta para el consumo humano) y además no cuentan con un sistema de UBS done puedan hacer sus necesidades cómodamente, estos factores originan el incremento de diversas enfermedades relacionadas a la carencia de estos servicios, por lo que el Proyecto contempla mejorar las condiciones de vida y de salud de la población de Cachimarca.

1.1. Realidad problemática

En la actualidad el sistema de agua potable existente de la localidad de Cachimarca se encuentra en mal estado, este sistema con más de 25 años de antigüedad que solo abarcaba un solo sector que hoy en día se desabastece por el crecimiento poblacional y primordialmente por su deficiencia estructural con un sistema de mala calidad y sin ningún tipo de cloración, en la actualidad solo se abastecen de aguas subterráneas puquios y acequias provocándoles enfermedades gastrointestinales, diarreas agudas, en cuestión de sus necesidades básicas como son los servicios de ocupación sanitaria se encuentra ubicado con cercanía a sus cultivos provocando una contaminación mediante absorción a sus productos, esta localidad cuenta con una letrina donde hacen sus necesidades a campo abierto, convirtiéndose en un foco infeccioso para el medio ambiente, en cuestión de sus componentes estructurales su estado en el que se encuentra con animales roedores muertos en su interior, basura como también sus orificios de entrada y tuberías tapadas por los animales muertos y causa de la mala operación y mantenimiento de los mismos pobladores como también los años en abandono del propio sistema de abastecimiento de agua potable, en cuestión a todas estas realidades problemáticas nos vemos a intervenir como investigadores y pro el apoyo de la entidad a recuperar estas zonas en abandono.

1.2. Formulación del problema

El diseño del sistema de agua potable y unidades básicas de saneamiento cubrirá en su total integridad a la población como también frecuentemente una capacitación para los adecuados usos de los mismos en la localidad de Cachimarca?

1.3. Justificación

De acuerdo al estudio de diagnóstico y zonificación de la localidad de Cachimarca se pretende justificar lo planteado como medida de prevención a muchas incidencias que afectan directamente a la población, situado en una geografía agreste con difícil acceso donde estas necesidades básicas como zona rural son esenciales, en el caserío se plasma las problemáticas de salud y precariedad de calidad de vida donde los principales afectados son los infantes de la zona, por ende con la propuesta se tratara de concientizar con capacitación de educación sanitaria y a sus operadores del sistema con planes de mantenimiento y alargar la vida útil del sistema de agua potable y sus componentes estructurales, no solo en el aspecto salud sino también el impacto ambiental que provoca el mal manejo de las instalaciones de los módulos de UBS, esto provocara concientización a los pobladores y un buen uso.

Beneficios directos:

- Las necesidades básicas sanitarias como UBS y pozo de absorción.
- Ingresos económicos durante el proceso de ejecución del proyecto, trabajo a la población.

-
- Evitando enfermedades infectocontagiosas en la población.
 - Agua potable gratuita cubierta por las entidades del estado.

Beneficios indirectos:

- El mejorar el medio ambiente.
- Un adecuado aprendizaje con las medidas de higiene correctas, que conllevan a erradicar las enfermedades.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Identificar los estudios básicos con el Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural atenderemos a toda la población en su integridad total de la localidad de Cachimarca – Provincia de Sánchez Carrión la libertad en el periodo 2020”

1.4.2. Objetivos Específicos

- Recolectar la información de los anexos del caserío y la información que se pueda recolectar.
- Identificar la problemática actual y calcular la población futura.
- Identificar las fuentes de agua y cálculo se aforo y cubrir el caudal requerido.

1.5. Antecedente

Nacionales

Ministerio de economía y finanzas - MEF (2011). SANEAMIENTO BÁSICO – GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EXITOSOS. Incluye la definición del problema, descripción de la alternativa seleccionada, el monto de inversión y los resultados de la evaluación desde el punto de vista de la rentabilidad social, de la sostenibilidad y del impacto ambiental. Incorpora los resultados del análisis de sensibilidad y los principales indicadores de evaluación como el VANS, TIRS, B/C o el índice costo/efectividad. Podrás sugerir acciones complementarias para mejorar el estudio y garantizar el logro de los objetivos del proyecto.

Recomienda las acciones a realizar después de la aprobación del perfil y, si de acuerdo al monto de inversión, se requiere de estudios de pre inversión de mayor nivel para declarar la viabilidad del proyecto en el marco del SNIP.

Internacional

Freddy Marlo Magne Ayllón (2008) TESIS DE ABASTECIMIENTO, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE MODERNIZANDO EL APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA EN LA ASIGNATURA DE INGENIERÍA SANITARIA I El esquema del presente trabajo, inicia en un sistema básico de abastecimiento de agua potable incluye la infraestructura necesaria para captar agua superficial o subterránea desde la fuente que reúna condiciones aceptables, realizar un tratamiento previo para luego conducirla, almacenarla y distribuirla a la comunidad con una presión adecuada y una calidad aceptable, desde la fuente de suministro hasta los consumidores en forma regular.

Dicha tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

La participación comunitaria va más allá de simplemente informarse acerca de los planes de desarrollo. Igualmente, va más allá de solamente tomar en cuenta los conocimientos de la comunidad local y sus prioridades. Llevar a cabo una verdadera consulta comunitaria significa que la comunidad, los planificadores y el personal del organismo de crédito, celebran un diálogo donde las prioridades y las ideas de la comunidad ayudan a configurar los proyectos. El diseño definitivo de un proyecto refleja las respuestas de la comunidad recibidas durante los diálogos consultivos.

1.6. Bases Teóricas

1.6.1. Vías de Acceso.

- Vía Terrestre

El área del proyecto está unida a Trujillo mediante una carretera asfaltada de 239 Km. Hasta el Distrito de Chugay, pasando por la ciudad de Huamachuco, la duración media del viaje en camioneta 4x4 es de 5:45 horas.

Luego de Chugay a Aricapampa, pasando por el caserío de Molino Viejo, Huamanmarca, Sitabambita, Chaupi, hasta llegar a Aricapampa, está unido

mediante una carretera afirmada de 85 Km. Y una duración de 02:10 horas de viaje.

Luego de Aricapampa se accede al Centro Poblado de Cachimarca a través de un recorrido de 37 km de carretera afirmada, pasando por los caseríos de Cochorco y Soquian, llegando a la zona del proyecto, en un tiempo de 1:20 horas en camioneta.

CUADRO Nº 01: Accesos desde la ciudad de Trujillo.

DESDE	HACIA	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (hora:mim)	TIPO DE CARRETERA	ESTADO DE CONSERVACION
TRUJILLO	HUAMACHUCO	184.00	4h : 15 m	ASFALTADA	BUENA
HUAMACHUCO	CHUGAY	55.00	1h : 30 m	ESFALTADA	BUENA
CHUGAY	ARICAMPAPA	85.00	2h : 10 m	AFIRMADA	REGULAR
ARICAPAMPA	COCHORCO	12.00	0h : 25 m	AFIRMADA	REGULAR
COCHORCO	SOQUIAN	15.00	0h : 30 m	AFIRMADA	REGULAR
SOQUIAN	CACHIMARCA	10.00	0h : 25 m	AFIRMADA	REGULAR
TOTAL		361.00	9h : 15 m		

Clima.

El Distrito de Cochorco, específicamente el CP Cachimarca tienen un clima variado de acuerdo a la estación del año, por estar ubicado entre la zona Sierra. Se encuentra en un promedio de 2,924.00 m.s.n.m. el clima es frío presentándose constantemente intensas lluvias durante los meses de invierno (Diciembre – Mayo), teniendo una temperatura máxima de 18 °C y una mínima de 4 °C.

Temperatura Max. Mensual	:	18°C
Temp. Media Mensual	:	11.00 °C
Temperatura Min. Mensual	:	4°C
Precipitación Prom Mensual	:	3.83mm
Humedad Relativa	:	76.44%

FUENTE: SENAMHI.

Topografía.

La topografía de la localidad es accidentada con pendientes irregulares promedio del 5 al 25%. El suelo es conglomerado y franco arcilloso, en algunas zonas sobre todo en la línea de conducción se encuentra roca fija. Entre las características que presenta la zona es que se encuentra dentro de la zona cordillerana, con algunas planicies fértiles protegidas por cerros y ubicadas a distintas alturas.

Vivienda.

Las casas son de construcción rústica y cuentan con un inadecuado servicio de agua y letrinas de hoyo seco en algunas viviendas. Las viviendas en esta localidad se encuentran semidispersas.

Las viviendas son de construcción precaria el 100% de las viviendas tiene piso de tierra, el 100% de las paredes son de adobe; y en lo que respecta al material predominante en el techo un 100% de teja.

CUADRO N° 02: Características de viviendas.

N°	MATERIAL DE CONSTRUCCION	PISO		PAREDES		TECHO	
		Abs	%	Abs	%	Abs	%
1	Tierra	34	100	0	0	0	0
2	Adobe	0	0	34	100	0	0
3	Teja	0	0	0	0	34	100
	Total	34	100	34	100	34	100

FUENTE: Elaboración Propia.

Ocupación Principal de los pobladores directamente afectados

Según las encuestas realizadas, por el equipo Consultor, se constató que la actividad principal es la agricultura (85 %), minería (10 %) y solo el 5 % se dedica a otras ocupaciones.

Salud.

La población del CP. Cachimarca se atiende en el Puesto de Aricapampa, y cuando se tratan de emergencias mayores se trasladan al hospital de Huamachuco y/o Trujillo.

De acuerdo a la información obtenida durante los últimos tres años de la Dirección Regional de Salud de la Libertad (DIRESA) y las encuestas socioeconómicas se determinó que existe porcentaje de enfermedades de origen hídrico, las cuales son más representativas como se puede observar el siguiente cuadro:

CUADRO Nº03: Enfermedades de origen hídrico.

