



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN
LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO,
CHOCCLLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS,
DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA
DE HUANTA Y DEPARTAMENTO DE
AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
RITMAN ANGEL SOTO CHAVEZ

ASESOR:
Mgtr. SAÚL WALTER RETAMOZO FERNÁNDEZ

AYACUCHO - PERÚ
2019

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. Maxwil Anthony Morote Arias
Miembro

Mgtr. José Agustín Esparta Sánchez
Miembro

Mgtr. Jesús Luis Purilla Velarde
Presidente

Mgtr. Saúl Walter Retamozo Fernández
Asesor

Agradecimientos

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar mi gratitud a:

- En primer término me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.
- A mis padres, por su apoyo incondicional en mi vida universitaria, por haberme dado la oportunidad de vivir y estar junto a ellos, por sus grandes enseñanzas, su apoyo desinteresado y sobre todo por estar incondicionales en cada etapa de mi vida.
- A mis padres y hermanos por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación.
- De igual manera, a la ULADECH por acogernos y darnos la oportunidad de realizar el Taller de Titulación.
- Al Ing. Saúl Walter Retamozo Fernández, quien con su vocación de servicio nos dirigió hasta culminar cada una de las etapas del Taller de Titulación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

Dedicatoria

*... A Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy,
cuidándome y dándome fortaleza para continuar
A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado
por mi bienestar y educación siendo mi apoyo
en todo momento.
A mis amigos, quienes depositaron su entera confianza
en cada reto que se me presentaba sin dudar
ni un solo momento en mi
inteligencia y capacidad.
Los amo con mi vida.*

Resumen

El presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019. El universo muestral estuvo constituido por las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como técnicas de evaluación visual, cámaras fotográficas, fichas, planos de planta, wincha y entre otros. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros y que los sistemas de saneamiento básico contruidos mejoran al 100 % los sistemas de alcantarillado (letrinas) y agua potable existentes. Por lo tanto, la condición sanitaria de los pobladores es muy aceptable.

Palabras clave: Sistemas de saneamiento, Abastecimiento de agua, Condición sanitaria de la población.

Abstract

The present research work, qualitative level with exploratory design type, was carried out with the purpose of evaluating and improving basic sanitation systems in the localities of Ayahuanco, Choccllo, Qochaq and Pampacoris, District of Ayahuanco, Province of Huanta and Department of Ayacucho and its incidence in the sanitary condition of the population, 2019. The sample universe was constituted by the localities of Ayahuanco, Choccllo, Qochaq and Pampacoris. For the collection of data, various instruments were applied such as visual evaluation techniques, cameras, cards, floor plans, wincha and others. The analysis and processing of data were made using descriptive statistical techniques that allow, through quantitative and / or qualitative indicators, the significant improvement of the health condition. We used Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Numerical tables, graphs and models were elaborated with which the following conclusions were reached: in the localities of Ayahuanco, Choccllo, Qochaq and Pampacoris, District of Ayahuanco, Province of Huanta and Department of Ayacucho do not have a basic sewerage system, but if they have a potable water system and improvised latrines built by the same villagers and that the basic sanitation systems built improve the existing sewer systems (latrines) and drinking water 100%. Therefore, the sanitary condition of the inhabitants is very acceptable.

Keywords: Sanitation systems, water supply, health status of the population.

Índice general

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Nacionales	3
2.1.2. Antecedentes Internacionales	6
2.2. Marco teórico	8
2.2.1. Saneamiento Ambiental Básico	8
2.2.2. Enfermedades Relacionadas con el Agua	9
2.2.3. Límites Máximos Permisibles (LMP)	9
2.2.4. Parámetros Fisicoquímicos	12
2.2.5. Calidad del Saneamiento Básico	13
2.2.6. Perspectivas Conceptuales	14
III. METODOLOGÍA	16
3.1. Diseño de la investigación	16
3.2. Población y muestra	17
3.3. Definición y operacionalización de variables	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	17
3.4.1. Técnicas de evaluación visual:	17
3.4.2. Cámara fotográfica:	17
3.4.3. Cuaderno para la toma de apuntes:	18
3.4.4. Planos de Planta:	18
3.4.5. Wincha:	18

3.4.6.	Libros y/o manuales de referencia:	18
3.4.7.	Equipos topográficos:	18
3.4.8.	Ficha de inspección de condición sanitaria:	18
3.5.	Plan de análisis	19
3.6.	Matriz de consistencia	19
3.7.	Principios éticos	19
3.7.1.	Ética en la recolección de datos	19
3.7.2.	Ética para el inicio de la evaluación	19
3.7.3.	Ética en la solución de resultados	19
3.7.4.	Ética para la solución de análisis	20
IV.RESULTADOS		21
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	21
4.1.1.	Ubicación	21
4.1.2.	Ubicación política	21
4.1.3.	Ubicación geográfica	22
4.1.3.1.	Ayahuanco	22
4.1.3.2.	Qochaq	22
4.1.3.3.	Pampacoris	22
4.1.4.	Límites	22
4.1.5.	Vías de acceso	23
4.1.6.	Clima	24
4.1.7.	Topografía	25
4.1.8.	Población y viviendas por centro poblado	26
4.1.9.	Actividades económicas	28
4.1.10.	Población económicamente activa (PEA)	28
4.1.11.	Desarrollo humano y niveles de pobreza	29
4.1.12.	Dimensión económica	30
4.1.13.	Enfermedades	36
4.1.14.	Condicion sanitaria	38
4.1.15.	EDUCACIÓN	38
4.1.16.	CALLES	45
4.2.	LOCALIDAD AYAHUANCO	46
4.2.1.	Captaciones	46
4.2.2.	Línea de Conducción	48
4.2.3.	Almacenamiento	49
4.2.4.	Línea de Aducción.	51
4.2.5.	Redes de Distribución	52
4.2.6.	Conexiones Domiciliarias	52
4.3.	LOCALIDAD CHOCCLLO.	54
4.3.1.	Captaciones	54
4.3.2.	Línea de Conducción.	56
4.3.3.	Almacenamiento.	57
4.3.4.	Línea de Aducción.	59
4.3.5.	Redes de Distribución.	59
4.3.6.	Conexiones Domiciliarias	60

4.4.	LOCALIDAD QOCHAQ.	61
4.4.1.	Captaciones:	61
4.4.2.	Línea de Conducción.	62
4.4.3.	Almacenamiento	62
4.4.4.	Redes de Distribución.	63
4.4.5.	Conexiones Domiciliarias.	64
4.5.	LOCALIDAD PAMPACORIS	65
4.5.1.	Captaciones	66
4.5.2.	Línea de Conducción.	67
4.5.3.	Almacenamiento.	68
4.5.4.	Línea de Aducción	71
4.5.5.	Redes de Distribución	71
4.5.6.	Conexiones Domiciliarias	72
4.5.7.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO RURAL.	73
4.6.	OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN	74
4.6.1.	PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN Y LA DEMANDA	75
4.6.2.	ALCANCE DEL PROYECTO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	77
4.6.3.	DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO DE LAS OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO DE ESTUDIO INVESTIGACIÓN	79
4.6.4.	Línea de Conducción	79
4.6.5.	Almacenamiento.	81
4.6.6.	Línea de Aducción y Red de Distribución de Agua Potable	81
4.6.7.	Conexiones Domiciliarias.	83
4.6.8.	Sistema de Alcantarillado	83
4.6.9.	Planta de Tratamiento de Aguas servidas PTAR	85
4.6.10.	Descripción de los Procesos y Otros Componentes	85
4.7.	Análisis de resultados.	88
4.7.1.	PERIODO OPTIMO DE DISEÑO (POD)	88
4.7.2.	POBLACION DE DISEÑO	89
4.7.3.	DOTACION DE AGUA	91
4.7.4.	VARIACION DE CONSUMO	94
4.7.5.	Consumo Maximo Diario	95
4.7.6.	Consumo Maximo Horario	96
4.7.7.	Caudal de Contribucion al Desague	96
4.7.8.	DISEÑO EN REDES DE ALCANTARILLADO	98
4.7.9.	Consideraciones de diseño	99
4.7.10.	Plantilla (Cama de apoyo)	102
4.7.11.	Paso de Vías Transitadas	103
4.7.12.	TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS	105
4.7.13.	Diseño de la planta de tratamiento	106

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
5.1. Conclusiones	112
5.2. Recomendaciones	112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS	116

Índice de figuras

2.1. Marco conceptual del pensamiento ambiental que induce la creación de las Reservas de Biosfera.	15
4.1. Sistema de Agua Potable- Ayahuanco	46
4.2. Estado de la Captación	47
4.3. Estado de la Captación	47
4.4. Fíjese El Estado de la Tubería en Línea De Conducción	49
4.5. Fíjese el Estado de la Tubería en Línea de Conducción	49
4.6. Vista de Reservorio Existente.	50
4.7. Vista de Caseta de Válvulas Separado del Reservorio	50
4.8. Vista de Conexiones Intradomiciliarios.	53
4.9. Vista de Conexiones Domiciliarias Expuestas.	53
4.10. Sistema de Agua Potable- Choccllo	54
4.11. Resumen de Línea de Conducción Choccllo.	56
4.12. Vista de Línea de Conducción Rodeo – Arwipata..	57
4.13. Vista de Reservorio.	58
4.14. Sistema de Agua Potable- Qochaq.	61
4.15. Vista de Red de Distribución Expuesta	63
4.16. Vista de Pileta Pública	64
4.17. Vista de Pileta Pública	65
4.18. Sistema de Agua Potable- Pampacoris	65
4.19. Fíjese el Estado de da Captación	66
4.20. Vista de Tubería Expuesta en Línea de Conducción	68
4.21.	69
4.22. Vista de Reservorio Ubicado Casi a Nivelde las Viviendas	70
4.23. Vista de Conexiones Domiciliarias	72
4.24. Situación de Letrinas Improvisadas.	74
4.25.	76
4.26.	91
4.27. Consumo doméstico	92
4.28.	95
4.29.	95
4.30.	96
4.31.	96
4.32.	97
4.33. Profundidad de la zanja	104

para que aparezca en el índice de contenidos

Índice de cuadros

1.	Límites Máximos Permisibles de Parámetro Microbiológicos y Parasitológicos.	11
2.	Parámetros Fisicoquímicos.	13
1.	Accesos desde la ciudad de Ayacucho	23
2.	Distrito Ayahuano: Población, viviendas y altitud por centros poblados - 2007.	27
3.	Localidades Beneficiarias	28
4.	Distrito Ayahuano: Población ocupada de 14 y más años de edad, por rama de actividad económica.	29
5.	Distrito Ayahuano: Población ocupada de 14 y más años de edad, por categoría de ocupación.	29
6.	Distrito Ayahuano: Condición de pobreza – 2007/2009.	30
7.	Distrito Ayahuano: Nivel de pobreza según NBI- 2007	30
8.	Calendario Agrícola	31
9.	Distrito Ayahuano: Población pecuaria por especies	32
10.	Distrito Ayahuano: Recursos turísticos	33
11.	Distrito Ayahuano: Ferias semanales	34
12.	Distrito Ayahuano: Tramos y tipos de vías de integración espacial carrozables	36
13.	Incidencia de Enfermedades con Mayor Frecuencia	37
14.	N de alumnos por sexo e I.E. de nivel inicial-2011	39
15.	N de alumnos por sexo e I.E. de nivel primaria-2011	40
16.	N de alumnos matriculados por sexo e I.E. de nivel secundaria-2011	41
17.	Viviendas según acceso a servicios	42
18.	Higiene de Manos de Población de la Zona en Estudio.	44
19.	Incidencia de Enfermedades con Mayor Frecuencia	45
20.	Resumen de Captación Existente	47
21.	Resumen de Línea de Conducción Ayahuano.	48
22.	Resumen de Reservorio	51
23.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable.	52
24.	Resumen de Captación	55
25.	Resumen de Línea de Conducción Choccllo.	56
26.	Resumen de Reservorio Existente.	58
27.	Resumen de Línea de Aducción De Reciente Instalación.	59
28.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..	59
29.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..	60

30.	Resumen de Captacion.	62
31.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..	62
32.	Resumen de Reservoirio Existente	63
33.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable.	63
34.	Resumen de Captación	67
35.	Resumen de Reservoirio Existente.	69
36.	Resumen de Línea de Aducción	71
37.	Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable	72
38.	Estimación de la Población	75
39.	Estimación de la población	76
40.	Sistemas de captación	79
41.	Líneas de conducción	80
42.	Ubicación de cámaras de rompe presión tipo 6 en la línea de conducción	80
43.	Coordenadas de los reservorios	81
44.	Línea de Aducción y Red de Distribución de Agua Potable	82
45.	Rompe presión tipo 7	82
46.	Conexiones domiciliarias	83
47.	Planta de tratamiento de aguas servidas	85
48.	ESTRUCTURA MEDIDAS AYAHUANCO – CHOCCLLO QO-CHAQ PAMPACORIS	87
49.	Periodo de diseño	89
50.	Periodos de diseño según tipo de estructura	89
51.	Población De Diseño	90
52.	Población estimada	91
53.	Temperatura	93
54.	93
55.	Dotación por regiones	93
56.	Dotaciones recomendadas por la OMS	94
57.	94
58.	Consumo máximo horario	96
59.	Valores de Coeficiente K2	97
60.	97
61.	Coeficiente de distribución de caudales	98
62.	Ancho de la zanja	102

índice de tablas

Capítulo I

Introducción

“En el diseño de los proyecto de estudios, se ha comenzado a incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios. Tema especialmente crítico en las zonas de la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”.

“Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación** ¿La evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho mejorara la condición sanitaria de la población?”.

“Para resolver la pregunta de investigación se planteó como **objetivo general**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue evaluar los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas

de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población”.

“La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El **tipo** es exploratorio. El **nivel** de la investigación será de carácter cualitativo. El **diseño** de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Santa Fe del centro poblado de Progreso, distrito de Kimbiri, provincia de La Convención, departamento de Cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El **universo o población** de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se seleccionan las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris”.

Capítulo II

Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

“En la localidad de Pillpinto, provincia de Paruro, Cusco, entre Noviembre del 2013 y Noviembre del 2014, se realizó un estudio para evaluar los riesgos ambientales de contaminación, a los que se encuentran expuestos los componentes del saneamiento ambiental básico, que ponen en riesgo la salud de la población y el deterioro del ambiente. Se utilizaron los manuales, fichas técnicas y metodologías propuestas por el MINSA - DIGESA Y MINAM. Para la determinación de los riesgos ambientales se utilizó la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales propuesta por el MINAN, que se adecuó para la contaminación de los componentes del saneamiento ambiental básico, proporcionando una herramienta necesaria para la toma de decisiones de las autoridades, y con ello lograr el desarrollo sostenible del Distrito, El estudio de línea base en la localidad de Pillpinto evidenció que cuenta con dos sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano; Oscollohuayco y Mansanayoc ambos sistemas de gravedad sin tratamiento, que dotan a una población de 702 habitantes distribuidos en 305 viviendas; ambos sistemas se encuentran en regular estado de conservación higiénico sanitario y la calidad de agua de acuerdo al resultado de los análisis se consideran: APTAS

para el consumo humano. El 92.1 % de viviendas cuenta con SS.HH. conectados a una red de desagüe, que desemboca en un pozo séptico para el tratamiento de sus aguas residuales donde el resultado de los análisis superan los LMP, comprobados también en los resultados del agua del cuerpo receptor (rio Apurímac). Respecto a los residuos sólidos, el 47.13 % es materia orgánica, la producción per cápita es de 0.38 Kg/hab/día y la densidad de 95.63 Kg/m³. El manejo de los residuos sólidos cumple con 05 de 10 procesos, los resultados del análisis de suelo del botadero se encuentran dentro de los ECAs para suelos [1]”.

“Según el Plan Nacional de Saneamiento. 2006 – 2015, el cual enmarca los antecedentes, el marco legal. Marco institucional, la gestión de los recursos hídricos, la cobertura de los servicios que al año 2004 es de 71 % en el área urbana y de 29 % en el área rural, también describe la gestión de los servicios a través de indicadores de calidad e indicadores financieros. En un segundo capítulo establece las políticas del sector como la visión, misión, objetivos, donde resalta 5 objetivos específicos primero, modernizar la gestión del sector saneamiento; segundo, incrementar la sostenibilidad de los servicios; tercero; Mejorar la calidad de los servicios; cuarto, lograr la viabilidad financiera de los prestadores de servicio; quinto incrementar el acceso a los servicios, también se plantean metas, estrategias, acciones a desarrollar y el monitoreo y evaluación, así como también los programas y proyecto de estudios más cercanos en el tiempo. Plan que ha estado siendo implementado a través de PRONASAR del viceministerio de vivienda construcción y saneamiento con los componentes uno para sector rural y componente dos para el sector de pequeñas ciudades [2]”.

“En el distrito de Juanjui, provincia de Mariscal Cáceres, se realizó un estudio de investigación tuvo como objetivo principal conocer la calidad de los servicios de saneamiento básico y su relación con el nivel de satisfacción del usuario, para ello se obtuvo una muestra representativa de 150 ciudadanos con un muestreo de tipo probabilístico, el diseño de estudio fue de tipo descriptivo co-

rrelacional. Los datos fueron procesados y analizados por medios electrónicos, clasificados y sistematizados de acuerdo a las dimensiones de las variables y luego presentados mediante tablas y gráficos estadísticos, y para la prueba de correlación se usó la prueba de Chí cuadrado con un 95 % de confianza, a través de la hoja de cálculo Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS donde se concluyó que existe relación entre la calidad de los servicios de saneamiento básico y la satisfacción de los usuarios en el distrito de Juanjui-Provincia de Mariscal Cáceres 2016 con un 95 % de confianza. Para los objetivos específicos 35 encuestados que representan el 24 % respondieron estar Poco satisfechos con la calidad de servicio de saneamiento básico en su ciudad, 83 ciudadanos que representan el 55 % indicaron estar regularmente satisfechos y sólo 32 encuestados que representan el 21 % indicaron estar muy satisfechos [3]”.

“En Puno, se realizó un análisis del problema del agua potable y saneamiento. Las Naciones Unidas estiman que 2,500 millones de personas carecen de acceso a saneamiento mejorado y alrededor de 1,000 millones practican la defecación al aire libre. El acceso a agua potable y saneamiento básico en América Latina es insuficiente e inadecuado, repercutiendo en impactos negativos en la salud pública, los factores que limitan son: la capacidad financiera limitada de los organismos encargados de proveer estos servicios y la institucionalidad débil del sector. Asimismo, viene experimentando un crecimiento demográfico creciente acompañado de una urbanización creciente aproximada del 78 % que hacen una presión sobre los servicios básicos que para enfrentar esta demanda se requiere un equivalente al 0,31 % del PIB global actual de la región. La contaminación de los cuerpos de agua receptores del vertimiento de efluentes domésticos, industriales, mineros y agrícolas que por lo general son un río, lago, laguna o el mar son muy preocupantes, porque reduce la disponibilidad de agua dulce o incrementa el costo de tratamiento del agua para abastecimiento humano y causan impactos en el medio ambiente, la salud y alteran el estado normal de la naturaleza [4]”.

“En la localidad de Huacamayo-Junín, se realizó un proyecto de estudio con el objetivo de diseñar un sistema de agua potable adecuado para la zona. Por ello, se investigó para determinar el tipo de captación más adecuado para el sistema al igual que analizar los parámetros de agua. Los resultados señalan que se necesita una captación tipo ladera para este sistema, una línea de conducción de 852m, un reservorio circular apoyado de 35 m³, una línea de aducción de 93667m, una red de distribución de 2085m, 5 cajas de válvula de control, 2 cajas de válvulas de purga, conexiones domiciliarias, lavadero para instituciones educativas [5]”.

2.1.2. Antecedentes Internacionales

“En San Andrés, república de Colombia, se realizó un estudio con respecto al agua potable y saneamiento básico en el contexto de la reserva de la biosfera. El objetivo de ese trabajo fue determinar el estado de la infraestructura de servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés en el contexto de la denominación de Reserva de Biosfera Seaflower (denominación hecha por la UNESCO dentro del programa MAB. “El hombre y la biosfera” en el año 2000), con el fin de discernir sobre la situación encontrada y con ello fundamentar y soportar la necesidad de la implementación de programas, planes y proyecto de estudios para la debida gestión y el cumplimiento de las funciones mínimas de conservación, de desarrollo socio económico sostenible y el mantenimiento de valores culturales, que se requieren para permitir la vida en la isla. Se realiza una descripción general de la evolución del sector agua potable y saneamiento básico desde el nivel internacional, nacional, departamental hasta llegar al sector rural de la isla, para el cual se hace el correspondiente análisis de datos e información que permiten concretar la situación real del sector, la jerarquización de los lugares que presentan mayores carencias y mayores riesgos por contaminación, y finalmente se formulan una serie de conclusiones y recomendaciones que propenden por la operatividad

e institucionalidad del sector [6]”.

“En América Latina, se desarrolló un estudio sobre la cobertura de agua en el sector de agua potable y saneamiento básico. Se utilizaron cifras oficiales de la CEPAL, en donde se observó, que Latinoamérica es una región del continente americano, que cuenta con la mayor cantidad de fuentes hídricas del mundo y una gran variedad de climas; e incluso en dicha región se encuentra el país con mayor cantidad de agua dulce del mundo Brasil, pero increíblemente esto no se ve reflejado en la cobertura de agua potable y saneamiento básico y la calidad de vida de sus habitantes. No es un secreto que las comunidades menos favorecidas y que comúnmente se ven perjudicadas por las falencias de los servicios públicos, suelen estar en las áreas rurales; que se ven expuestas a un sinnúmero de condiciones llegando a justificar en cierta forma el panorama allí presente. Factores como el PIB, el Índice de Desarrollo humano, PIB per cápita, Densidad del PIB, Tasa de crecimiento del PIB, Índice de Calidad de Vida, entre otros; son indicadores que ayudan a comparar y analizar la situación de los diferentes países; logrando dar una visión de la realidad, e identificando la brecha social que se vive en Latinoamérica. El poder respaldar la ausencia de la cobertura de agua potable y el saneamiento básico con los indicadores anteriormente nombrados, ayudará a replantear hacia donde deben dirigirse los esfuerzos [7]”.

“En Chile, se realizó un proyecto con el objetivo de buscar alternativas de sistemas de tratamiento de agua en la región de Antofagasta. Por ello, se escogió 17 poblaciones rurales para definir las características de la zona. Como parte de los resultados, se plantearon soluciones individuales como utilizar una Unidad Sanitaria Seca y de Fosa séptica; mientras, como parte de las soluciones colectivas se consideró Alcantarillado Tradicional y Alcantarillado de Pequeño Diámetro para la recolección Humedad Artificial y Sistemas de Infiltración en Suelo. Se recomienda para poblaciones compuestas por menos de 160 viviendas con una distancia entre viviendas mayores a 15 m, las soluciones individuales. El resto de

la población no presenta resultados claros, por lo tanto no basta considerar un indicador económico, si no se debe evaluar si la población es capaz de pagar un poco más por un sistema colectivo. Finalmente, se debe de considerar la opinión de los pobladores beneficiados porque son los que utilizarán, administraran y mantendrán el sistema [8]”.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Saneamiento Ambiental Básico

“El término Saneamiento se refiere a toda las condiciones que afectan a la salud especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, la infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda. El saneamiento ambiental básico es un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos. Estos servicios son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el ambiente. En su primera sesión, celebrada en 1950, el comité de expertos en saneamiento ambiental de la OMS entendió que el Saneamiento Ambiental incluye el control de los sistemas de abastecimiento público de agua, la eliminación de excretas, aguas negras y basura, los vectores de enfermedad, las condiciones de la vivienda, el suministro y la manipulación de alimentos, las condiciones atmosféricas y la seguridad del entorno laboral. Desde entonces ha aumentado la complejidad de los problemas ambientales, sobre todo con la aparición de los riesgos relacionados con la radiación y las sustancias químicas. En efecto, el Saneamiento Ambiental Básico constituye uno de los elementos más importantes en el desarrollo de las sociedades, por las implicancias en la salud de la población particularmente de la niñez, así tenemos. Las enfermedades ligadas al saneamiento, como las diarreas constituyen las tres primeras causas de mortalidad en niños menores de 05 años de edad [9]”.

2.2.2. Enfermedades Relacionadas con el Agua

“Muchas enfermedades están relacionadas con la contaminación microbiana del agua, se debe en su mayoría a bacterias patógenas eliminadas por excretas de gente que sufre o porta la enfermedad. La OMS, estima que en las ciudades en vías de desarrollo un 70 % de todas las enfermedades diarreicas son transmitidos por el agua y alimentos contaminados, produciendo efectos más profundos en la salud humana, ya que son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad que enfrenta la población infantil de América latina, se calcula que aproximadamente el 80 % a 90 % de las muertes por diarrea ocurre principalmente en niños menores de 6 años [10]”.

2.2.3. Límites Máximos Permisibles (LMP)

“Para efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas o Municipales (PTAR). Aprobado por el Decreto Supremo N 003 - 2010 - MINAM, que regula los valores máximos permitidos de contaminación en aguas residuales después del tratamiento. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en coordinación con el MINAM, son los encargados de monitorear e informar los resultados estadísticos anualmente. Límite Máximo Permisible (LMP).- Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el Sistema de Gestión Ambiental [11]”.

PARAMETRO	UNIDAD	LMP de efluentes para vertidos en cuerpos de agua
ACEITES Y GRASAS	mg/L	20
COLEFORMES TERMOTOLERANTES	NMP/100ml	10,000
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	mg/L	100
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	mg/L	200
PH	UNIDAD	6.5-8.5
SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	ml/L	150
TEMPERATURA	°C	<35

[H]

“Calidad del agua para consumo humano. La calidad del agua es uno de los aspectos más sensibles en la prestación de los servicios de saneamiento. Una mala calidad puede tener efectos devastadores sobre la población, razón por la cual es necesario realizar constantes monitoreos a fin de prevenir cualquier problema. Los estándares de calidad del agua para consumo humano se establecen mediante valores límite máximo permisible (LMP), referidos a todos los parámetros presentes en el agua (que son perjudiciales para la salud o causan rechazo de los consumidores). La Gestión de la Calidad del Agua para Consumo Humano Garantiza su Inocuidad y se rige Específicamente por los Siguietes Lineamientos: Prevención de enfermedades transmitidas a través del consumo del agua de dudosa o mala calidad; Aseguramiento de la aplicación de los requisitos sanitarios para garantizar la inocuidad del agua para consumo humano; Desarrollo de acciones de promoción, educación y capacitación para asegurar que el abastecimiento, la vigilancia y el control de la calidad del agua para consumo, sean eficientes,

eficaces y sostenibles; calidad del servicio mediante la adopción de métodos y procesos adecuados de tratamiento, distribución y almacenamiento del agua para consumo humano, a fin de garantizar la inocuidad del producto; Responsabilidad solidaria por parte de los usuarios del recurso hídrico con respecto a la protección de la cuenca, fuente de abastecimiento del agua para consumo humano; Control de la calidad del agua para consumo humano por parte del proveedor basado en el análisis de peligros y de puntos críticos de control; y derecho a la información sobre la calidad del agua consumida. Parámetros Microbiológicos, Parasitológicos y Otros Organismos Toda agua destinada para el consumo humano debe cumplir con los límites máximos permisible como se muestra en el cuadro [12]”.