EFERMEDEDES DE ORIGEN HÍDRICO	2015		2016		2017		
	CASOS	%	CASOS	%	CASOS	%	
Dermatitis Alérgica de Contacto	331	3.3	–	–	–	–	331
Otras Infecciones Intestinales Bacterianas	–	–	233	4.18	28	2.91	261
Parasitarias Intestinales, sin otra especificación.	322	3.3	105	3.75	–	–	427

FUENTE: GERENCIA REGIONAL DE SALUD – GOBIERNO

REGIONAL LA LIBERTAD

De acuerdo al diagnóstico de enfermedades de origen hídrico en el distrito en los tres últimos años se muestra la incidencia de dermatitis en 331 casos, EDAs en 261 casos y parasitarias intestinales en 427 casos en total, siendo estas enfermedades incidentes en el tiempo, esto se debe al consumo de agua sin las condiciones de calidad adecuada y sin las buenas prácticas sanitarias para el cuidado de la salud.

Según los resultados de Salud se puede apreciar que durante los últimos tres años la Incidencia de enfermedades de origen hídrico son: Parasitarias, enfermedades diarreicas agudas (EDAs) e infecciosas.

Educación

El CP Cachimarca, cuenta con 01 Institución Educativa, dicha institución cuenta con los dos niveles de educación (inicial y primaria).

Según el CENSO 2007 – INEI, para el CP. Cachimarca se obtuvo que el nivel alcanzado con mayor población es el primario con un 68.55%, seguido por la población sin nivel con un 27.67% y un 3.83% con nivel secundario.

Tasa de Analfabetismo

Según el CENSO 2007 – INEI, para el Distrito de Cochorco se obtuvo una tasa de analfabetismo de 24.70% de la población de 15 años a más, de los cuales el 12.20 % son hombre y 36.10 son mujeres.

1.7. Definición de variables

Variable independiente

Diseño del sistema de agua potable y disposición sanitaria

Variable dependiente

- Diseñar el sistema de agua potable
- Realizar el estudio Topográfico y estudios básicos.
- Realizar los planos correspondientes
- Realizar los cálculos y los diseños de las estructuras.
- Evaluar y verificar los caudales satisfagan la demanda de diseño.
- Analizar la oferta y la demanda.

1.8. Formulación de la Hipótesis

- Actualmente, los sistema de agua potable presenta varios deficiencias del caserío de Cachimarca, están compuestos de varios sistemas en estado de deterioro por lo cual tiene una sostenibilidad de no ser apto para su posible conducción del agua potable.

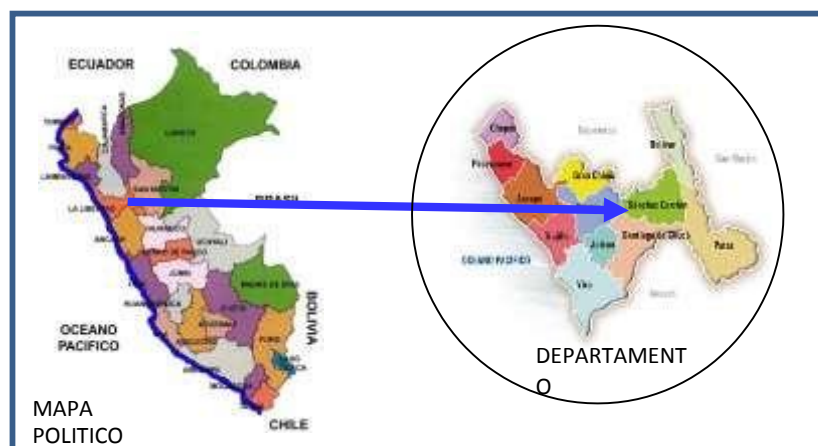
II. MATERIALES Y METODOLOGIA

2.1. Material de Estudio

2.1.1. Población

El diseño de agua potable y disposición de sanitaria del caserío de Cachimarca Distrito de Cochorco Provincia de Sánchez Carrion la presente investigación es de carácter no probabilístico

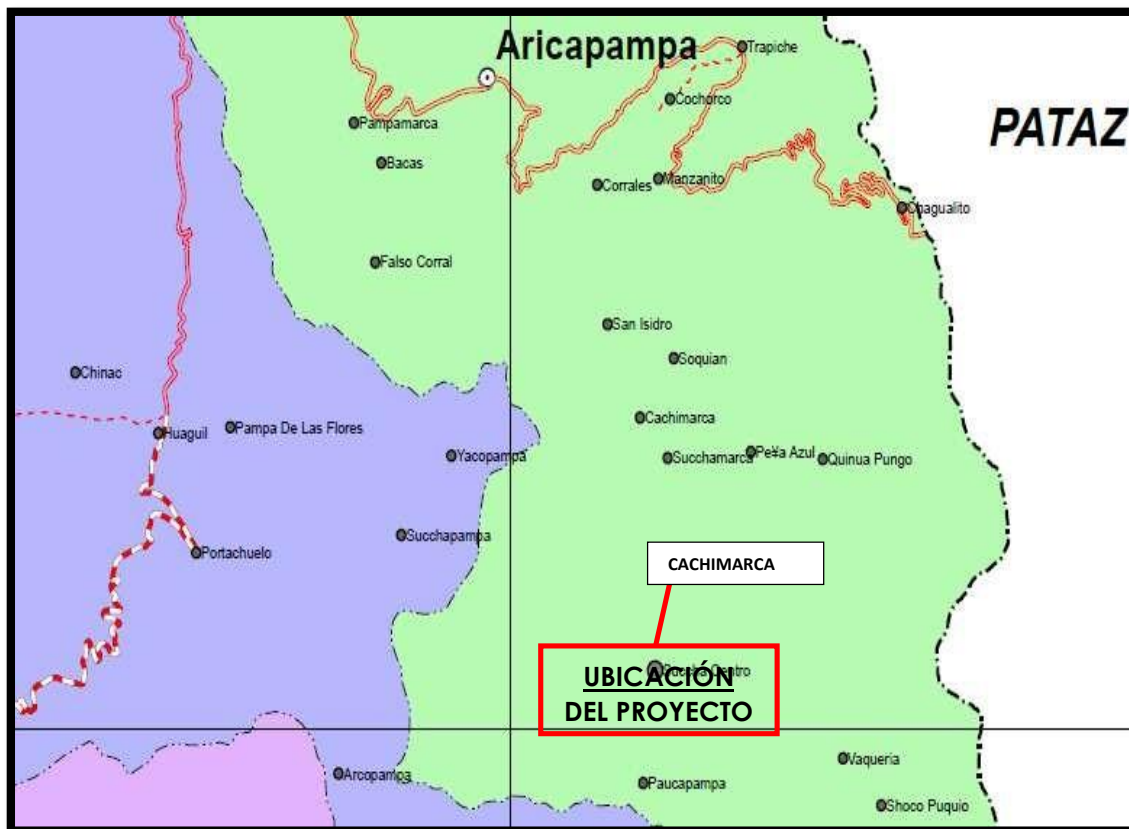
MAPA N° 01: Ubicación nacional del Departamento de La Libertad.



MAPA N°2. Ubicación Distrito de Cochorco en la provincia de Sánchez Carrión, La Libertad.



MAPA N°3. Ubicación de la zona del proyecto.



Fuente: Elaboración Propia.

2.1.2. Muestra

Tamaño de la muestra

Para la determinación de la población futura se tomó el método geométrico utilizando la fórmula siguiente:

$$P_f = P_i (1 + r)^t$$

P_f: población futura

r: tasa de crecimiento

P_i: población actual

t: periodo de diseño

P actual = 695 habitantes.

Tasa de Crecimiento = 0.89% según INEI

t = (i) años (0, 1, 2,3,...20)

Caserío : Cachimarca
Distrito : Cochorco
Provincia : Sánchez Carrión
Departamento : La Libertad
Región : Sierra
Ubigeo : 9130903.78
Coordenadas UTM : 202335.61

2.2. Técnicas, Procedimiento e Instrumentos.

2.2.1. Para recolectar Datos

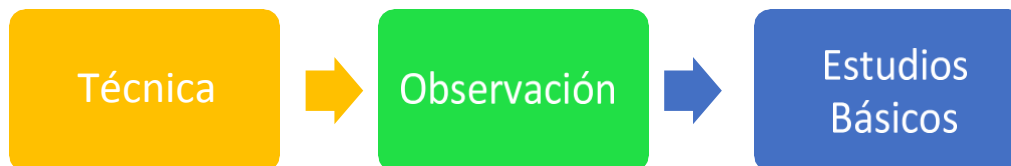
En la presente investigación se utiliza la técnica de recolección de información a través de empadronamientos, aforamientos antecedentes estadísticos mediante el INEI, el método del aforado, la excavaciones mediante puntos ciegos a cielo abierto para determinar los componentes del suelo que va a permitir conseguir los resultados óptimos en función a todos los componentes que se quiere investigar

también definiremos mediante un estudio el grado de contaminación del agua si es apta o no para el consumo humano .

Instrumento

Sobre el empadronamiento se verifica el número de personas que habita en una vivienda para posteriormente tomarlo como referencia para los diseños y caudales requeridos para el proyecto. Como instrumento en la parte topográfica también lo consideramos a los equipos con los que se realiza la recolección de datos, como por ejemplo la estación total siendo esencial para recopilación de todos los datos de topografía que nos proporcionaremos del campo.