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Bacterias Coliformes Totales	UFC/100ml A 35°C	0
Escherichia coli	UFC/100ml A 44.5°C	0
Bacterias coliformes termototales o fecales	UFC/100ml A 44.5°C	0
Bacterias heterótrofas	UFC/100ml A 35°C	500
Huevos y larvas de helmintos, quistes y quistes de protozoarios patógenos	Nº de org/L	0
Virus	UFC/ml	0
Organismos de viada libre, como algas, protozoarios, copépodos, nematodos en todos sus estados evolutivos.	Nº de org/L	0

Tabla 1: Límites Máximos Permisibles de Parámetro Microbiológicos y Parasitológicos.

2.2.4. Parámetros Fisicoquímicos

“La calidad fisicoquímica del agua está dada por los parámetros físicos y químicos. El cual está directamente relacionado a la naturaleza de la fuente de abastecimiento. Temperatura.- Determinado por la región y el clima, este parámetro puede determinar diferentes reacciones químicas, así como el comportamiento de la reproducción, crecimiento de los organismos acuáticos está de acuerdo a la temperatura. • Sólidos Totales.-indica la materia suspendida y disuelta en el agua, se registran los sólidos orgánicos así como los inorgánicos, estos impiden la transparencia del agua por lo que no permiten la fotosíntesis, absorben elevando la temperatura del agua y puede evitar la descomposición [13]”.

PARAMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	DETERMINACION
Olor	---	Aceptable	Organoléptica
Sabor	---	Aceptable	Organoléptica
Color	UCV escala Pt/Co	15	Organoléptica
Turbiedad	UNT	5	Físico
pH	Valor de pH	6.5-8.5	Químico
Conductividad (25°C)	Mmho/Cm	1500	Físico
Sólidos totales disueltos	mg/L	1000	Químico
Cloruros	mgCl/L	250	Químico
Sulfatos	mg SO ₄ /L	250	Químico
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	500	Químico
Amoniaco	mg N/L	1.5	Químico
Hierro	mg Fe/L	0.3	Químico
Manganeso	mg Mn/L	0.4	Químico
Aluminio	mgAl/L	0.2	Químico
Cobre	mg Cu/L	2.0	Químico
Zinc	mg Zn/L	3.0	Químico
Sodio	mg Na/L	200	Químico

Tabla 2: Parámetros Físicoquímicos.

2.2.5. Calidad del Saneamiento Básico

“El término saneamiento se refiere a un proceso mediante el cual la gente demanda, construye y mantiene un ambiente higiénico y sano para ellos mismos al crear barreras que previenen la transmisión de enfermedades. En el pasado, los componentes de la tecnología absorbieron la mayor parte del presupuesto en desmedro de los componentes relacionados con la educación, participación comunitaria, capacitación, promoción de prácticas de higiene y otros aspectos

no tecnológicos. Este error debe evitarse en todo ejercicio de programación que emprenda. Los programas de salud a la higiene no son exclusivos el enriquecer el conocimiento de las personas sobre la higiene y la salud, ni el saneamiento es único la construcción de letrinas. Se requiere mucho más de ambos aspectos [14]”.

2.2.6. Perspectivas Conceptuales

“Se presentan a continuación algunos conceptos que se vienen produciendo y evolucionando desde finales del siglo anterior con respecto a la relación hombre naturaleza, los cuales se adoptan en esta investigación para allanar el camino que permita interpretar y valorar el tema de investigación. En la figura 1 se presenta el marco conceptual que conduce a nuevas formas de asumir la relación hombre naturaleza como es la propuesta de las Reservas de Biosfera, la cual se utiliza como contexto para el análisis del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico en la presente investigación [15]”.

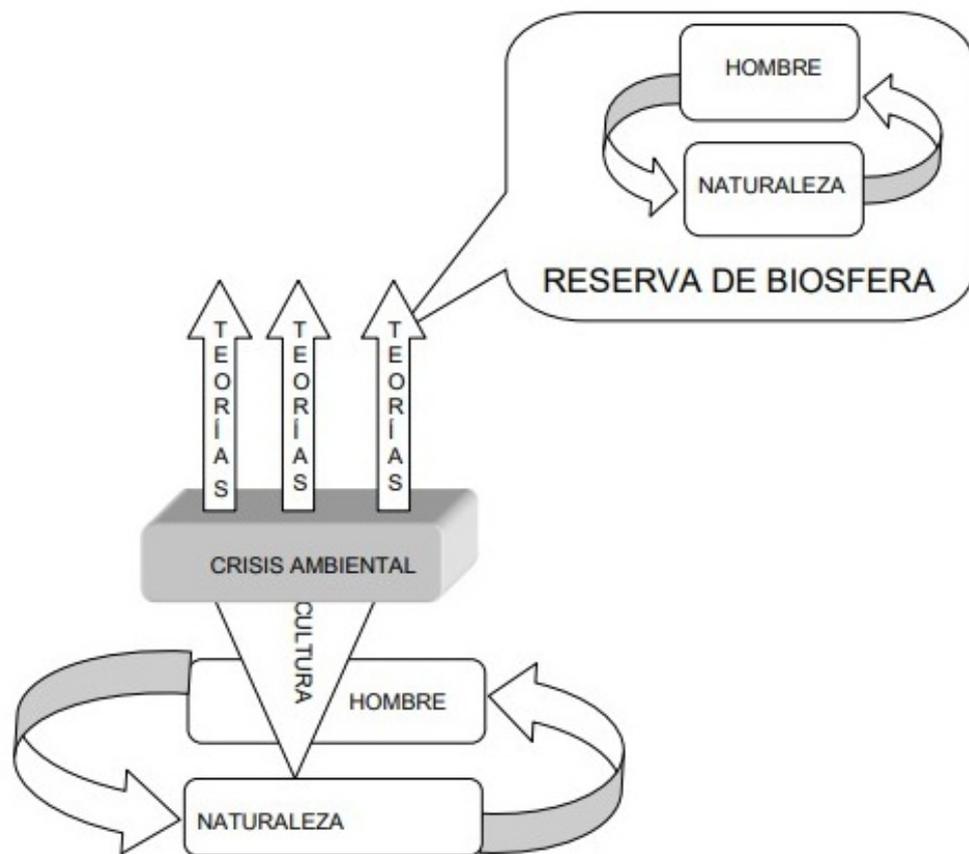


Figura 2.1: Marco conceptual del pensamiento ambiental que induce la creación de las Reservas de Biosfera.

Capítulo III

Metodología

3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación comprende:

- “Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria”.
- “Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Elaborar encuestas en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de

Ayacucho para determinar la mejora de la condición sanitaria”.

3.2. Población y muestra

“El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocello, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho”.

3.3. Definición y operacionalización de variables

Ver Anexo 01.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

3.4.1. Técnicas de evaluación visual:

Se hará una primera inspección visual del lugar en estudio y las poblaciones que serán beneficiadas.

3.4.2. Cámara fotográfica:

Nos permitirá tomar imágenes de las diferentes partes que conformaran el sistema de saneamiento básico.

3.4.3. Cuaderno para la toma de apuntes:

Para registrar las variables que afectan a los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.4.4. Planos de Planta:

Para constatar las dimensiones geométricas de los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.4.5. Wincha:

Para realizar las mediciones correspondientes a los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.4.6. Libros y/o manuales de referencia:

Para tener información acerca de la descripción, medición y relación del estado actual del sistema de saneamiento básico.

3.4.7. Equipos topográficos:

Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las características geométricas en la superficie de los sistemas de saneamiento y desagüe.

3.4.8. Ficha de inspección de condición sanitaria:

Se elaboro una ficha teniendo como referencia los lineamientos dictados por la Organización Mundial de la Salud en materia de saneamiento básico y Alcantarillado.

3.5. Plan de análisis

“El análisis de los datos se realizara haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria”.

3.6. Matriz de consistencia

Ver Anexo 02.

3.7. Principios éticos

3.7.1. Ética en la recolección de datos

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

3.7.2. Ética para el inicio de la evaluación

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

3.7.3. Ética en la solución de resultados

“Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan”.

“Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma”.

3.7.4. Ética para la solución de análisis

“Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación”.

Capítulo IV

Resultados

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.1.1. Ubicación

“El Distrito de Ayahuanco se encuentra en las coordenadas; 1235’37.87” Latitud sur y 7419’51.41” Longitud oeste. Por lo que significa su ubicación espacial entre los 2,700 metros sobre el nivel del mar; su capital es el Centro poblado de Viracochán”.

4.1.2. Ubicación política

- Región y/o Depto. : Ayacucho
- Provincia : Huanta
- Distrito : Ayahuanco
- Localidades : Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris
- Región natural : Quechua

4.1.3. Ubicación geográfica

4.1.3.1. Ayahuanco

- Altitud : 3405 m.s.n.m.
- Latitud Sur : 1237'52.20"
- Longitud Oeste : 7417'36.67"

4.1.3.2. Qochaq

- Altitud : 2184 m.s.n.m.
- Latitud Sur : 1234'56.27"
- Longitud Oeste : 7421'46.57"

4.1.3.3. Pampacoris

- Altitud : 3690 m.s.n.m.
- Latitud Sur : 1231'8.33"
- Longitud Oeste : 7422'29.05"

4.1.4. Límites

El distrito de Ayahuanco limita:

- Por el Este : con el distrito de Llochegua (Prov. Huanta).
- Por el Oeste : con los distritos de Colcabamba, Chinchihuasi, Pachamarca y San Pedro de Coris (Dpto. de Huancavelica).
- Por el Norte : con los distritos de Tintaypunku y Pangoa (Dpto. Junín).
- Por el Sur : con el distrito de Santillana (Prov. Huanta).

Ver los anexos 1-4.

4.1.5. Vías de acceso

Desde la Capital Lima y ciudades costeras del Perú “El acceso al distrito de Ayahuanco, vía terrestre es por la vía libertadores partiendo desde la localidad de San Clemente en la panamericana Sur (Altura Pisco), hacia la ciudad de Ayacucho con un tiempo de Aprox. De viaje de 5-6 horas en Buses interprovinciales y 4 horas en camionetas, la vía es totalmente asfaltada”.

Desde la Ciudad de Ayacucho:

- 1) “Ayacucho-Huanta-Santillana (100 Km.) hasta el distrito de Viracochán- Mayhuavilca-Tectecc y luego a la localidad de Pampacoris, siendo hasta allí por medio de carretera afirmada en un 35 % y el restante es por trocha carrozable en regular estado de conservación”.
- 2) “Otra Vía alterna de la capital de la Provincia de Huanta es por Vía Huanta Churcampá – repartición Chonta - Expansión (Huancavelica)-Puente Mantaro– Viracochán - para acceder al inicio del tramo vía Mayhuavilca-Tectecc y luego a la localidad de Huallhua y toda la zona Norte del distrito; Por el otro lado continuando Vía repartición Chonta - Ayahuanco- Campo Armiño – Puente Flores – Jaucán – Vista Alegre –Huallhua – Chachaspata”.

Desde	Hacia	Vía	Dist. (Km.)	Tiempo	Frecuencia	Vehículos o medio de transporte
				(h/min.)		
Ayacucho	Huanta	Asfaltada	50	1 Hora	Diario	Combi
Huanta	San José de Secce	Afirmada	50	2 Horas	Diario	Combi
San José de Secce	Tocasquesera	Afirmada	30	1 Hora 20 Minutos	Diario	Combi
Tocasquesera	Marccaraccay-Huayrapampa-Accoccasa	Trocha carrozable	28	1 Hora 40 Minutos	Diario	Combi
Ayahuanco (Accoccasa)	Paccayccasa	(*)Trocha carrozable	2.5	20 Minutos	Diario	Combi
Ayacucho			160.5	6.00 Horas + 20 Minuto	Diario	combi

Tabla 1: Accesos desde la ciudad de Ayacucho

“Vías de acceso; el acceso a las 04 localidades desde la capital del distrito de Ayahuanco es a través de una carretera afirmada en regular estado, así mismo no existe servicio de movilidad diaria o permanente, por lo que tiene que desplazarse en su mayoría a sus destinos a pie”.

4.1.6. Clima

“Al Perú, por su ubicación geográfica, debe corresponderle un clima de una región tropical, pero debido a factores externos como los vientos alisios procedentes del Ártico, la surgencia de las aguas marinas profundas, la concurrencia de corrientes marinas frías del sur y calientes del norte, la configuración de la cordillera de los Andes y el relieve que se manifiesta en diversidad de pisos altitudinales, generan peculiaridades climáticas que se extienden en forma sucesiva: continua y discontinua de Sur a Norte, de Oeste a Este y del nivel del mar hasta las cumbres nevadas de la cordillera de los Andes”. “La clasificación de Köppen (ONERN, 1985), tomando la vegetación natural como indicador del clima, establece once tipos climáticos (subdivisión a partir de cinco grandes grupos de climas globales) principales en todo el mundo, de los cuales al Perú le corresponde un número de ocho (73 % del total). Según Sánchez (1993), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) desarrolló el mapa de clasificación climática, basado en la información de la red nacional de estaciones meteorológicas y la aplicación del método de Thornthwaite, donde se puede identificar hasta 28 tipos de climas. En tanto, la clasificación ecológica de Holdridge, que toma en cuenta los factores climáticos para determinar las denominadas zonas de vida natural, considera que a nivel mundial existen 103, de las cuales 84 zonas de vida natural, que representan un 82 % del total, han sido identificadas en el Perú (ONERN, 1976)”.