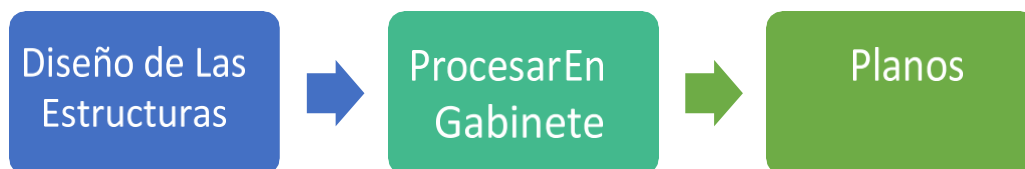
GRAFICO N°01: Procesos para Recolección de Datos



2.2.2. Para procesar Datos

Para obtener la confiabilidad de los diseños procesamientos de los datos para un buen y óptimo diseño de los componentes recolectados en campo se establece lo primordial los procesos en campo como los parámetros de diseño que lo contempla los datos encontrados.

GRAFICO N°02: Procesador de Datos



2.2.3. Operacionalización de Variables

CUADRO N°02: Operacionalización de Variables

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	Items
Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y unidades básicas de saneamiento	De acuerdo con los estudios realizados en campo se determina que la localidad es una de las zonas más vulnerables a causa de un abandono del estado en cuestión a sus servicios básicos, necesita ser atendida por el crecimiento poblacional de la localidad.	Se utilizará los instrumentos adecuados para una investigación preliminar de la problemática que afecta a dicha población estudiada	Recaudación de información	Empadronamiento, lugares	Rutas y accesos al caserío
				Estudios respectivos	Antecedentes informativos del sector.
			Calculo de la Población	Población Específica	Encuestas
			Aforos realizados	Método volumétrico	Este método se realiza en un recipiente entre el tiempo estimado en q se llena.
				Caudales	Tener en cuenta los caudales de diseño.
Redacción del informe.	Procesos de investigación	Todo lo recaudado en campo y gabinete.			

Fuente: Elaboración Propia.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Según el objetivo general, Demostrar que con el Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural atenderemos a toda la población en su integridad total mejorando su calidad de vida de la localidad de Cachimarca – Provincia de Sánchez Carrión la libertad en el periodo 2020, los resultados obtenidos en el cuadro N° 1 resaltan el crecimiento de la población como también la contaminación ambiental que existe en el centro poblado de Cachimarca , datos que al ser comparados con lo encontrado en Ministerio de economía y finanzas - MEF (2011). “SANEAMIENTO BASICO – GUÍA PARA LA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN EXITOSOS. Incluye la definición del problema, descripción de la alternativa seleccionada, el monto de inversión y los resultados de la evaluación desde el punto de vista de la rentabilidad social, de la sostenibilidad y del impacto ambiental. Incorpora los resultados del análisis de sensibilidad y los principales indicadores de evaluación como el VANS, TIRS, B/C o el índice costo/efectividad, con estos resultados se afirma que el Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural si contribuye rentabilidad social y la disminución del impacto ambiental, se tomara algunos criterios recomendados de Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancones Moira M. L. A. (2012).

- **Diagnóstico de la situación actual**

Actualmente el servicio de agua potable en dicho caserío, abastece a 98 familias (80.33%) de las 122 que existen dentro del área de influencia del proyecto, mientras que 24 familias (19.67%), se abastece de fuentes subterráneas (manantial), agua de acequias y puquios, esto ha originado que se genere e incremente enfermedades respiratorias, gastrointestinales, diarreas agudas. Pero, las condiciones del sistema de agua potable actual son deficientes.

- **Población actual Y Futura**

El Centro Poblado de Cachimarca comprende 04 sistemas agrupados de la siguiente manera:

SISTEMA N°01: Comprende la captación N°1, para 62 viviendas, según planos.

SISTEMA N°02: Comprende la captación N°2, para 15 viviendas, según planos.

SISTEMA N°03: Comprende la captación N°3, para 20 viviendas, según planos.

SISTEMA N°04: Comprende la Captación N°4, para 25 viviendas, según planos.

Los cálculos de población actual y población futura se adjuntan en memoria de cálculo hidráulico.

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con los censos y con el conteo de viviendas y considerando los criterios indicados en el capítulo de información básica.

La población futura, se obtendrá con la fórmula siguiente:

$$Pf = Po (1+r *t/100)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual

r : Tasa de crecimiento anual

t: N° de años, se consideró T = 20 años.

A.- DENSIDAD DE VIVIENDA (HAB)	d=	4.83	Promedio/Viv
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.89	INEI
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	MVCS
D.- DOTACIÓN (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	GSB-MEF

La tasa de crecimiento fue calculada con la proyección geométrica, la más adecuada para poblaciones rurales, en base a los censos de 1993 y 2007.

- **Población Proyectada.**

CUADRO N°06: Población actual y futura CP. Cachimarca

ITEM	N° VIVIENDAS	DENSIDAD (d)	P.ACTUAL (P ₀)	TASA DE CRECIMIENTO (%)	PERIODO DE DISEÑO (t)	P.FUTURA (Pf)
CACHIMARCA	122	4.83	58962	0.89	20	695
TOTAL	122		589			695

- **Fuente de agua**

DESCRIPCIÓN POR SISTEMA	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DE MANANTIAL	COORDENADAS UTM WGS 84		COTA (m)	Q Aforo (L/seg.)
			ESTE (x)	NORTE (y)		
SISTEMA N°01	CAPTACIÓN N°1	PIEDRA GRANDE	202261.63	9130882.92	3163.05	1.15
SISTEMA N°02	CAPTACIÓN N°2	EL ALISO	202819.25	9129916.58	3305.23	0.18
SISTEMA N°03	CAPTACIÓN N°3	QUISUAR	202819.00	9129226.00	3478.03	0.18
SISTEMA N°04	CAPTACIÓN N°4	ROSAS	203305.00	9129522.00	3240.00	0.44

IV. PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

Las líneas de aducción y redes de distribución se diseñarán para el caudal máximo horario.

a. Ubicación y Cobertura de Tuberías

Para el trazo preliminar de las redes de agua potable se ha proyectado ubicarlas considerando una línea al lado de la vía existente y de ser posible en el lado de mayor altura, asimismo considera el cruce de terrenos mediante servidumbre en cuanto se requiera.

b. Formula a utilizar en el Diseño Hidráulico

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se aplicarán fórmulas racionales de Hazen-Williams.

c. Coeficiente de Rugosidad

Se utilizará el coeficiente de fricción correspondiente a tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) equivalente a $C=150$ para el caso de redes de distribución, y para las tuberías de las cámaras reductoras de presión, aire, purga se utilizará un coeficiente de rugosidad equivalente a $C=100$, para tuberías de acero galvanizado.

d. Presiones de Servicio

Las presiones máximas y mínimas de la red de distribución no serán en ningún caso menores de 10 m.; ni superiores a 50 m. de columna de agua, salvo casos excepcionales plenamente justificados, cuando se requiera abastecer una zona de presión de mayor jerarquía (elevación de terreno mayor) atravesando una zona de presión de menor jerarquía (elevación de terreno menor).

e. Velocidades

La velocidad máxima será de 3 m/s., en casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

La velocidad mínima será de 0.60 m/s, salvo en zona de población reducida que justificaría valores menores con el fin de atenderlas.

f. Diámetros

El diámetro máximo será de 1 ½" y en diámetro mínimo será de 1/2" en las redes de agua potable

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico.

4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE COMPONENTES

a. Tuberías

Las tuberías para las redes de agua potable serán de PVC-SAP, con características técnicas de tuberías para presión de clase variables diseñadas para soportar presiones de trabajo de 15, 10, 7.5 y 5 bar, las cuales estarán regidas bajo las siguientes normas:

Tubos de Poli(cloruro de vinilo) No plastificado PVC-SAP	NTP 339.002 : 2009 Hasta DN < 63
	NTP - ISO 1452 : 2010 DN >= 63,
Tubos de Acero para Aducción	ASTM A - 53 Tubos sin costura
	ASTM A - 106 Tubos con costura
	ASTM A - 53 Tubos con costura (soldado por resistencia eléctrica E=1)

b. Válvulas

La red de distribución proyectada estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Las válvulas reductoras de presión, aire y purga, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Para evitar los “puntos muertos” en la red, en aquellas cotas más bajas de la red de distribución, de ser posible, se considerará un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

Válvulas de compuerta de fierro	NTO 350.064 : 1997 e ISO 7259
Accesorios de fierro	NTP 350.104 : 1997 de fierro gris
	NTP ISO 2531 : 1997 de fierro dúctil
Accesorios de Poli(cloruro de vinilo) No plastificado PVC-U	NTP ISO 1452 : 2010 de accesorios inyectados
Tapas y marcos de fierro para caja de válvula	Especificaciones Técnicas de Sedapal

c. Conexiones Domiciliarias

Se ha proyectado en el Expediente Técnico la instalación de conexiones domiciliarias de tal manera que cada unidad de uso cuente con una caja y llave de paso para una futura incorporación de unidades de medición (caja de medición), y control (medidor), los cuales serán ubicados a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio.

Caja Porta medidor termoplástico	PNTP 399.137 : 1997 Cajas termoplásticas
Marco y tapa termoplástica para caja porta medidor	PNTP 399.137 : 1997 Marco termoplásticas
Anillos de caucho	NTP - ISO 4633 : 1997
Abrazaderas para conexión domiciliaria	PNTP 399.137 : 1997 Abrazaderas termoplásticas

d. Anclajes

Para el diseño de las redes proyectadas, se implementarán anclajes en caso de ser necesario, los cuales serán de concreto simple, concreto armado o de otro tipo, en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

4.2. SISTEMA DE AGUA POTABLE

El sistema de agua potable planteado es un sistema por gravedad, que cuenta con un conjunto de estructuras para llevar el agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes procesos físicos y químicos necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano, reduciendo y eliminando bacterias, sustancias venenosas, turbidez, olor, sabor, etc. Se dice sistema por gravedad porque el agua cae por su propio peso, desde la captación al reservorio y de allí a las conexiones domiciliarias.

Las opciones técnicas para abastecimiento de agua potable están definidas principalmente por la ubicación, el tipo y la calidad de la fuente de agua, las mismas que se muestran a continuación.

CUADRO N°09: Opciones técnicas en sistemas de abastecimiento de agua potable.

UBICACIÓN DE LA FUENTE	TIPO DE FUENTE	OPCION TECNICA
Sistemas de Gravedad	Agua Subterránea (manantiales)	Sistemas por gravedad sin tratamiento (SGST)
	Agua Superficial (Ríos, acequias, lagunas, otros)	Sistemas por gravedad con Tratamiento (SGCT)
Sistemas de Bombeo	Agua Subterránea (pozos)	Sistemas por Bombeo sin Tratamiento (SBST)
	Agua Superficial (Ríos, acequias, lagunas, otros)	Sistemas de Bombeo con tratamiento (SBCT)

LA OPCION TECNICA ELEGIDA ES SISTEMA POR GRAVEDAD SIN PLANTA DE TRATAMIENTO (SGST). En este tipo de sistema, la fuente está ubicada en una cota superior respecto a la ubicación de la población, con lo cual se logra que el agua captada se transporte a través de tuberías, usando solo la fuerza de la gravedad. Las fuentes de abastecimiento, es manantial. Por lo general, el agua proveniente de estas fuentes es de buena calidad y no quiere tratamiento complementario, únicamente desinfección.

Consta con los siguientes componentes:

- ✓ Captación
- ✓ Línea de conducción
- ✓ Cámara rompe presión Tipo 6
- ✓ Reservorio
- ✓ Redes de distribución

-
- ✓ Conexión domiciliaria.
 - ✓ Cámara rompe presión Tipo 7
 - ✓ Válvulas de aire
 - ✓ Válvulas de purga
 - ✓ Válvulas de control
 - ✓ Pases Aéreos
 - ✓ UBS

A. Captaciones de Manantial de Ladera

Las fuentes de agua constituyen el principal recurso en el suministro de agua en forma individual o colectiva para satisfacer sus necesidades de alimentación, higiene y aseo de las personas que integran una localidad, Parte de las precipitaciones en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.

Para el presente proyecto se construirá un total de **04 captaciones** de manantial de ladera, la cual existente, pero en mal estado, para lo cual se demolerán completamente y serán construido con material de concreto armado con resistencia a la compresión $F'c: 280 \text{ Kg/cm}^2$ para su captación y con su respectivo cerco perimétrico para su protección. También contarán con una zanja de coronación para que pueda discurrir el agua de lluvia y no contamine las aguas captadas. También contará con una caja de válvulas donde se tendrá una llave de control de tipo globo tipo compuerta, los accesorios de salida serán de tubería

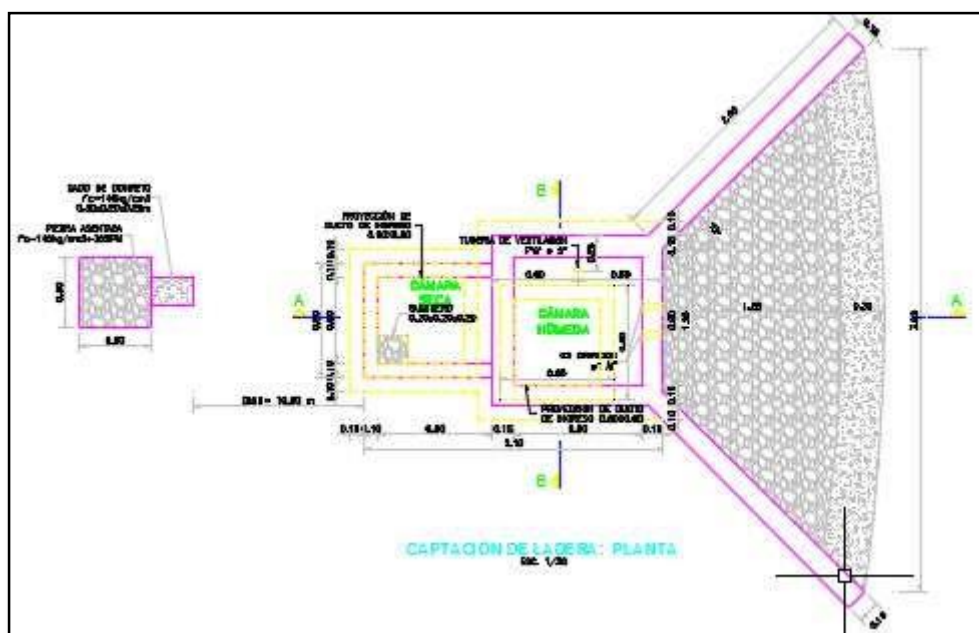
PVC, contará con una salida para limpieza cuando se realice los mantenimientos necesarios.

Dichas captaciones de manantial cuentan con nombre definido, pero por criterio de facilitar el agrupamiento por sectores se agrupado por **SISTEMAS** de la manera siguiente:

CUADRO N°10: Ubicación de captaciones proyectadas.

DESCRIPCION POR SISTEMA	DESCRIPCION	NOMBRE DE MANANTIAL	COORDENADAS UTM WGS 84			Q Aforo (L/seg.)
			ESTE (x)	NORTE (y)	COTA (m)	
SISTEMA N°01	CAPTACIÓN N°1	PIEDRA GRANDE	202261.63	9130882.92	3163.05	1.15
SISTEMA N°02	CAPTACIÓN N°2	EL ALISO	202819.25	9129916.58	3305.23	0.18
SISTEMA N°03	CAPTACIÓN N°3	QUISUAR	202819.00	9129226.00	3478.03	0.18
SISTEMA N°04	CAPTACIÓN N°4	ROSAS	203305.00	9129522.00	3240.00	0.44

FIG N°10. Imagen de la captación de ladera.



B. Línea de Conducción.

La línea de conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd). La velocidad mínima no debe ser inferior a 0.60 m/s y la velocidad máxima admisible debe ser 3m/s.

Se instalará tubería de PVC SAP C-10 Ø 1 1/2" (878.79 ml) y tubería PVC SAP C-10 Ø 1" (372.90 ml), haciendo una longitud total de 1,251.69 m. La sección de la zanja será de 0.40mx0.80m, antes de colocar la tubería se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø=1 1/2" y tubería PVC SAP C-10 Ø=1", con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado (dos capas H=0.40m) y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.30m.

La línea de conducción se diseñó con el Qmd, teniendo en cuenta la carga hidrostática disponible y la clase de tubería capaz de soportar dicha carga. La clase de topografía, lo cual hace que la presión hidrostática de la tubería a emplear es de 95.00 m.c.a en la línea de conducción.

CUADRO N°11. Descripción de tubería en línea de conducción.

SISTEMA	DESCRIPCION	N° DE VECES	LONGITUD (m)
SISTEMA N°01	TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø =1 1/2"	1	80.00
SISTEMA N°02	TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø =1 "	1	372.90
SISTEMA N°03	TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø =1 1/2"	1	239.60
SISTEMA N°04	TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø =1 1/2"	1	559.19
TOTAL (m)			1,251.69

FIG N°11. Sección típica de zanja en línea de conducción



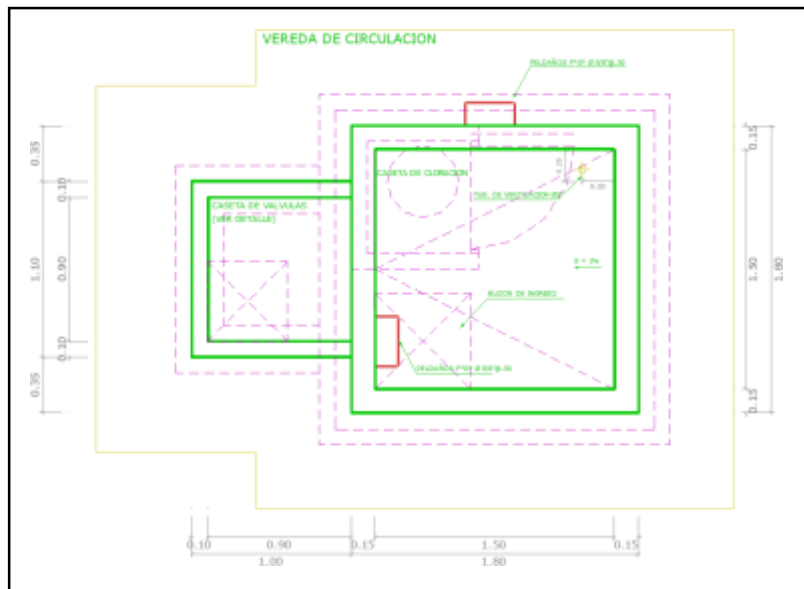
C. Reservorio

Se construirán un total de 04 reservorios, serán de forma rectangular de concreto reforzado F'c: 280 kg/cm², con respectivo cerco perimétrico para su protección, con capacidad de 05 m³ y 15 m³. Cuenta con una caseta de válvulas donde se tiene una conexión bypass para la respectiva limpieza de la infraestructura. Los materiales de los accesorios son PVC y válvulas de globo tipo compuertas. Detallo en los siguientes cuadros resúmenes:

CUADRO N°12. Cuadro de datos técnicos de reservorios proyectados.