Sánchez (1993) “señala que toda identificación climática debe basarse, necesariamente, en la utilización analítica de los principales elementos climáticos

cruzados y compatibilizados con los factores biológicos presentes en un territorio; sin embargo, ha sido muy frecuente hacer uso de dos o tres factores climatológicos registrados, los que definen la identidad de un clima, muchas veces en contraposición de las características biológicas y fisonómicas de un área que evidencian su identidad climatológica, es justificable establecer el tipo de clima de un área frente a la ausencia de datos o registros climatológicos”.

“La zona baja del distrito, se caracteriza por tener días cálidos y noches moderadamente frías debido a su altitud y por su topografía muy variada; mientras que las montañas altas se caracterizan por tener días fríos y noches muy frías. La temperatura media anual es superior a 0C e inferior a 7C, la máxima entre septiembre y abril es superior a 15C llegando hasta 25C; las mínimas absolutas, entre mayo y agosto, oscilan entre -5C y -10C; las precipitaciones fluctúan entre 440 y 1,600 mm anuales y baja presión barométrica (GRA, 2011)”.

“Por estas razones, el distrito de Ayahuanco ofrece la más completa y variada sucesión de fenómenos meteorológicos, razón por la cual es posible asistir en un mismo día a grandes tempestades eléctricas con copiosas lluvias, rayos y truenos, seguidamente, a un cielo totalmente despejado y, luego, a un cielo nublado con subsecuentes granizadas y nevadas. Sin embargo, estos elementos climatológicos no son los más severos, a pesar de ser frecuentes, a excepción de las granizadas y las heladas que son las que dejan un efecto lesivo y dañino. Las bajas temperaturas afectan a las plantas, los animales y el hombre”.

4.1.7. Topografía

“En la zona del proyecto de estudio presenta una topografía irregular, representando elevaciones y depresiones. Las captaciones se encuentran por encima de los 2,900 m.s.n.m. y las poblaciones donde se desarrollan los sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado están entre los 2,160 y 3,700 m.s.n.m. La presión estática es alta. La línea de conducción del sistema de agua potable se

desarrolla sobre una topografía de pendiente moderado a fuerte de 10 % a 50 %, la población está asentada sobre una topografía de pendiente moderado de 20 % con inclinación de Norte a Sur”.

4.1.8. Población y viviendas por centro poblado

“En la lógica del actual modelo de desarrollo, la dispersión de la población suele ser un obstáculo que dificulta y encarece la prestación de servicios y demás intervenciones del Estado, ignorando y desconociendo su valor y contribución económico-productiva, social, cultural y alimentaria en los sectores más vulnerables”.

Centro Poblado	Vivienda N°	Población N° hab.	Centro Poblado	Vivienda N°	Población N° hab.
Acero	5	37	Paloma Alegre	50	237
Anco Quichka	17	72	Pampa Coris	92	377
Ayahuanco	81	338	Pampa Hermosa	20	88
Ayapata	13	69	Parobamba	25	78
Caballuyocc	12	5	Patacancha	12	47
Cayramayo	13	60	Piedrallipe	21	89
Ccasqa	11	32	Pucacollpa	41	196
Ccellecoy	11	57	Putacca	24	125
Cedro Pata	11	54	Qochacc	160	539
Chachaspata	86	436	Raccaraccay	10	26
Chiricc	3	9	Ranra Puquio	14	64
Chocello Pata	46	192	Rodeo	4	10
Chocello Patapata	25	37	Rosas	3	10
Chullay	22	78	Ruyacc Corral	3	8
Chupa Corral	18	40	Sachabamba	40	199
Huallhua	96	553	San Luis de Luichupata	33	123
Huarcatan	69	216	Sanabamba	39	154
Huayanaypampa	25	95	Seccespampa	7	35
Huayobamba	5	34	Sumacc Yanacocha	3	12
Icro	11	73	Sumaq Yanacocha	11	34
Jaucan	42	198	Tambo Pacocha	26	133
Jerusalen	16	47	Tambobamba	25	60
La Libertad	39	162	Tambobamba Patachuya	50	180
Lambras	21	74	Tancar	30	145
Lecclespata	32	136	Tecctecc	13	39
Lirio	7	16	Totora	18	41
Llactapata	65	305	Unión Villa Florida	34	186
Llamanniyuq	47	161	Uras	25	87
Lucmacucho	19	41	Utcuccasa	6	28
Luichopampa	3	6	Viracochan	151	740
Marcco	12	54	Viracochan	45	219
Mayhuavilca	45	175	Vircatan	12	40
Mollebamba	7	28	Vista Alegre	18	119
Noa	31	123	Yananyacc	7	20
Noacucho	16	60	Yanaqocha I	15	108
Pacaycasa	6	14	Yapasqa	5	21
Pallecca	2	9	Yawar Machay	11	28
Pallecca	8	28	Yuraccyacu	8	42
Palmapampa	19	56	Total	2109	8874

Tabla 2: Distrito Ayahuanco: Población, viviendas y altitud por centros poblados - 2007.

“Otro aspecto importante por destacar es la mayor concentración de la población en los centros poblados localizados en la región quechua, que a más de estar integrados vialmente, cuentan con mayores servicios”.

“De acuerdo a la información obtenida en campo, en las localidades be-

neficiarias se han identificado 337 viviendas se encuentran habitadas. Siendo la densidad poblacional de 4.79 hab/vivienda, los cuales se distribuyen de acuerdo al siguiente tabla”:

POBLACIÓN	Nº DE VIV. Y/O FAMILIAS	Nº DE VIVIENDAS NO DOMESTICAS	Nº CONEX.	POB. TOTAL	DENSIDAD POBLACIONAL	CON AGUA	CON LETRINA
Ayahuanco	57	05	62	267	4.68	51	39
Chocclo	61	04	65	277	4.54	55	46
Qochaq	128	03	131	586	4.58	50	36
Pampacoris	91	04	95	445	4.89	61	3
TOTAL	337	16	353	1575	4.67	217	124

Tabla 3: Localidades Beneficiarias

“El 100 % de las viviendas es de material rústico muro de adobe/tapia y piedra asentada en torta de barro, de los cuales el 82 % (289 viviendas) tiene techo de calamina, y 18 % (64 viviendas) tiene techo de teja de arcilla”.

“Las viviendas son destinadas para la habitación familiar, donde la distribución de habitaciones es hacinada cuentan con un solo dormitorio, almacén de alimentos, y cocina”.

“El 61 % de las viviendas (217) cuentan con conexión domiciliaria de agua potable en forma directa desde la red de distribución sin caja de control, el 35 % de las viviendas no cuentan con conexión domiciliaria. Además existen 124 viviendas con letrinas de hoyo seco en mal estado, y 217 viviendas no cuentan con letrinas”

4.1.9. Actividades económicas

4.1.10. Población económicamente activa (PEA)

“El 85.6 % de la población ocupada de 14 y más años de edad en 2007, tenía como principal actividad económica a la agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Sin embargo, una de las actividades económicas que viene mostrando

un notable crecimiento es el comercio, debido al proceso de integración vial y el cambio en el comportamiento de consumo de las personas”.

Actividad económica	N° Pers.	%
Agric., ganadería, caza y silvicultura	1,606	85.6
Explotación de minas y canteras	19	1.0
Industrias manufactureras	9	0.5
Construcción	50	2.7
Comerc, rep. veh. Autom, motoc. Efect. pers.	43	2.3
Comercio al por menor	43	2.3
Hoteles y restaurantes	8	0.4
Trans., almac. y comunicaciones	8	0.4
Activid.inmobil., empres. y alquileres	6	0.3
Admin.pub. y defensa; p. segur.soc.afil	16	0.9
Enseñanza	55	2.9
Servicios sociales y de salud	10	0.5
Hogares privados con servicio doméstico	8	0.4
Actividad económica no especificada	38	2.0

Tabla 4: Distrito Ayahuanco: Población ocupada de 14 y más años de edad, por rama de actividad económica.

“Por otro lado, las estadísticas sobre categoría de ocupación, muestra que el 61.3% de la población ocupada, es trabajador independiente, el 17.9% obrero y el 15.4% trabajador familiar no remunerado”.

Categoría de ocupación	N° Pers.	%
Empleado	85	4.7
Obrero	335	17.9
Trabajador independiente	1149	61.3
Empleador o patrono	10	0.5
Trabajador familiar no remunerado	289	15.4
Trabajador del hogar	8	0.4

Tabla 5: Distrito Ayahuanco: Población ocupada de 14 y más años de edad, por categoría de ocupación.

4.1.11. Desarrollo humano y niveles de pobreza

Según el INEI, “en 2009, el 88.0% de la población del distrito de Ayahuanco eran pobres y el 54.6% pobres extremos. Eso significa que las condiciones y

calidad de vida de las personas son precarias”.

Año	Pobre (%)		
	Total	Extremo	No Extremo
2007	86.4	57.3	
2009	87.9	54.6	33.4

Tabla 6: Distrito Ayahuanco: Condición de pobreza – 2007/2009.

“Los indicadores que ponen de manifiesto dicha pobreza, son las carencias de la NBI y el bajo IDH, detallados en los Cuadros siguientes, respectivamente. En el caso del distrito de Ayahuanco, los porcentajes de carencias en el acceso a los servicios de agua, desagüe y electricidad, así como el porcentaje de mujeres analfabetas y la tasa de desnutrición en niños de 6 a 9 años de edad, son altos, en comparación a las cifras registradas a nivel de la provincia de Huanta, del departamento de Ayacucho y del país”.

País	%	%	% pob.	%	%	%	Tasa	IDH
Departamento	pob.	Pob.	sin	pob.	mujeres	niños	desnutric.	
Provincia	Rural	sin	desag/	sin electri	analf.	0-12	Niños	
Distrito		agua	letr	cidad		años	6-9 años	
Perú	24	23	17	24	11	26	22	0.5976
Ayacucho	41	37	30	44	27	31	38	0.5280
Huanta	54	48	27	53	31	35	45	0.5126
Ayahuanco	88	99	70	83	42	40	58	0.4702

Tabla 7: Distrito Ayahuanco: Nivel de pobreza según NBI- 2007

4.1.12. Dimensión económica

Actividad agropecuaria: “Ayahuanco, es un distrito, cuya estructura económica-productiva, de empleo, ingresos y seguridad alimentaria, se sustenta mayormente en la actividad agropecuaria”. La actividad agrícola, eje importante sobre el cual giran las demás actividades económicas complementarias se caracteriza por: • Ser estacional, de alto riesgo y atrasada. • El manejo vertical y horizontal (asocio/policultivo) de una amplia cédula de cultivos en diferentes pisos ecológicos

y en pequeñas parcelas atomizadas, dispersas, poco fértiles y extremadamente escarpadas. • Su baja producción y productividad. • Ser mayormente de autoconsumo y generar empleos e ingresos temporales. • La predominancia del uso de tecnologías y conocimientos ancestrales. • El uso limitado de insumos agroquímicos y la producción de alimentos orgánicos y de alto valor nutritivo. • La práctica de sistemas de rotación de cultivos. Tratándose de una agricultura mayormente de secano, el calendario agrícola de los 05 principales cultivos es el siguiente:

Campaña Cultivo	Siembra	Cosecha
Campaña chica	Mayo	Enero
Campaña grande	Setiembre-Enero	Junio-julio
Maíz	Octubre-Noviembre	Junio-julio
Cebada	Diciembre-enero	Junio
Arveja	Enero	Junio
Papa	Octubre-Noviembre (parte baja) Setiembre-Octubre (parte alta)	Junio-julio
Haba	Octubre-Noviembre (parte baja)	Junio

Tabla 8: Calendario Agrícola

Actividad pecuaria: “A diferencia de la actividad agrícola, la pecuaria, a más de aportar nutrientes en la dieta alimentaria de la población, permite captar ingresos monetarios, para financiar las múltiples necesidades innatas e inducidas de los hogares. Prácticamente es el recurso, cuya venta permite atender todo tipo de emergencias y urgencias”. “Entre las especies más importantes, destacan los vacunos, ovinos, caprinos y porcinos. El incremento de la población en todas las especies, es una constante que se visualiza en serie histórica presentada en el siguiente cuadro”:

Especies	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vacunos	3404	3211	3259	6178	6334	5455
Ovinos	9570	8295	8394	13018	12859	13712
Caprinos	3160	2670	2705	7187	7182	8555
Porcinos	1663	1543	1571	2010	2011	1931
Aves	3634	3634	3663	3978	4124	4215
Cuyes	5547	5553	5352	5496	5310	8720
Equinos				2423	2477	2923

Tabla 9: Distrito Ayahuanco: Población pecuaria por especies

Turismo y artesanía: “El distrito de Ayahuanco, cuenta mayormente con recursos turísticos paisajísticos de puna, donde la belleza de su amplio y diversificado patrimonio, y a veces incomprensible agreste geografía, contrastan y se complementan con las viviendas de singulares y peculiares características, los cultivos, las crianzas y demás particularidades ejercidas y desarrolladas por el hombre, que pese a las inclemencias del tiempo, ha logrado sobrevivir y convivir en armonía con el medio ambiente; razón por el que pensamos, que nuestros esfuerzos y recursos, deben orientarse al desarrollo del turismo ecológico -deportivo, de aventura y vivencial”.