DESCRIPCION POR SISTEMA	DESCRIPCION	COORDENADAS UTM WGS 84			VOL. (m3)
		ESTE (x)	NORTE (y)	COTA (m)	
SISTEMA N° 01	RESERVORIO N°1	202337.13	9130856.48	3151.43	15.00
SISTEMA N° 02	RESERVORIO N°2	202790.41	9130268.41	3234.54	5.00
SISTEMA N° 03	RESERVORIO N°3	202874.00	9129447.00	3400.21	5.00
SISTEMA N° 04	RESERVORIO N°4	203773.65	9129451.41	3198.02	5.00

FIG N°12. Vista en planta del reservorio rectangular.



D. Línea de aducción y redes de distribución.

Se instalará tubería de PVC SAP C-10 Ø 1 1/2" (806.68 ml), tubería de PVC SAP C-10 Ø 1" (4,172.07 ml) y tubería de PVC SAP C-10 Ø 3/4" (2,831.95 ml), en todas las redes de aducción y distribución, haciendo un total de 7,810.70 ml, como se detalla en el cuadro siguiente:

CUADRO N°14. Resumen de metrados de tuberías red aducción y distribución.

DESCRIPCION DE TUBERÍA	LONGITUD DE TUBERÍA (m)
TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø =1 1/2"	806.68
TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø = 1"	4,172.07
TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø = 3/4"	2,831.95
TOTAL	7,810.70

La sección de la zanja será de 0.40m x 0.80m, antes de colocar las tuberías se instalará una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizarán los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10, Ø1 1/2", Ø1" y Ø3/4". Según proceso constructivo que se realice en campo con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m (altura total 0.40m) con material propio zarandeado y por último se realizará un relleno compactado con material propio E= 0.30m (altura total 0.30m).

Las cantidades de gasto se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contemplan las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Q_{mh}). Las presiones en cualquier punto de la red de distribución no exceden los 50 m.c.a. y son mayores a 5 m.c.a. Los diámetros en las redes principales son mayores o iguales a 3/4", según recomendaciones de la DESA. Seguidamente se tiene un cuadro de resumen de las tuberías que componen la red de distribución.

La carga estática aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m. Los diámetros se diseñaron para velocidades mínima de 0.6 m/s y máxima de 3.0 m/s.

FIG N°13. Sección típica de zanja en línea de aducción y distribución



E. Cámaras Rompe Presión.

Se tienen las Cámaras Rompe Presión Tipo 6 Y Tipo 7 que serán ubicadas en la red de conducción y distribución. Son de concreto armado con una resistencia a la compresión del concreto $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$.

Se tiene 2 cámara rompe presión tipo 6 (CRP6) y 33 cámaras rompe presión Tipo 7 (CRP7); serán construidos con sus respectivos accesorios para limitar la presión dentro de la tubería a un máximo de 50 mca, en la red de distribución, se dispone de una caja de control con una válvula de globo y una boya de acuerdo a los diámetros de tubería entrante, los materiales de los accesorios son tubería PVC, según detalle:

CUADRO N° 15: Ubicación de cámaras rompe presión tipo 6 – CRP6

DESCRIPCION	COORDENADAS UTM WGS 84			DIAMETRO (pulg)	DESCRIPCION POR SISTEMA
	ESTE (x)	NORTE (y)	COTA (z)		
CRPVI-01	202775.18	9130165.06	3258.00	1 "	SISTEMA N°2
CRPVI-02	202845.89	9129390.29	3429.00	1 1/2"	SISTEMA N°3

FIG N°14. Vista en planta de cámara rompe presión 6 – CRP6

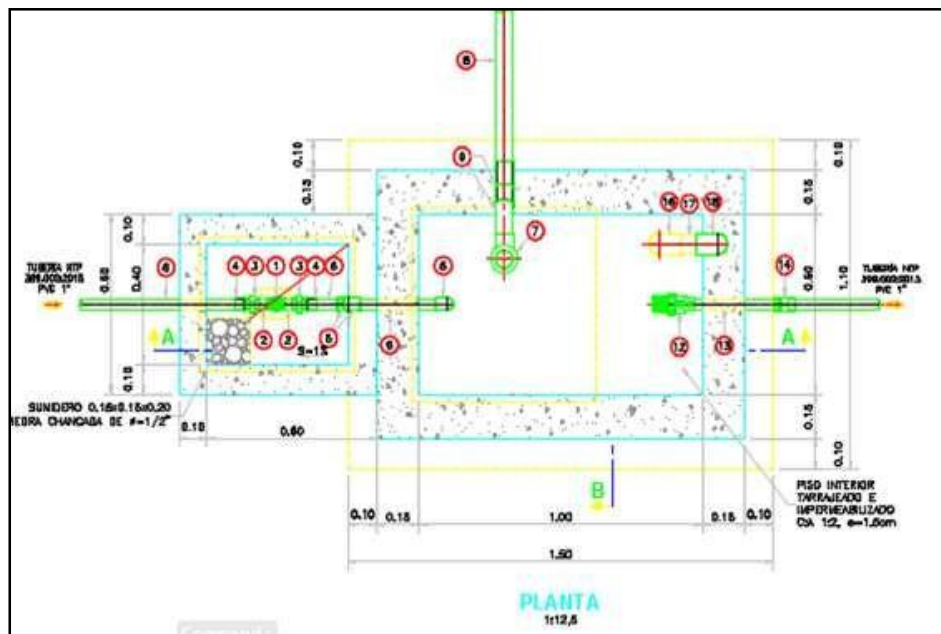
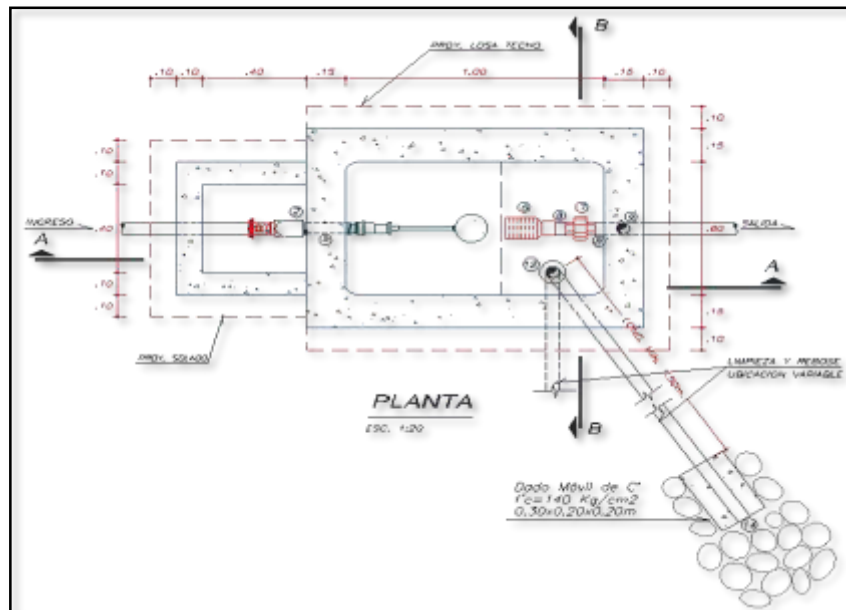


FIG N°15. Vista en planta de cámara rompe presión 7 – CRP7

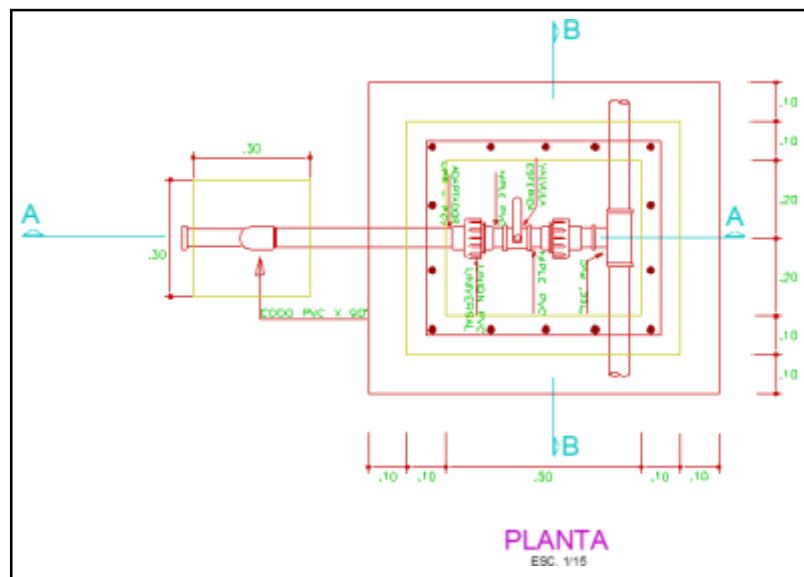


F. Instalación de cámaras válvulas de purga

Se proyecta 23 und de cámaras de válvulas de purga, son estructuras de concreto armado en la línea de conducción y red de distribución. El concreto a emplearse Sera de una resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Contará con dos secciones, la primera corresponde a la caja donde se instalará la válvula de purga de 1" la cual consta con una tapa de inspección de concreto de $0.60 \times 0.60 \text{ m}$ $e=10 \text{ cm}$, losa de techo y fondo de 10 cm , la segunda corresponde al buzón de salida el cual consta de una tapa metálica de 0.60 m de diámetro y paredes de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. La ubicación se encuentra en la parte más baja dela topografía en forma de U como se detallan en los planos de planta perfil. A continuación, se muestra una imagen en planta de la válvula de purga.

CAMARAS DE PURGA	UNIDAD
CP. CACHIMARCA	23.00
TOTAL	23.00

FIG N°16. Vista en planta de válvula de purga.

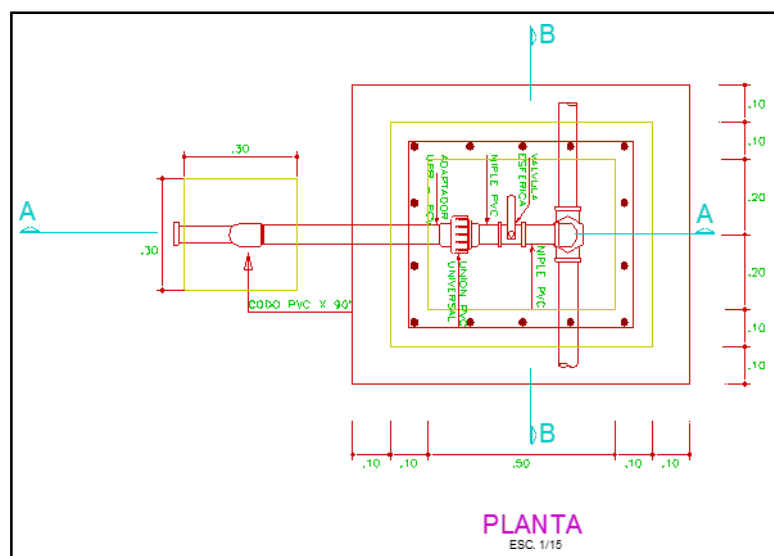


G. Instalación de válvulas de aire

Se proyecta la construcción de 6 und de cámaras de válvulas de aire de estructuras de concreto armado en la línea de conducción y red de distribución. El concreto a emplearse será de una resistencia $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. Consta con una tapa de inspección metálica de $0.60 \times 0.50 \text{ m}$, las paredes de concreto armado $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$. La ubicación se encuentra en la parte alta de cada hondonada como se detalla en los planos de planta perfil. A continuación, se muestra una imagen en planta de la cámara de válvula de aire.

CAMARAS DE AIRE	UNIDAD
CP. CACHIMARCA	6.00
TOTAL	6.00

FIG N°17. Vista en planta de cámara de válvula de aire.

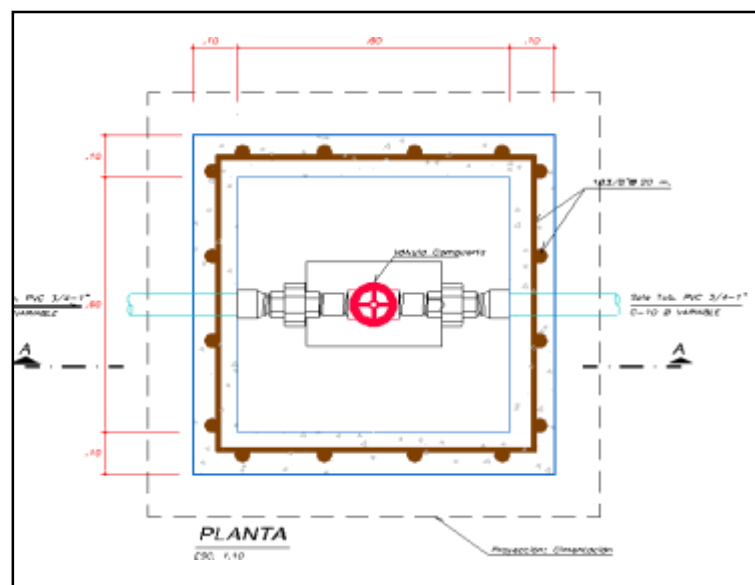


H. Instalación de válvulas de control.

Se proyecta la construcción de 25 und. De cámaras de válvulas de control, la cual es de concreto armado con una resistencia $F'c=210$ kg/cm². Consta de una sección donde se instalará la válvula de control de acuerdo al diámetro de tubería, la cual regulará el abastecimiento de agua de los sub ramales, contará con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m e=3/16". Para la ubicación de estas válvulas de control se tomó en cuenta la ubicación inicial de cada sub ramal de la red de distribución.

CAMARAS CONTROL	DE UNIDAD
CP. CACHIMARCA	25.00
TOTAL	25.00

FIG N°18. Vista en planta de válvula de control.



I. Conexiones Domiciliarias

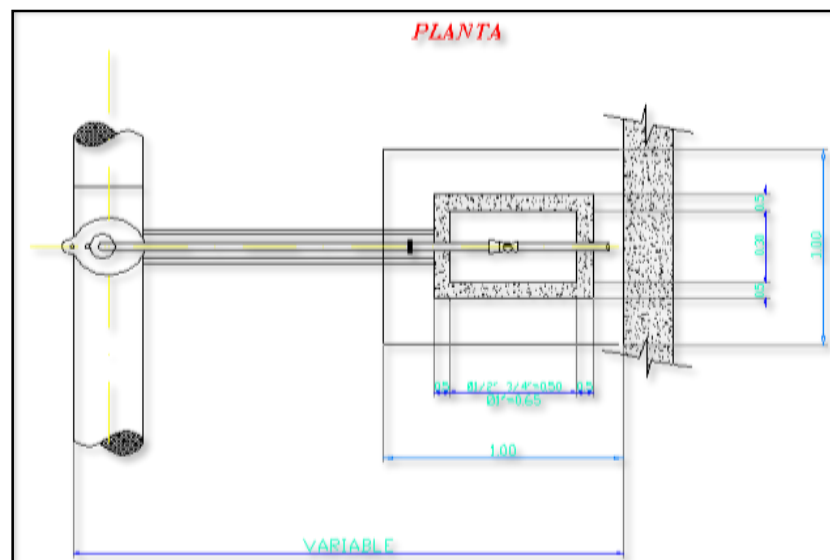
DESCRIPCION DE TUBERÍA	UNIDAD	LONGITUD(m)	TOTAL (m)
TUBERIA PVC C-10 , Ø 1/2"	122	10	1,220.00

- Cada ramal de distribución presenta válvulas de control, asimismo en la parte bajas de la red de distribución se han considerado válvulas de purga para la limpia.
- Se cuenta con un total de 122 Conexiones domiciliarias, que consiste en una caja de concreto con una llave de paso de control ubicado en la parte externa de

la Unidad Básica de Saneamiento y la tubería que va desde la Línea de Distribución hasta la UBS, el material usado será de PVC C-10, y en lo posible no será mayor a 10 m desde la línea de Distribución. El diámetro usado es de ½ pulgada.

La dimensión de la zanja para las conexiones domiciliarias será de 0.40x0.50m.

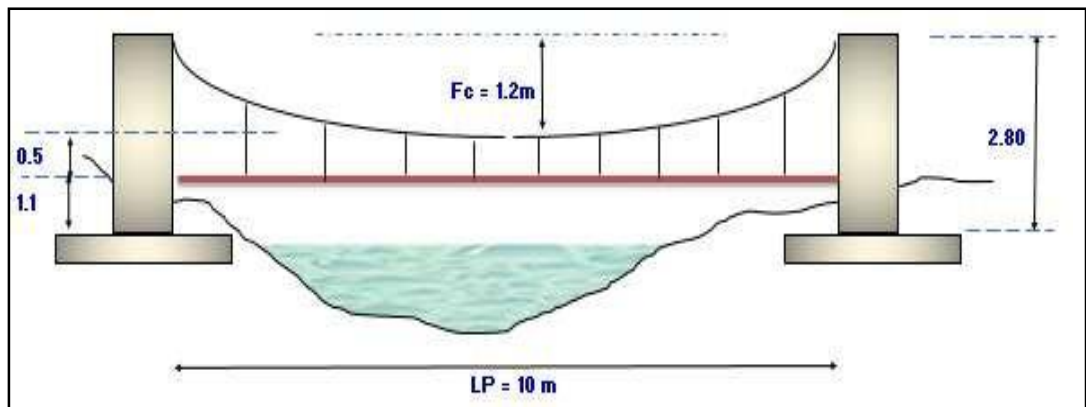
FIG N°19. Vista en planta de válvula de conexiones domiciliarias.



J. Pases Aéreos

Lo pases aéreos cumplen con la finalidad de unir puntos a desnivel en un determinado tramo. Se proyecta estructuras de concreto armado que son zapatas y columnas. Sera de una resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y acero $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$. Dados de concreto simple para el anclaje. También está la instalación de cable tipo boa, carro de dilatación, péndola de acero, abrazaderas para sujetar la tubería, instalación de tubería HDPE en pase aéreo.

FIG N°20. Pase aéreo típico de longitud 10 mts.



Para el C.P. Cachimarca se tiene previsto la instalación de 08 pases aéreos ubicados en la línea conducción y distribución.

CUADRO N° 18: longitud de tubería en pases aéreos.

DESCRIPCION	LONGITUD (m)	COORDENADAS UTM WGS 84				Ø TUBERIA
		INICIO		FINAL		
		ESTE (x)	NORTE (y)	ESTE (x)	NORTE (y)	
PASE AÉREO N° 1	30	202473.44	9130772.37	202484.14	9130744.34	1 1/2"
PASE AÉREO N° 2	50	202681.25	9130678.52	202727.98	9130660.73	1 1/2"
PASE AÉREO N° 3	50	202932.21	9130626.66	202979.95	9130611.81	1 1/2"
PASE AÉREO N° 4	35	202666.60	9130484.26	202634.86	9130499.03	3/4"
PASE AÉREO N° 5	35	202800.19	9129938.78	202777.39	9129965.34	1 "
PASE AÉREO N° 6	50	202887.47	9129551.49	202895.77	9129600.80	1 "
PASE AÉREO N° 7	50	202953.31	9129467.48	203002.89	9129461.08	1 "
PASE AÉREO N° 8	10	203314.00	9129493.00	203322.94	9129488.53	1 1/2"

CUADRO N° 19: Resumen de pases aéreos.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PASE AÉREO L = 10 mts.	1
PASE AÉREO L = 30 mts.	1
PASE AÉREO L = 35 mts.	2
PASE AÉREO L = 50 mts.	4
TOTAL	8

UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO.