Recurso turístico	Localización Zona	Características / Descripción Mes / Período
Cataratas		
Maqoypaqcha	Frente a Sanabamba	500 m de caída
Marqo	Pucacolpa	
Cayramayo	Huallhua	Varias caídas
Yanapaqcha	Pucacolpa	200 m de caída
Paisajes naturales y culturales		
		Viviendas con paredes de barro y piedra, techos de ichu
Cayramayo	Huallhua	Mojadales, puquiales, riachuelos, cataratas
		Flora y fauna nativa
		Cultivos andinos, ovinos 1/
Pucacolpa	Pucacolpa	Idem 1/
Restos arqueológicos		
Caballuyuq	Sur	Ruinas preincas
Restos arquitectónicos		
Iglesia	Pucacolpa	Pared de piedra y barro
Otros		
Piedra con rasgos de cóndor	Senuapampa	1.20 m de altura, boca mina de Nieve
	Pucacolpa	
Piedra Santo Padre	al lado de Yanapaqcha	6.0 m de altura
		Permite observar el VRAE:
Mirador Orqunwasi	Sanabamba	Río arriba, hasta Palmapampa-Noa Qasa. Río abajo, hasta Supichi
Mirador Saqsawilka	Sur	Permite observar parte del VRAE.
Mirador Wawachayuq Urqu	Sur	Permite observar parte del VRAE.
Mirador Ruraq Qasa	Sur	Permite observar parte del VRAE.
Mirador Chilwaqocha Punta	Sur	Permite observar parte del VRAE.
Fiestas costumbristas y religiosas		
Carnavales	General	Febrero o marzo
Qachwa	Viracochán	Junio y julio
Evangélicas	General	Abril

Tabla 10: Distrito Ayahuanco: Recursos turísticos

Hacer realidad dicho anhelo requiere de grandes cambios, esfuerzos y recursos, para garantizar la oferta calificada de los productos turísticos.

Comercio: “Durante el presente siglo, el comercio, es una de las activida-

des económicas que más cambios y avances ha tenido en los sistemas, modalidades, formas y mecanismos de transacción e intercambio de bienes, en virtud a las mejoras en la integración vial, la comunicación, información y conectividad”. “En el caso del distrito de Ayahuanco, pensamos que dicha actividad -al igual que la producción agropecuaria y el turismo- se irá dinamizando conforme se amplíe y mejore la red de caminos vecinales y de integración con centros de producción y consumo importantes”. “Antes de la existencia de la actual red vial, el comercio, mayormente se realizaban en las ferias, localizadas en los distritos vecinos de San Pedro de Coris y Colcabamba (Dpto. Huancavelica). Actualmente, las ferias semanales y quincenales se realizan en los siguientes puntos”:

Feria Localidad	Días	Horario	Frecuencia
Vista Alegre	Viernes	10:00 a.m. - 04:00 p.m.	Semanal
Huallhua	Sábado	06:00 a.m. - 04:00 p.m.	Semanal
Ayahuanco	Domingos	06:00 a.m. - 04:00 p.m.	Quincenal
Viracochán	Domingos	06:00 a.m. - 04:00 p.m.	Quincenal

Tabla 11: Distrito Ayahuanco: Ferias semanales

Medios de transporte y vías de comunicación: “Ayahuanco, es un distrito con escasa, precaria y deficiente infraestructura vial carrozable y sistemas de comunicación, electrificación y conectividad, que limitan y dificultan: la integración interespacial del territorio; las relaciones sociales, económicas, comerciales y culturales de la población; la prestación oportuna y adecuada de los servicios sociales y asistenciales y el acceso a los mismos; y, la generación, dinamización y desarrollo de diversas actividades económicas articuladas al mercado. Es más, encarecen el costo de los servicios de transporte y de los productos, inviabiliza mejoras en los niveles de competitividad y, ponen en riesgo la vida y la integridad de las personas”. “Por tanto, garantizar la integración vial adecuada de los principales centros poblados con la capital del distrito y los distritos colindantes

-sobre todo con los del VRAEM-, tanto como la dotación, ampliación y mejora de los servicios de electrificación, comunicación y conectividad, es un imperativo que merece atención prioritaria por parte del gobierno nacional, regional y local, nada menos porque se trata de un distrito que a más de haber sido históricamente olvidado, marginado, excluido y desatendido por el Estado, fue el escenario de sangrientos enfrentamientos y actos de lesa humanidad durante la época de la violencia sociopolítica”. “Muestra la información del Cuadro siguiente, que las vías de integración al interior del distrito -a excepción del tramo de Tambopata Patachuya a Chocello Patapata- son trochas carrozables; por tanto, carecen de mantenimiento rutinario y permanente”

Tramo	Distancia Km	Tipo de vía
Luricocha-San José de Secce	55.00	Afirmado
San José de Secce-Viracochán	65.00	Trocha
Viracochán-Tambopata Patachuya	55.74	Trocha
Tambopata Patachuya-Choccllo Patapata	06.50	Afirmado
Choccllo Patapata-Ayahuanco	20.00	Trocha
Ayahuanco-Viracochán	65.00	Trocha
Viracochán-Qochaq	10.00	Trocha
Qochaq-Expansión	05.00	Trocha
Qochaq-Mayhuavilca	35.00	Trocha
Viracochán-Mayhuavilca	15.00	Trocha
Viracichán-Pampacoris	70.00	Trocha
Pampacoris-Huarcátan	20.00	Trocha
Huarcátan-Chachaspata	20.00	Trocha
Chachaspata-Huallhua	20.00	Trocha
Huallhua-Vista Alegre	05.00	Trocha
Vista Alegre-Jaucán	15.00	Trocha
Jaucán-Puentes Mellizos	35.00	Trocha
Puentes Mellizos-Colcabamba	19.00	Trocha- Afirmado
Puentes Mellizos-Puente Flores	06.00	Trocha
Puente Flores-Paloma Alegre	18.00	Trocha
Puentes Mellizos-Huanta	165.00	Afirmado
Huarcátan-Chachaspata	14.00	En construcción
Vista Alegre-Pucacolpa	16.00	Por construir
Construido hasta Qelloqasa		Inicio obra julio 2012

Tabla 12: Distrito Ayahuanco: Tramos y tipos de vías de integración espacial carrozables

4.1.13. Enfermedades

“De acuerdo a la entrevista llevada a cabo en octubre del 2015 a las familias de los sectores de influencia del proyecto de estudio acerca de la incidencia de enfermedades los resultados reflejan cifras alarmantes, estas familias en algún momento han sufrido alguna de estas enfermedades de ello, el 74.19% de los niños sufren alguna de estas enfermedades y el 25.81% son niños que no sufren ninguna de estas enfermedades, de la misma manera las personas adultas sufren

las enfermedades, el 22.21 % de la población en general padecen de enfermedades diarreicas, el 24.75 % padece de infecciones, el 15.45 % padecen de enfermedades parasitarias(parasitosis), el 1.61 % de enfermedades a la piel y solo el 35.98 % de la población no padeció de ninguna de estas enfermedades como se observa en el cuadro siguiente”.

ENFERMEDADES	Niños	Adultos	Tratamiento Casero	Puesto de Salud	POBLACIÓN TOTAL
Diarreicas	29.03%	15.38%	5.56%	94.44%	22.21%
Infecciones	22.58%	26.92%			24.75%
Tuberculosis	0.00%	0.00%			0.00%
Parasitosis	19.35%	11.54%			15.45%
A la piel	3.23%	0.00%			1.61%
A los ojos	0.00%	0.00%			0.00%
Otros	0.00%	0.00%			0.00%
Ninguna	25.81%	46.15%			35.98%
TOTAL	100%	100%			100%

Tabla 13: Incidencia de Enfermedades con Mayor Frecuencia

“La población de esta sector realiza sus tratamiento de diferente manera el 5.56 % acude donde las personas conocedoras de enfermedades y practican la medicina natural que los tratan con remedios caseros y algunas personas que padecen de enfermedades diarreicas no acuden a los centros de salud, solo se tratan en sus casas con algún medicamento, no recomendado por personas especialistas en el área de salud y el 94.44 % acude a los establecimientos o al Puesto de Salud de Ayahuanco, Qochacc y Pampacoris para el tratamiento de dichas incidencia de enfermedades”. “Todo lo mencionado anteriormente es a causa de la inexistencia de servicios de saneamiento básico como el agua y desagüe, centros de salud equipados y educación, que tanto demanda la población de esta parte del país”.

4.1.14. Condicion sanitaria

Enfermedades predominantes: “La prevalencia de las altas tasas de desnutrición crónica infantil y de morbi-mortalidad, así como la baja EVN, entre otros indicadores que figuran en el Cuadro siguiente, son datos que denotan que la salud de la población -sobre todo de los niños/as, madres lactantes y gestantes- están deterioradas, debido fundamentalmente a las carencias y deficiencias en la alimentación, la precariedad de las viviendas, la deficiente calidad del agua para consumo humano y de los servicios de saneamiento básico, entre otros factores que tienen que ver con la condición de pobreza y de pobreza extrema de la mayoría de las familias”.

PUESTOS DE SALUD A NIVEL DISTRITAL “La prestación de servicios de salud del MINSA se brinda a través de 12 establecimientos de salud 09 de categoría I-1, 02 de I-2 y 01 sin categoría, cuya localización y ámbito de atención se ilustra en el Cuadro siguiente”.

4.1.15. EDUCACIÓN

INSTITUCIONES EDUCATIVAS Y NÚMERO DE ALUMNOS A NIVEL DISTRITAL La prestación de servicios de educación básica regular depende de MINEDU, se brinda a través de niveles: inicial, primaria y secundaria.

Institución educativa	Centro Poblado	N° alumnos		
		Total	Varones	Mujeres
I.E.I. N° 417/MX-P	Viracochan	31	15	16
I.E.I. N° 418/MX-P	Huallhua	29	19	10
I.E.I. N° 429-10/Mx-P	Chachaspata	25	15	10
I.E.I. N° 429-31/Mx-U	Noa	13	8	5
I.E.I. N° 429-32/Mx-U	Pocacolpa	23	13	10
I.E.I. N° 429-33/Mx-U	Sachabamba	13	10	3
I.E.I. N° 429-34/Mx-U	Qochaq	15	9	6
I.E.I. N° 429-35/Mx-U	Huarcatan	20	8	12
I.E.I. N° 429-36/Mx-U	Chocclo	14	9	5
I.E.I. N° 429-37/Mx-U	Llaqtapata	20	11	9
I.E.I. N° 429-38/Mx-U	Ayahuanco	11	7	4
Total		227	130	97

Tabla 14: N de alumnos por sexo e I.E. de nivel inicial-2011

Institución educativa	Centro Poblado	N° Alumnos		
		Total	Varones	Mujeres
I.E. N° 38269/Mx-P "J. C. Mariategui"	Huallhua	122	51	71
I.E. N° 38319/Mx-P	Ayahuanco	103	47	56
I.E. N° 38320/Mx-P	Pampacoris	45	23	22
I.E. N° 38321/Mx-P "Señor De La Divina Misericordia"	Chachaspata	119	69	50
I.E. N° 38322/Mx-P	Paloma Alegre	33	12	21
I.E. N° 38323/Mx-U	Mayhuavilca	12	6	6
I.E. N° 38325/Mx-P	La Libertad	30	16	14
I.E. N° 38326/Mx-P	Pocacolpa	93	40	53
I.E. N° 38327/Mx-P "Jose Gabriel Condorcanqui"	Llaqtapata	79	41	38
I.E. N° 38551/Mx-P	Sachabamba	52	25	27
I.E. N° 38552/Mx-P	Huarcatan	42	28	14
I.E. N° 38553/Mx-P	Viracochan	119	59	60
I.E. N° 38554/Mx-U	Noa	24	11	13
I.E. N° 38643/Mx-U	Tambobamba	9	5	4
I.E. N° 38644/Mx-U	Luichopata	35	22	13
I.E. N° 38666/Mx-P "William Gamboa Corichahua"	Jaucan	38	18	20
I.E. N° 38679/Mx-P	Tambopacocha	27	13	14
I.E. N° 38682/Mx-P	Sanabamba	27	12	15
I.E. N° 38694/Mx-P	Qochaq	48	18	30
I.E. N° 38784/Mx-U	Tancar	16	8	8
I.E. N° 38853/Mx-P	Yanacocha	40	15	25
I.E. N° 38990-16/Mx-U	Vista Alegre	20	14	6
Total		1133	553	580

Tabla 15: N de alumnos por sexo e I.E. de nivel primaria-2011

Institución educativa	Centro Poblado	Nº Alumnos		
		Total	Varones	Mujeres
I.E. "Jose Carlos Mariategui"	Huallhua	85	53	32
I.E. "Milton Cordova La Torre"	Viracochan	92	48	44
I.E. "San Jose De Bendezu"	Chachaspata	65	32	33
I.E. "Julio Ramon Ribeyro Zuñiga"	Chocclo	42	22	20
I.E. "Qochaq"	Qochaq	61	39	22
I.E. "Alberto Sanchez Perez"	Pocacolpa	54	37	17
I.E. "Porfirio Meneses Lazon"	Sachabamba	37	23	14
Total		436	254	182

Tabla 16: N de alumnos matriculados por sexo e I.E. de nivel secundaria-2011

INFORMACIÓN SOBRE LOS SERVICIOS EXISTENTES. Vivienda y saneamiento básico: “Las viviendas son precarias e inseguras, porque no cuentan con los servicios adecuados y están construidas con materiales rústicos y sin tener en cuenta los requerimientos y exigencias técnicas para las construcciones. Dichas carencias (sobre todo en el área rural) aunados a la estrechez e inexistencia de varios compartimentos y la convivencia con los animales (cuyes, aves, perros, etc.), dan lugar a un enorme hacinamiento, contaminación y dificultad para el estudio y la privacidad”. “De las 2160 viviendas censadas en 2007, sólo el 27.0 % cuenta con red pública de abastecimiento de agua dentro de la vivienda, el 7.2 % con servicio higiénico (pozo ciego o negro / letrina) dentro de la vivienda y el 18.7% con alumbrado eléctrico. Pero, el mayor problema radica en que, a más de la amplia brecha de servicios, es la precariedad, deterioro y uso inadecuado de los mismos”. “En las visitas de campo realizadas, se ha llegado a comprobar que el agua que se suministra a través de las piletas públicas y domiciliarias, no es apta para consumo humano. El deterioro y la obsolescencia de las cañerías de las piletas públicas y domiciliarias, es un denominador común que se traduce en la pérdida permanente del agua y la generación de condiciones de insalubridad. En el caso de las letrinas -sobre todo de las I.E., paradójicamente, el problema es un tanto más caótico y preocupante, toda vez que se trata de una comunidad cuyos

usuarios son mayormente niños y adolescentes”.

Características	Nº viviendas	%
Casa independiente	2,064	95.2
Choza o cabaña	42	1.9
Adobe o tapia	1350	62.2
Con pared de piedra y barro	482	22.2
Con piso de tierra	1882	86.8
Con abastecimiento de agua del río, acequia, manantial o similar	1,864	85.9
Disponen de servicio higiénico (pozo ciego o negro / letrina)	527	24.3
No tienen servicio higiénico	1,330	61.3
Dispone de alumbrado eléctrico por red pública	309	14.2
Nº de habitaciones de la vivienda		
01	700	32.3
02	822	37.4
03 a más	334	15.4
Régimen de tenencia propia totalmente pagada	1,690	77.9
Total	2169	

Tabla 17: Viviendas según acceso a servicios

- Hábitos de Higiene en el área de estudio “Entre los principales y más comunes hábitos de higiene, de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada en la formulación del perfil, podemos rescatar”.

- Hábitos Alimenticios
- “En cuanto a los hábitos alimenticios al menos un integrante de la familia ingiere sus alimentos con el torso desnudo, aumentando el riesgo de transmitir bacterias a los alimentos. Esto se pudo observar cuando se llevaba a cabo el acto de encuesta, en el 100% de las familias encuestadas”.

- Métodos para cocinar
- “El método más común empleado para cocinar es el empleo de leña. La cocina con los servicios higiénicos y letrinas, se encuentran muy cercanas en su mayoría, no conservando la distancia mínima entre ellos”.
- Formas para conservar alimentos “La mayoría de personas se alimentan comprando verduras e ingredientes frescas del día en las tiendas que se encuentran en la zona del proyecto de estudio y algunas personas lo hacen en las ferias semanales que se realiza los jueves en la capital del distrito. Sus alimentos lo conservan al aire libre y para algunos productos lo utilizan la sal y otros métodos artesanales, lo que conduce a la fácil contaminación por la presencia de partículas suspendidas de polvo y otros”. • Formas para Almacenar alimentos “Los principales alimentos de consumo almacenan en envases de plástico con tapa para evitar el ingreso de insectos como la hormiga”.
- Formas de Higiene

“De acuerdo al sondeo realizado a la población del proyecto de estudio, al preguntarles sobre el cuidado e higiene de las manos, acción que permite o evita la transmisión de enfermedades de origen hídrico y viral, y que además es un indicador representativo de la cultura sanitaria de la gente, los entrevistados manifiestan la siguiente: el 30.63 % de la población manifiesta que lo realiza antes de comer, el 29.16 % lo hace después de ir al baño, el 14.64 % se lava las manos antes de cocinar, el 13.17 % al levantarse, es decir en la mañanita, el 8.76 % se lava cada vez que se ensucia y el 3.64 % lo hace cada rato. Cabe señalar que no lo hacen de acuerdo a las indicaciones del centro de salud a veces no utilizan jabón o desinfectantes, entonces el lavado de manos es solo con agua, ello genera la contaminación a los alimentos, que en lo posterior genera enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas”.

DETALLE	CON CONEXIÓN DOMICILIARIA	SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA	TOTAL POBLACIÓN
Al Levantarse	17.65%	8.70%	13.17%
Después de ir al baño	23.53%	34.78%	29.16%
Antes de comer	26.47%	34.78%	30.63%
Antes de cocinar	20.59%	8.70%	14.64%
Cada que se ensucia	8.82%	8.70%	8.76%
A cada rato	2.94%	4.35%	3.64%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%

Tabla 18: Higiene de Manos de Población de la Zona en Estudio.

Incidencia de Enfermedades y Servicios de Salud en la zona de proyecto de estudio “De acuerdo a la entrevista llevada a cabo en octubre del 2015 a las familias de los sectores de influencia del proyecto de estudio acerca de la incidencia de enfermedades los resultados reflejan cifras alarmantes, estas familias en algún momento han sufrido alguna de estas enfermedades de ello, el 74.19 % de los niños sufren alguna de estas enfermedades y el 25.81 % son niños que no sufren ninguna de estas enfermedades, de la misma manera las personas adultas sufren las enfermedades, el 22.21 % de la población en general padecen de enfermedades diarreicas, el 24.75 % padece de infecciones, el 15.45 % padecen de enfermedades parasitarias(parasitosis), el 1.61 % de enfermedades a la piel y solo el 35.98 % de la población no padeció de ninguna de estas enfermedades como se observa en el cuadro siguiente”.

ENFERMEDADES	Niños	Adultos	Tratamiento Casero	Puesto de Salud	POBLACIÓN TOTAL
Diarreicas	29.03%	15.38%	5.56%	94.44%	22.21%
Infecciones	22.58%	26.92%			24.75%
Tuberculosis	0.00%	0.00%			0.00%
Parasitosis	19.35%	11.54%			15.45%
A la piel	3.23%	0.00%			1.61%
A los ojos	0.00%	0.00%			0.00%
Otros	0.00%	0.00%			0.00%
Ninguna	25.81%	46.15%			35.98%
TOTAL	100%	100%			100%

Tabla 19: Incidencia de Enfermedades con Mayor Frecuencia

“La población de esta sector realiza sus tratamiento de diferente manera el 5.56 % acude donde las personas conocedoras de enfermedades y practican la medicina natural que los tratan con remedios caseros y algunas personas que padecen de enfermedades diarreicas no acuden a los centros de salud, solo se tratan en sus casas con algún medicamento, no recomendado por personas especialistas en el área de salud y el 94.44 % acude a los establecimientos o al Puesto de Salud de Ayahuanco, Qochacc y Pampacoris para el tratamiento de dichas incidencia de enfermedades”. “Todo lo mencionado anteriormente es a causa de la inexistencia de servicios de saneamiento básico como el agua y desagüe, centros de salud equipados y educación, que tanto demanda la población de esta parte del país”.

4.1.16. CALLES

“Las calles comprendidas dentro del proyecto de estudio vienen a ser las áreas de las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho”. **SITUACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO** “Actualmente en las 04 localidades existe el servicio de agua para consumo poblacional, las cuales se describirán a continuación para cada localidad en estudio”.

4.2. LOCALIDAD AYAHUANCO

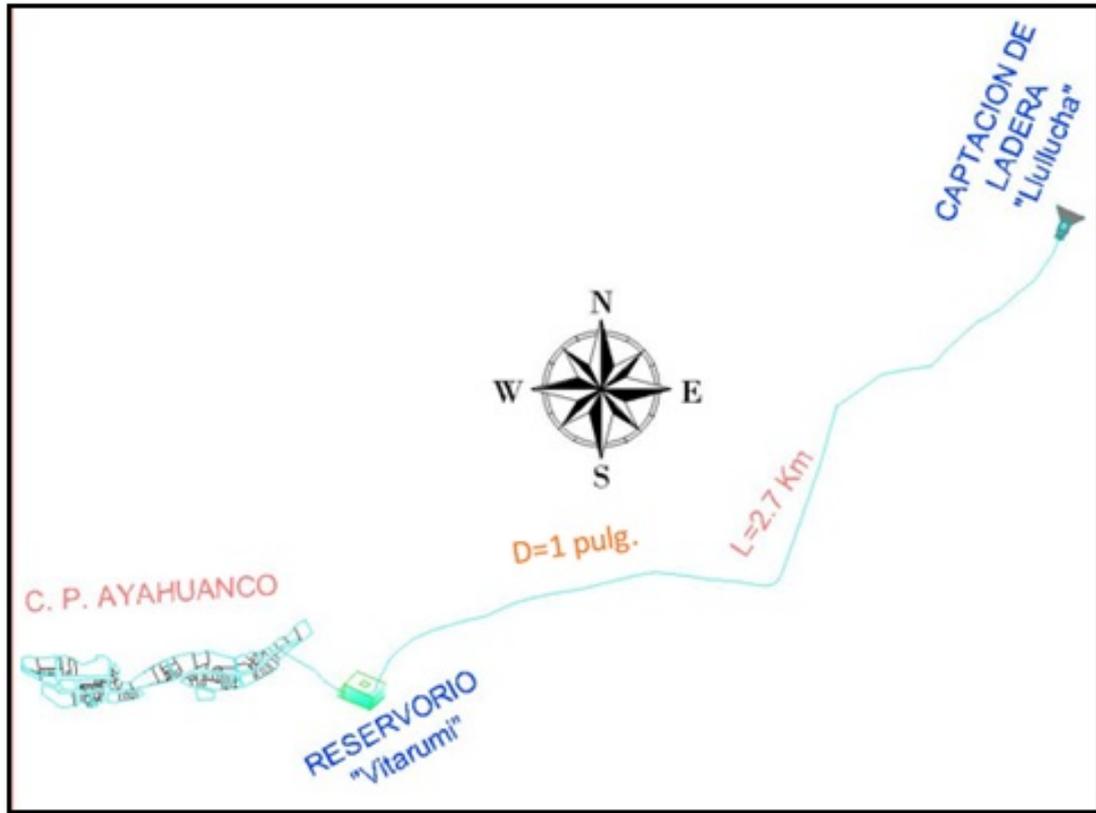


Figura 4.1: Sistema de Agua Potable- Ayahuanco

A continuación se describe cada uno de los componentes del sistema de agua potable de la localidad de Ayahuanco.

4.2.1. Captaciones

“Actualmente la localidad de Ayahuanco se abastece de 01 captación de ladera cerrado ubicado en el sector denominado Llullucha, ejecutada en el año 2003 por M.D. Ayahuanco”. “La captación Llullucha es una captación de abierta (superficial) de concreto, se encuentra en estado deteriorado ya que los materiales utilizados en la construcción fueron de baja calidad”. “Esta captación será sustituido completamente e incluido otra captación ubicado en el mismo sector, siendo necesario la construcción de dos captaciones para satisfacer la demanda en el mismo sector (Cap. Llullucha 1 y Llullucha 2)”.

NOMBRE DE CAP.	CAUDAL AFORO (L/s)	COTA (m.s.n.m)	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	RECOMENDACIÓN
LLULLUCHA	0.60	4026	14	Concreto	DETERIORADO	Sustitución

Tabla 20: Resumen de Captación Existente



Figura 4.2: Estado de la Captación



Figura 4.3: Estado de la Captación

“Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso de la captación”: • “La estructura de captación presenta deterioro por intemperismo, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada para este tipo de estructuras ($f'c = 113 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”. “Por lo tanto es necesaria la sustitución de la infraestructura de captación para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

4.2.2. Línea de Conducción

“Actualmente la línea de conducción de Ayahuanco se encuentra totalmente deteriorado ejecutada en el año 2003 por M.D Ayahuanco, en la visita de campo se ha encontrado que en la mayor parte de los tramos se encuentran tuberías expuestas, esto debido a la mala ejecución de la obra, zanjas excavadas inadecuadamente una altura de 0.20m a 0.40m. Por otro lado la capacidad de la tubería no es adecuada para la conducción del agua de demanda futura, por lo que se debe sustituir con la de mayor capacidad”.

DESCRIPCIÓN	MATERIA	ESTADO	LONGITUD	ANTIGÜEDAD	RECOMENDACIÓN
N	L		D (m)	D	N
Tubería de conducción PVC de 1".	PVC	Deteriorado	2,700	07	Sustitución

Tabla 21: Resumen de Línea de Conducción Ayahuanco.



Figura 4.4: Fíjese El Estado de la Tubería en Línea De Conducción



Figura 4.5: Fíjese el Estado de la Tubería en Línea de Conducción

4.2.3. Almacenamiento

“La localidad de Ayahuanco cuenta con 01 reservorio apoyado de concreto armado de forma rectangular de 12 años de antigüedad ubicado en el paraje de-

nominado Vitarumi tiene una capacidad de 20.00 m³, la estructura del reservorio presenta fisuras por lo que es necesario la sustitución y reubicación del reservorio”.



Figura 4.6: Vista de Reservorio Existente.