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se tuvo en cuenta las resoluciones ministeriales:

- ✓ RESOLUCION MINISTERIAL N° 192-2018 - VIVIENDA.

Se tiene un total de 126 Unidades Básicas de Saneamiento (UBS), detalle en el siguiente cuadro:

CANTIDAD	UNIDAD
CP. CACHIMARCA	122.00
TOTAL	122.00

La UBS - AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, cuenta con un sistema de tratamiento primario: biodigestores, Tendrá un sistema de infiltración que es el poso percolador.

Consiste en un cubículo construido con material de ladrillo King Kong Caravista tipo IV, piso de concreto, puerta contraplacada y cobertura ligera, el cual estará equipado con un lavabo, un inodoro, una ducha y en la parte exterior de este se instalará un

lavarropa de concreto armado. El sistema de recojo de las aguas negras se hará mediante un pozo de percolación, ubicado en la parte exterior del ambiente y las aguas grises serán derivadas a dos zanjas de percolación de 4.00 x 0.60 x 0.60.

A. Factores Técnicos

Cantidad de agua utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, teniendo como dotación 80 lts/hab/día, se opta por letrinas con arrastre hidráulico.

Ubicación respecto a la fuente de agua

Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua influye en la ubicación de la opción técnica de saneamiento la disposición de las aguas residuales o excretas pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, y teniendo en cuenta que la fuente de abastecimiento de agua es un manantial ubicado en cotas de nivel más alto, no hay peligro de contaminación.

Factores asociados al suelo

Para la selección del sistema de Saneamiento, en especial las soluciones del tipo familiar deben tenerse en cuenta los siguientes factores asociados:

- **Permeabilidad del Suelo:** Los suelos permeables con suficiente capacidad de absorción, permiten viabilizar las soluciones técnicas de saneamiento que requieran efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de sistemas de infiltración.

- Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparán en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerán de los factores definidos anteriormente.

B. Componentes.

CUADRO N° 20: Componentes de la UBS.

COMPONENTES	DESCRIPCION	ASPECTOS TECNICOS DEL COMPONENTE
Cuarto de Baño	Espacio que permite dar la privacidad al usuario contra intemperie	El área interna adecuada para la disposición de la ducha, lavado e inodoro
		El cuarto de baño ubica dentro de la vivienda
		Al estar fuera de la vivienda, el techo tiene una inclinación menor a 10% en zonas de lluvia
Piso de Concreto	Elemento de concreto sobre el cual se apoyan los aparatos sanitarios, el tubo de ventilación y soporta al usuario	De concreto con espesor de 0.10 m. con acabado de cemento
Tuberías de Evacuación	Es una tubería que conecta el aparato sanitario con el biodigestor y a este con el pozo. Conecta a una caja distribuida de caudal	La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser una tubería de PVC
		Presenta una pendiente que permite el arrastre de aguas residuales por gravedad
		La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja de registro deberá ser mayor al 3%
Caja distribidora de Caudal	Es una caja rectangular que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución los tanques sépticos que trabajan en forma alterna	Deben asegurar la Distribución uniforme de Flujo, lo que se puede obtener mediante el uso de medias cañas en el fondo de la caja.

Caja de Registro	Las cajas de registro sirven como recolectoras de aguas residuales con lo que se facilita su mantenimiento y limpieza. Permite la conexión con el Biodigestor	Se podrán utilizar en dimensiones de 0.3x 0.6m.
Biodigestor	Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida que permite el tratamiento de aguas residuales, es similar al tanque séptico. Está compuesto por: Tubería de entrada PVC, Filtros y aros, Tubería de salida PVC, Válvula para extracción de lodos, tubería de evacuación de Lodos, Tapa hermética.	Son sistemas Pre-Fabricados. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico.
		Este atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada. La cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción.
		Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el Biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para más tarde ser usado como mejorador del suelo.
Pozo de absorción	Hoyo profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en el biodigestor	La capacidad del pozo de Absorción se calculó en base a las pruebas de infiltración que se efectuó en el terreno.
	Los pozos de absorción podrán usarse cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad. Existiendo estratos favorables a la infiltración.	Las paredes del Pozo de absorción, estarán formadas por muros de mampostería con juntas laterales separadas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

a. CASETA DE UBS.

Se construirá 122 casetas de UBS, estas tendrán cimientos de concreto ciclópeo C:H 1:10 + 30%PG, de dimensiones 0.50x0.40m, sobrecimientos de 0.15x0.45m, con mezcla C:H 1:8 + 25% PM, las paredes exteriores tendrán estructura de ladrillo kk de 18 huecos con acabado caravista el ladrillo será de 9x12.5x23 cm, al interior serán tarrajeadas y pintadas, las dimensiones de la caseta será de 1.65m x 2.05m de área, el espesor del muro será 0.15m. El piso será de cemento pulido de 0.05m y un falso piso de 0.10m. Contará con una puerta de madera tornillo de 0.75x1.95m. En su interior se instalará un inodoro de tanque bajo con sus respectivos accesorios, un lavatorio, del mismo modo se instalará todos los accesorios correspondientes a la ducha. Los suministros a los puntos de agua se harán con tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2", la evacuación se realizará con tubería de PVC SAL Ø 4", la ventilación será con tubería PVC SAL Ø 2". La cubierta será construida con listones de madera de 3"x2"x 2.85m y correas de madera de 2"x2"x2.50m la cual sostendrá la cobertura de fibrocemento eternit. Contará con una vereda perimétrica de 1m de ancho e= 0.10m en la parte frontal donde también se ubicará el lavadero, será de un $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Para el diseño estructural se tuvo en cuenta la Norma E-030 Diseño Sismo Resistente y la norma E-070 Albañilería Confinada.

FIG N°21. Vista en planta de caseta de UBS.

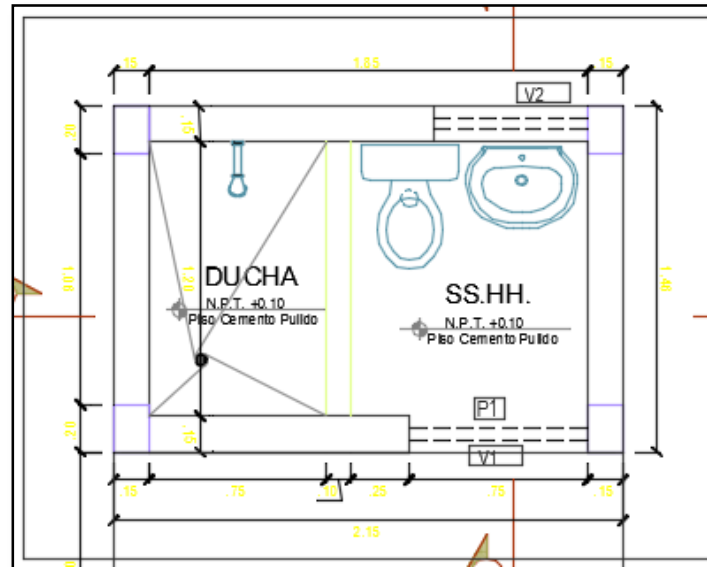
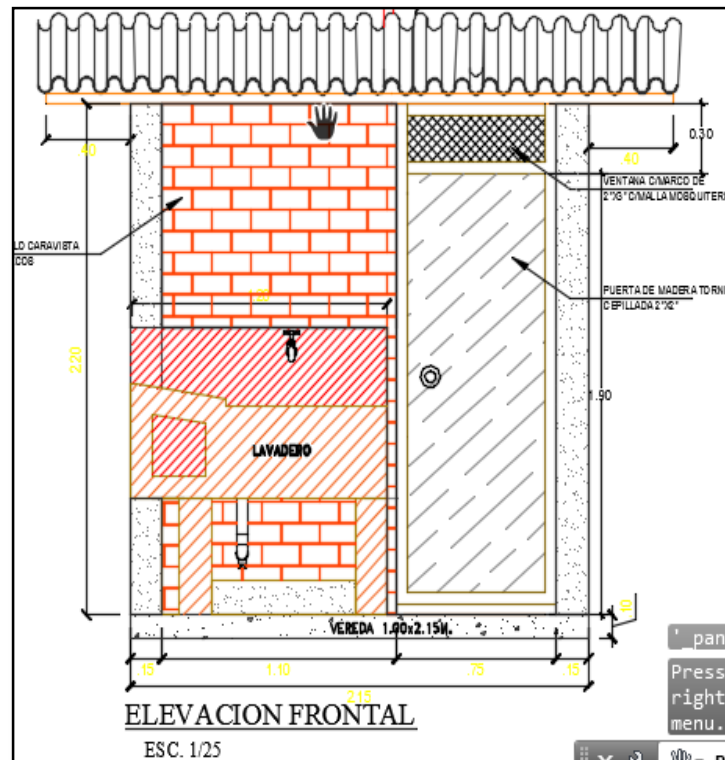


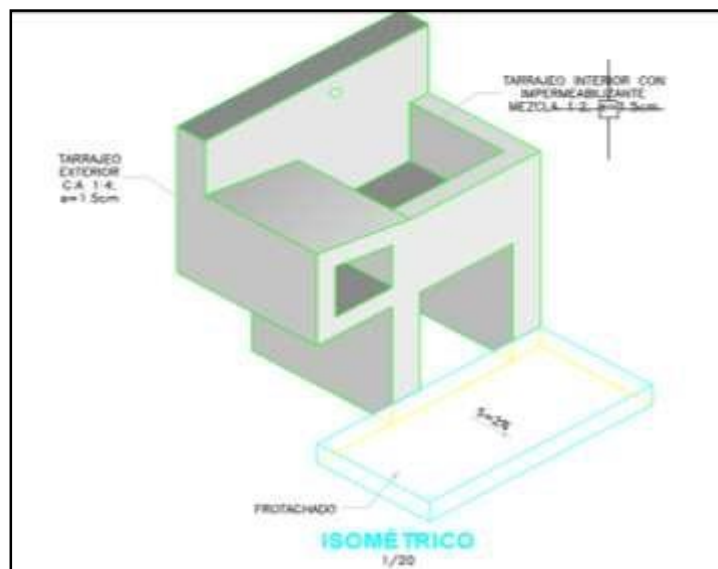
FIG N°22. Vista en planta de la elevación de UBS.



b. LAVADEROS.