Figura 4.7: Vista de Caseta de Válvulas Separado del Reservorio

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)	COTA (m.s.n.m)	ESTADO ACTUAL	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	RECOMENDACIÓN
Reservorio <u>Vitarumi</u>	20	---	OPERATIVO	Presenta fisuras en varias direcciones.	Sustitución

Tabla 22: Resumen de Reservorio

“Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el año 2017, en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso del reservorio existente”: • “La estructura de reservorio presenta fisuras, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada para este tipo de estructuras ($f'c = 128 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”. • “El fisuramiento y la baja resistencia a la compresión del concreto se deben principalmente a la mala calidad del agregado utilizado, así como al poco control en la dosificación del concreto durante el proceso constructivo”. “Por lo tanto es necesario la DEMOLICIÓN ó sustitución de la infraestructura de almacenamiento para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

4.2.4. Línea de Aducción.

“La línea de aducción fue instalada por la Municipalidad Provincial de Huanta en el año 2003, tiene una longitud aproximada de 200 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1”, actualmente esta línea está en regular estado de conservación, como parte de trabajo de campo se ha encontrado tuberías expuestas en tramos, se recomienda la sustitución por la reubicación del reservorio y por la poca capacidad de la tubería”.

4.2.5. Redes de Distribución

. “La línea de distribución fue instalada por la Municipalidad Provincial de Huanta en el año 2003, tiene una longitud aproximada de 2000 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1/2” y 1”, actualmente presenta deficiencias técnicas en su funcionamiento ya que no cuenta con accesorios de regulación y control hidráulico adecuado; así mismo cabe indicar que para ampliación del sistema de agua potable el diámetro de las tuberías instaladas no es adecuado, por lo que se recomienda la sustitución de estas para dar solución adecuado al problema de desabastecimiento de agua por la antigüedad de la infraestructura existente”.

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	RECOMENDACIÓN
Red de Distribución	1/2" y 1"	2000 ML aprox.	PVC	Regular	12	Sustitución según la demanda máxima horaria.

Tabla 23: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable.

4.2.6. Conexiones Domiciliarias

Las instalaciones domiciliarias son conexiones domiciliarias con llave de paso de 1/2” sin caja de registro.



Figura 4.8: Vista de Conexiones Intradomiciliarios.



Figura 4.9: Vista de Conexiones Domiciliarias Expuestas.

4.3. LOCALIDAD CHOCCLLO.



Figura 4.10: Sistema de Agua Potable- Choccllo

“A continuación se describe cada componente del sistema de agua potable de la localidad de Choccllo”.

4.3.1. Captaciones

“Actualmente la localidad de Choccllo se abastece de 02 captaciones de ladera cerradas ubicados en los sectores denominados Verdepata y Rodio, la primera fue ejecutada en el año 2000 por PAR, y la segunda captación fue ejecutada por los comuneros sin dirección técnica en el año 2005 debido a la falta de agua en meses de estiaje”. “La captación Verdepata es de concreto que no cumple con las normativas del sector; así mismo se encuentra totalmente deteriorado por lo que es necesario la sustitución de la infraestructura existente”. “La captación Rodio ha sido construida sin dirección técnica, consiste en una mampostería de piedras y barro, por lo que es necesario la sustitución de Infraestructura, además se implementará la captación ubicada en el lugar denominado Chumbes, por poca

disponibilidad hídrica de fuentes que a la fecha vienen captando”.

NOMBRE DE CAP.	CAUDAL AFORO (L/s)	COTA (m.s.n.m)	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Verdepata	0.45	3718	11	Concreto	Deteriorado	Ejecutado por PAR en el año 2000.	Sustitución de infraestructura
Rodio	0.18	3670	05	Concreto	Deteriorado	Ejecutado por los comuneros en el año 2005, sin dirección técnica.	Sustitución de Infraestructura

Tabla 24: Resumen de Captación

“Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el año 2017, en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso de la captación existente”:

- “La estructura de captación presenta resanes en las aletas de captación, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada para este tipo de estructuras ($f'c = 103 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”.
- “El fisuramiento y la baja resistencia a la compresión del concreto se deben principalmente a la mala calidad del agregado utilizado, así como al poco control en la dosificación del concreto durante el proceso constructivo”. “Por lo tanto es necesario la DEMOLICIÓN ó sustitución de la infraestructura de captación para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

“En caso de la captación Rodeo no se ha realizado la evaluación de resistencia de concreto ya que no existe ninguna infraestructura de concreto; por lo que ambas captaciones existentes se declaran como inadecuados, y la implementación de nueva infraestructura”.

4.3.2. Línea de Conducción.

“Actualmente existen dos tramos de líneas de conducción que parten cada uno desde cada captación hasta el reservorio ubicado en el paraje denominado Arwipata”:

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	ESTADO	LONGITUD (m)	ANTIGÜEDAD	RECOMENDACIÓN
Tramo Verdepata – Arwipata. Tubería de PVC de 1”.	PVC	Deteriorado	2800	11	Sustitución
Tramo Rodeo – Arwipata. Tubería de PVC de 1”.	PVC	Inadecuado	3200	05	Sustitución total por reubicación de captación

Tabla 25: Resumen de Línea de Conducción Choccllo.



Figura 4.11: Resumen de Línea de Conducción Choccllo.



Figura 4.12: Vista de Línea de Conducción Rodeo – Arwipata..

4.3.3. Almacenamiento.

“La localidad Choccllo cuenta con 01 reservorio apoyado de concreto armado de forma rectangular de 16.00 m³, construido por PAR en el año 1990, ubicado en la parte alta de la población en el paraje denominado Arwipata”. “Actualmente este reservorio se encuentra totalmente deteriorado, presenta fisuras, válvulas oxidadas y tiene deficiencias técnicas en funcionamiento, por lo que se recomienda sustituir ya que tiene una antigüedad de 25 años”.



Figura 4.13: Vista de Reservorio.

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)	ESTADO ACTUAL	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Reservorio Arwipata	16	OPERATIVO	deteriorado	No existe cerco perimétrico.	Sustitución de infraestructura existente

Tabla 26: Resumen de Reservorio Existente.

“Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el año 2017, en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso del reservorio existente”:

- “La estructura de reservorio presenta fisuras, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada

para este tipo de estructuras ($f'c = 132 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”.

- “El fisuramiento y la baja resistencia a la comprensión del concreto se deben principalmente a la mala calidad del agregado utilizado, así como al poco control en la dosificación del concreto durante el proceso constructivo”. “Por lo tanto es necesario la DEMOLICIÓN ó sustitución de la infraestructura de almacenamiento para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

4.3.4. Línea de Aducción.

“La línea de aducción fue Instalada por PAR en el año 1990, tiene una longitud aproximada de 150 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1”, actualmente esta línea se encuentra totalmente deteriorada por lo que se recomienda su sustitución total para permitir la dotación del servicio adecuado”.

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de ADUCCIÓN	1"	150 ML aprox.	PVC	deteriorado	25	Totalmente deteriorado	Sustitución

Tabla 27: Resumen de Línea de Aducción De Reciente Instalación.

4.3.5. Redes de Distribución.

“La línea de distribución fue instalada por PAR en el año 1990, tiene una longitud aproximada de 1500 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1/2” y 1”, actualmente se encuentra totalmente deteriorado por la antigüedad y falta de mantenimiento adecuado por parte de JASS”.

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de Distribución	1/2" y 1"	1500 ML aprox.	PVC	Regular	25	Totalmente deteriorado	Sustitución.

Tabla 28: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..

Conexiones Domiciliarias. “Las conexiones domiciliarias fueron Instalada por PAR en el año 1990, con tubería PVC Ø 1/2”, la totalidad de conexiones se encuentran en mal estado, totalmente deteriorados, son conexiones directas con llave de paso sin caja de registro”.

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de Distribución	1/2" y 1"	1500 ML aprox.	PVC	Regular	25	Totalmente deteriorado	Sustitución.

Tabla 29: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..

4.3.6. Conexiones Domiciliarias

. “Las conexiones domiciliarias fueron Instalada por PAR en el año 1990, con tubería PVC Ø 1/2”, la totalidad de conexiones se encuentran en mal estado, totalmente deteriorados, son conexiones directas con llave de paso sin caja de registro”.

4.4. LOCALIDAD QOCHAQ.

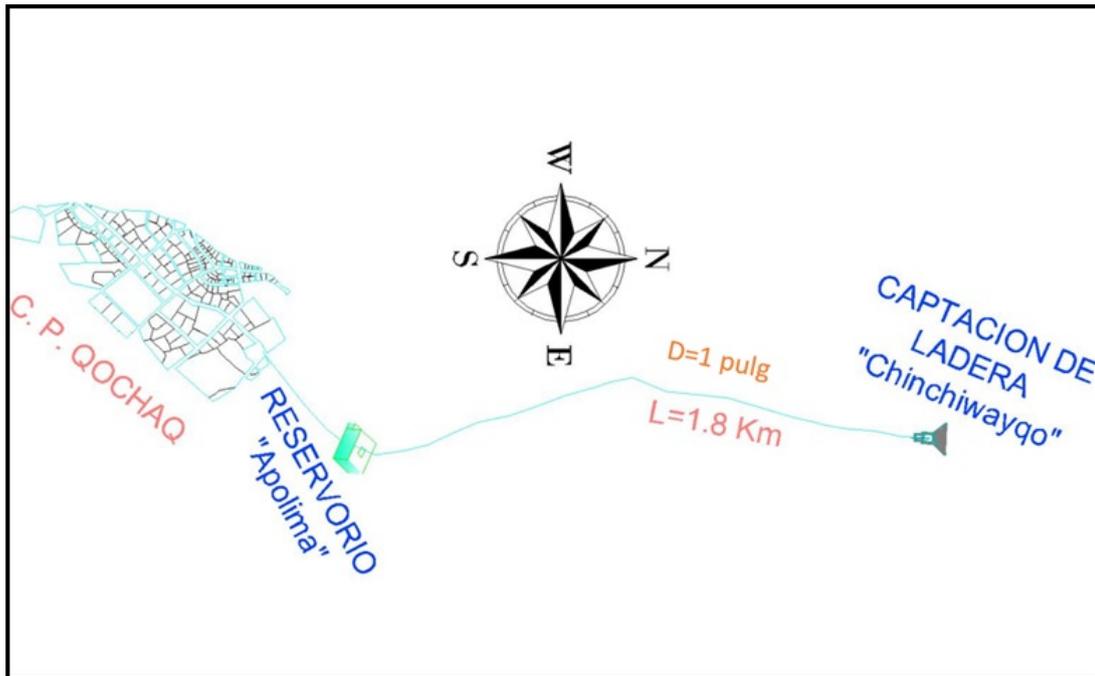


Figura 4.14: Sistema de Agua Potable- Qochaq.

“A continuación se describe cada uno de los componentes del sistema de agua potable de la localidad de Qochaq”.

4.4.1. Captaciones:

“Actualmente la localidad de Qochaq se abastece de 01 captación (no existe estructura de captación) ubicado en el sector denominado Chinchiwayqo, La captacion Chinchiwayqo es una captación abierta que recoge aguas superficiales, siendo esta inadecuado, por estas razones se declara inadecuado esta captación y será sustituido por una fuente de agua ubicada en el sector denominado Ninapuquio”.

NOMBRE DE CAP.	CAUDAL AFORO (L/s)	COTA (m.s.n.m)	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	RECOMENDACIÓN
Cinchiwayqo	1.60	2588	27	Mapossteria de piedra.	Deteriorado – inadecuado	Sustitución

Tabla 30: Resumen de Captacion.

4.4.2. Línea de Conducción.

“Actualmente la línea de conducción de Qochaq se encuentra totalmente deteriorado, fue ejecutada ejecutado por FONCODES en el año 1990, tiene un total 1800 ml de línea aproximadamente de PVC de 1”, por la antigüedad las tuberías se recomienda sustituir ya que actualmente la población manifiesta que las roturas en tiempos de lluvia son constantes, dejando a toda la población sin servicio del agua potable”.

DESCRIPCIÓN	MATERIAL	ESTADO	LONGITUD (m)	ANTIGÜEDAD	RECOMENDACIÓN
Tubería de conducción PVC de 1"	PVC	deteriorado	1800	27	Sustitución

Tabla 31: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable..

4.4.3. Almacenamiento

. “La localidad Qochaq cuenta con 01 reservorio apoyado de concreto armado de forma rectangular de 15.00 m3 de 27 años de antigüedad ubicado en el paraje denominado Apolima, fue construido por FONCODES en el año 1990, el reservorio está totalmente deteriorado ya que tiene una antigüedad de 27 años, presenta fisuras en toda la infraestructura”.

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)	ESTADO ACTUAL	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	RECOMENDACIÓN
Reservorio Apolima	15	OPERATIVO	deteriorado	Sustitución por deterioro y antigüedad.

Tabla 32: esumen de Reservorio Existente

4.4.4. Redes de Distribución.

“La línea de distribución fue instalada por FONCODES en el año 1990, tiene una longitud aproximada de 1500 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1”, actualmente se encuentra totalmente deteriorado”.



Figura 4.15: Vista de Red de Distribución Expuesta

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de Distribución	1"	1500 ML aprox.	PVC	deteriorado	27	Existen zonas o tramos expuestos.	Sustitución

Tabla 33: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable.