Se proyecta la construcción de 122 unidades de lavaderos de encofrado y vaciado in situ con concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, los cuales se montarán en una estructura conformada por muretes de concreto simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se colocará un grifo de bronce en cada lavadero incluido todos sus accesorios, asimismo se instalará el sistema de desagüe con tubería de 2".

FIG N°23. Vista en planta de lavadero multiusos.



c. TANQUE BIODIGESTOR

Se instalará 122 Biodigestores prefabricados de 600 lts inc. /Acc. Los cuales permitirán el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales, este sistema comprende también una caja de concreto de registro 12"x24" de entrada, una caja de concreto de lodos de 12"x24". Para el cálculo del volumen del biodigestor se consideró el 80% de contribución de aguas residuales.

Se instalará una tubería de PVC SAL Ø4" de la caja al biodigestor con una longitud de 5.00m y pendiente de 1% mínimo. Del biodigestor hacia la caja de

lodos se empleará una tubería de PVC SAL Ø 4" longitud de 0.45 m y pendiente de 1%.

a. ZANJA DE INFILTRACIÓN.

Es un sistema complementario del tratamiento y disposición de excretas para la eliminación adecuada de efluentes líquidos, los cuales se seleccionan en base a la permeabilidad del suelo (Tess de percolación).

Se excavarán 2 zanjas de infiltración por cada UBS, de 0.60 mts. de profundidad, 0.60 mts. de ancho y 4.00 mts. de longitud con un espaciamiento entre ejes de 2.15 mts.

El material filtrante a utilizar dentro de la zanja es grava con una granulometría de ½" a 2" y tubería de PVC SAL de 2" de diámetro con juntas abiertas o perforaciones que permitan una distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

Para los cálculos de zanjas de infiltración se hizo un test de percolación tomando como parámetros lo que especifica R.N.E IS-0.20 tanques sépticos, Art. 7.2. Guía de diseño donde refiere se tiene que calcular la tasa de infiltración, el coeficiente de infiltración y consideró el 80% de contribución de aguas residuales se calcula el área de absorción y con esto se dimensiona el pozo de percolación.

FIG N°25. Vista frontal de Zanja de Infiltración.

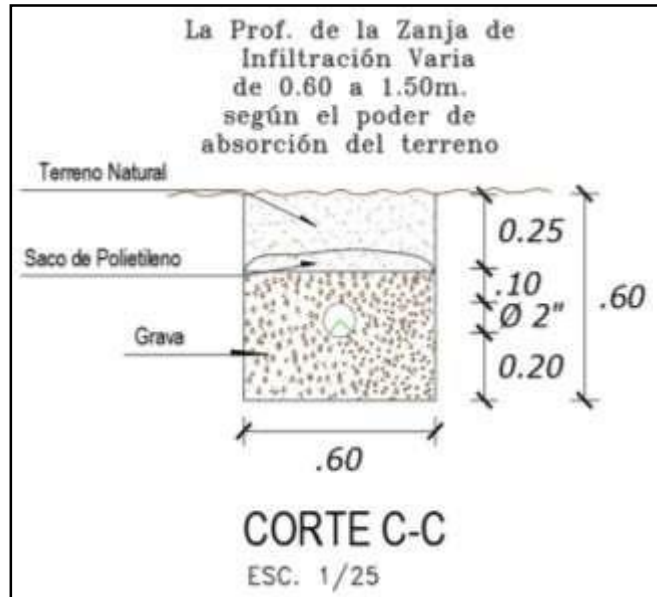
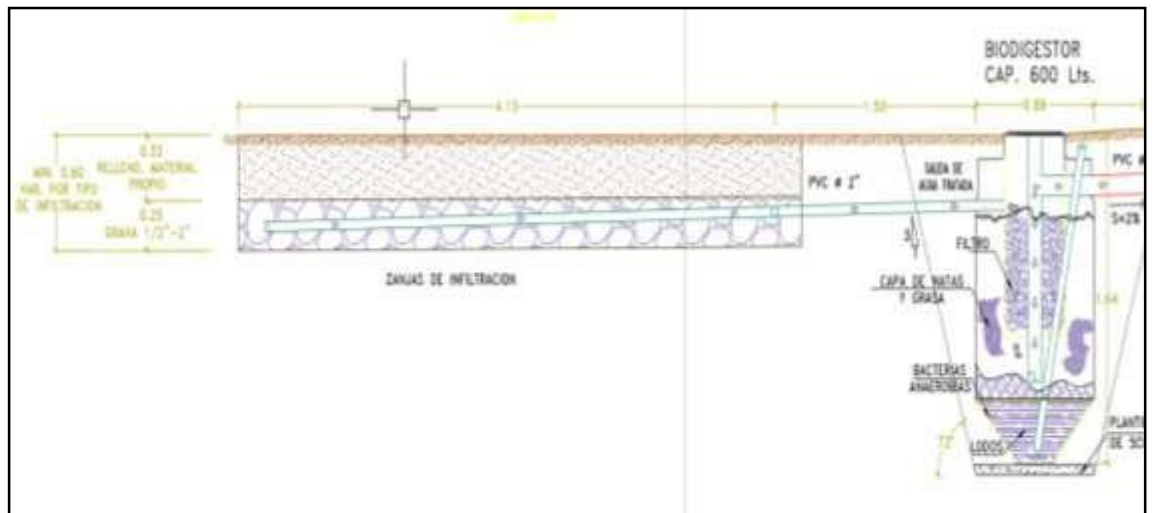


FIG N°26. Perfil de Zanja de Infiltración.



V. CONCLUSIONES

- Se tomó conciencia ambiental, que a su vez influye en las mejoras de protección de la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Cachamarca en el distrito de Cochorco provincia de Sánchez Carrión departamento de la libertad, periodo 2020.
- Se elaboró las bases teóricas para la realización de la ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural mediante.
- Se mejoró ingresos económicos y estabilidad e higiene y salud de la localidad, como también en recuperación del medio ambiente a causas de las contaminaciones por ausencia de estos servicios básicos mediante el uso de sistema de agua potable y saneamiento básico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Artículo (Pedro Luis López 2010). Artículos Sobre Definición De Población.*
- *Freddy Marlo Magne Ayllón (2008). Abastecimiento, Diseño Y Construcción De*
- *Hernández, Fernández y Baptista (2010) Metodología De La Investigación.*
- *Ministerio de economía y finanzas - MEF (2011). Saneamiento Bacisco – Guía
Para La Formulación Del Proyecto De Inversión Exitosos.*
- *Moira Milagros Lossio Aricoche (2012) Sistema De Abastecimiento De Agua
Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancones.*
- *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 2018.*
- *Sistemas De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La
Asignatura De Ingeniería Sanitaria I.*

ANEXOS



FIG. N°01. 02: captaciones típicas con deterioro en sus estructuras, presentado agrietamientos y erosión del concreto, originando que el caudal se pierda por fricción del agua.



FIG. N°03: el sistema antiguo existente se puso las tuberías a la intemperie, deterioro de su estructura y pérdidas de caudal a causa de fugas



FIG. N°04: Reservorios rectangulares existentes con deterioro en sus estructuras, presentando agrietamiento y erosión del concreto, sin ningún tipo de mantenimiento, no presentan un sistema de cloración y cerco perimétrico.



FIG. N°05 - 06: Redes de aducción y distribución con tubería expuesta a la intemperie, deterioro de sus estructuras y rotura de tubería ocasionando que el caudal de pierda por fugas y rotura de tubería. Por tal motivo urge su mejoramiento. Perimétrico.



FIG. N°07 - 08: Letrinas con paredes de calamina con puertas en mal estado, hoyo seco sobrepasado su capacidad y no existe ningún tipo de mantenimiento. Con erosión y fisuras del concreto otras construidas rústicamente y sin ningún tipo de mantenimiento

MATRIZ DE ANALISIS DE DATOS

ITEMS	TEMA	AUTOR	FUENTE
1	REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES 2018.	Varios	Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento
2	Abastecimiento, Diseño Y Construcción De Sistemas De Agua Potable Modernizando El Aprendizaje Y Enseñanza En La Asignatura De Ingeniería Sanitaria I	Freddy Marlo Magne Ayllón (2008)	http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf
3	Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancones	Moira Milagros Lossio Aricoche (2012)	https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053
4	Saneamiento Básico – Guía Para La Formulación Del Proyecto De Inversión Exitosos	Ministerio de economía y finanzas - MEF (2011)	Ministerio de economía y finanzas
5	Metodología De La Investigación.	Hernández, Fernández y Baptista (2010)	https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
6	Artículos Sobre Definición De Población.	Artículo (Pedro Luis López 2010).	http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
7	ABASTECIMIENTO DE AGUA	Pedro Rodriguez Ruiz (2001)	https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_-_Pedro_Rodr%C3%ADguez_Comp_letto?auto=download