4.4.5. Conexiones Domiciliarias.

“Las instalaciones domiciliarias fue instalada por FONCODES en el año 1990 con tubería PVC Ø 1/2”, actualmente la totalidad de las conexiones existentes están totalmente deteriorados, estas conexiones son directa en su mayoría, sin cajas de registro lo que dificulta el manejo y regulación de la dotación de agua obligando a varios beneficiarios a acarrear agua desde sus vecinos o desde otras fuentes cercanas, asi mismo cabe recalcar que existe 01 pileta publica para un sector de la población que no cuentan con conexión domiciliaria, por todo ello se recomienda la sustitución total del sistema para solucionar el problema”.



Figura 4.16: Vista de Pileta Pública



Figura 4.17: Vista de Pileta Pública

4.5. LOCALIDAD PAMPACORIS

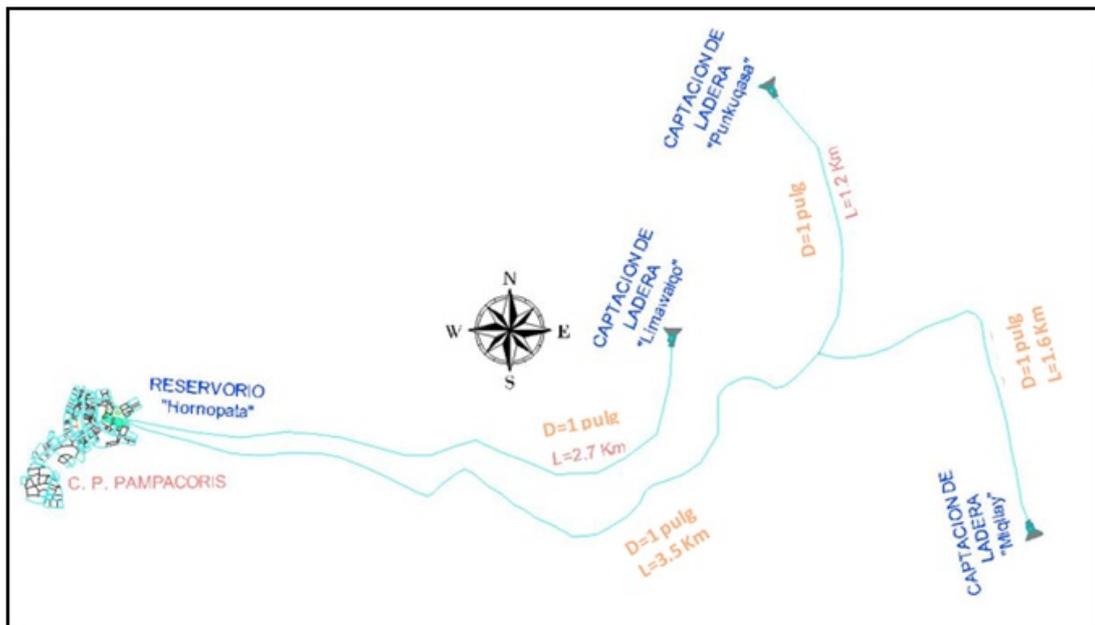


Figura 4.18: Sistema de Agua Potable- Pampacoris

“A continuación se describe cada uno de los componentes del sistema de agua potable de la localidad de Pampacoris”.

4.5.1. Captaciones

: “Actualmente la localidad de Pampacoris se abastece de 03 captaciones ubicadas en la parte más alta de la población, de los cuales solo una captación es de concreto, las otras dos captaciones son de mampostería de piedra, construidas en el año 2000 por los propios pobladores sin dirección técnica, debido a la falta de agua en los meses de estiaje”. “La única captación con infraestructura existente fue ejecutada por FONCODES en el año 1998, en el paraje denominado MIQLLAY, es una captación de manantial cerrada, está totalmente deteriorado, se recomienda la sustitución de la infraestructura existente”.



Figura 4.19: Fíjese el Estado de da Captación

NOMBRE DE CAP.	CAUDAL AFORO (L/s)	COTA (m.s.n.m)	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	ESTADO	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Miqllay	0.4 lps	3790	19	Concreto	Deteriorado	Totalmente deteriorado.	Sustitución de infraestructura existente
Punkuqasa	0.5 lps	3870	15	Mampostería de piedra	Deteriorado	Inadecuado	Cambio con otra captación Puncuccasa.
Limawaiqo	0.6 lps	3816	15	Mampostería de piedra	Deteriorado	Inadecuado	No se considera en el proyecto de estudio-

Tabla 34: Resumen de Captación

“Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el año 2017, en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso del captacion existente”:

- “La estructura de captación presenta fluorescencia de sales, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada para este tipo de estructuras ($f'c = 116 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”.
- “El fisuramiento y la baja resistencia a la comprensión del concreto se deben principalmente a la mala calidad del agregado utilizado, así como al poco control en la dosificación del concreto durante el proceso constructivo”. “Por lo tanto es necesario la DEMOLICIÓN ó sustitución de la infraestructura de captación para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

4.5.2. Línea de Conducción.

“Actualmente la línea de conducción de Pampacoris se encuentra totalmente deteriorado ya que el primer tramo fue instalado en el año 1998 por FONCODES, tiene un total 3500 ml de línea aproximadamente de PVC de 1”; al aumentar las captaciones los mismos pobladores sin dirección técnica han instalado una línea de conducción adicional que conduce actualmente agua hacia el

reservorio actual, esta línea es de PVC de 1" con una longitud de 2700 ml, estos dos tramos existentes se declaran inadecuados y se recomienda su sustitución total por que tiene una antigüedad de 19 años que no garantiza el servicio en el horizonte del PIP, además el diámetro de las tuberías instaladas para cada tramo no permite la conducción de agua necesaria en la situación con PIP".



Figura 4.20: Vista de Tubería Expuesta en Línea de Conducción

4.5.3. Almacenamiento.

“La localidad Pampacoris cuenta con 01 reservorio apoyado de concreto armado de forma rectangular de 16.00 m³ de 19 años de antigüedad en el paraje denominado Hornopata, el reservorio presenta fisuras varias direcciones así mismo está ubicado a poca distancia de la población la cual no garantiza la presión suficiente, por lo que es necesario la reubicación”. “Según el estudio de EVALUACIÓN DE RESISTENCIA DE CONCRETO que se realizó en el año 2017,



Figura 4.21

DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)	ESTADO ACTUAL	SITUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	RECOMENDACIÓN
Reservorio Apolima	16	OPERATIVO	deteriorado	Reubicación.

Tabla 35: Resumen de Reservorio Existente.



Figura 4.22: Vista de Reservorio Ubicado Casi a Nivelde las Viviendas

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de ADUCCIÓN	1"	150 ML aprox.	PVC	Bueno	19	deteriorado	Sustitución

Tabla 36: Resumen de Línea de Aducción

en el marco del presente proyecto de estudio a solicitud de la MD de Ayahuanco, se llegó a la siguiente conclusión para el caso del reservorio existente”:

- “La estructura del reservorio presenta fisuras, así mismo presenta una resistencia promedio del concreto ($f'c$) por debajo de la calidad recomendada para este tipo de estructuras ($f'c = 125 \text{ Kg/cm}^2$), lo cual no garantiza su funcionamiento a lo largo de la vida útil del proyecto de estudio”.
- “El fisuramiento y la baja resistencia a la compresión del concreto se deben principalmente a la mala calidad del agregado utilizado, así como al poco control en la dosificación del concreto durante el proceso constructivo”. “Por lo tanto es necesario la DEMOLICIÓN ó sustitución de la infraestructura de almacenamiento para garantizar una dotación adecuada de agua potable a la población afectada durante el horizonte del proyecto de estudio”.

4.5.4. Línea de Aducción

. “La línea de aducción fue instalada por FONCODES en el año 1998, tiene una longitud aproximada de 150.00 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1”, actualmente esta línea está deteriorado siendo necesario su sustitución”.

4.5.5. Redes de Distribución

. “La línea de distribución fue instalada por FONCODES en el año 1998, tiene una longitud aproximada de 1800 ml aproximadamente, con tubería PVC Ø 1 1/2”, actualmente está totalmente deteriorado por falta de mantenimiento adecuado se ha agravado la situación de estas tuberías”.

DESCRIPCIÓN	DN	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	OBSERVACIÓN	RECOMENDACIÓN
Red de Distribución	1/2" y 1"	1800 ML aprox.	PVC	Regular	19	deteriorado	Sustitución.

Tabla 37: Resumen de Redes de Distribución de Agua Potable



Figura 4.23: Vista de Conexiones Domiciliarias

4.5.6. Conexiones Domiciliarias

. “Las instalaciones domiciliarias fue instalada por la Municipalidad Distrital de Ayahuanco en el año 2000, con tubería PVC Ø 1/2”, actualmente todas las conexiones se encuentran deterioradas”.

4.5.7. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO RURAL.

En la localidad de Ayahuanco Alcantarillado sanitario “Actualmente en la localidad de Ayahuanco no existe el sistema de alcantarillado, así mismo cabe indicar que no existen proyecto de estudios de instalación de alcantarillado (año 2017)”.

Disposición sanitaria de excretas “El sistema de disposición de excretas no existe ya que las letrinas existentes en la localidad de Ayahuanco son improvisadas, construidas por los mismos pobladores sin consideración de criterios para la selección técnica de letrinas sanitarias en zonas rurales”. **En la localidad de Choccllo:** Alcantarillado sanitario “Actualmente en la localidad de Choccllo no existe el sistema de alcantarillado, así mismo cabe indicar que no existen proyecto de estudios de instalación de alcantarillado (año 2017)”. Disposición sanitaria de excretas “El sistema de disposición de excretas no existe ya que las letrinas existentes en la localidad de Choccllo son improvisadas, construidas por los mismos pobladores sin consideración de criterios para la selección técnica de letrinas sanitarias en zonas rurales”. **En la localidad de Qochaq:** Alcantarillado sanitario “Actualmente en la localidad de Qochaq no existe el sistema de alcantarillado, así mismo cabe indicar que no existen proyecto de estudios de instalación de alcantarillado (año 2017)”. Disposición sanitaria de excretas “El sistema de disposición de excretas no existe ya que las letrinas existentes en la localidad de Qochaq son improvisadas, construidas por los mismos pobladores sin consideración de criterios para la selección técnica de letrinas sanitarias en zonas rurales”. **En la localidad de Pampacoris:** Alcantarillado sanitario “Actualmente en la localidad de Pampacoris no existe el sistema de alcantarillado, así mismo cabe indicar que no existen proyecto de estudios de instalación de alcantarillado (año 2017)”. Disposición sanitaria de excretas “El sistema de disposición



Figura 4.24: Situación de Letrinas Improvisadas.

de excretas no existe ya que las letrinas existentes en la localidad de Pampacoris son improvisadas, construidas por los mismos pobladores sin consideración de criterios para la selección técnica de letrinas sanitarias en zonas rurales”.

4.6. OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN

“El principal objetivo del presente estudio de investigación es “ADECUADOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN FINAL DE EXCRETAS EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS”. Este objetivo es compatible con los objetivos generales y específicos de los lineamientos de la política del sector saneamiento”.

4.6.1. PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN Y LA DEMANDA

“Para proyecciones de la población y la demanda, se ha tomado en cuenta las siguientes condiciones”:

- “No se cuenta con datos censales de nacimientos y defunciones específicamente de la zona; por lo tanto se hace inadecuado aplicar el método racional para el cálculo de la población futura”.
- “La zona en estudio no cuenta con un número definido de lotes de vivienda y con área no definida (urbano rural), por lo tanto se hace inadecuado aplicar el método de densidad poblacional”.
- “Los asentamientos humanos no son de formación reciente y se ha ejecutado un empadronamiento casa por casa, de población beneficiaria, realizado en Marzo del año 2015, por lo cual el cálculo de la población de diseño con el método aritmético es más aceptable con la realidad y características de la zona. Además el proceso de repoblamiento por el retorno de población que había huido por el terrorismo”. “Por lo tanto la población de diseño se estimará por métodos adecuados para poblaciones en franco crecimiento dado por”:

POBLACIÓN	Nº DE FAMILIAS	INST. EDUCATIVAS	POSTAS DE SALUD	OTRAS INSTITUCIONES	Nº CONEX .	TOTAL	DENSIDAD POBLACIONAL
Ayahuanco	57	2	1	3	65	267	4.68
Choccllo	61	2	0	4	67	277	4.54
Qochaq	128	2	1	2	133	586	4.58
Pampacoris	96	2	1	3	98	445	4.89
TOTAL	342				363	1575	4.67

Tabla 38: Estimación de la Población

Método de Aritmético:

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

- P_f : Población futura.
- P_o : Población inicial del año base.
- r : Tasa de crecimiento.
- t : Variación de tiempo en años.

Figura 4.25

$$t = 1,54$$

$$t - t_0 = t = 20$$

Entonces:

LOCALIDAD	POB. ACTUAL	POB. FUTURA
Ayahuanco	267	362
Choccllo	277	376
Qochaq	586	796
Pampacoris	445	583
TOTAL	1575	2117

Tabla 39: Estimación de la población

Dotación “La dotación se asume las Recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones para la sierra de 100 lt/hab/día, por la simple razón de encontrarse el proyecto de estudio en una población en franco crecimiento y de acuerdo al clima frío a templado”. Periodo de Diseño. “La población de la zona es de crecimiento moderado pues tiene una tasa de crecimiento de 1.00 %, por ende con muchas posibilidades de desarrollo pero con una área urbana no definida y con una población mucho menor de 20,000 habitantes, se asume un periodo de diseño de 20 años”. Densidad de Vivienda. “La densidad poblacional se ha tomado de acuerdo a la cantidad de viviendas encontradas y la población al 2015, donde la población es de 1575 habitantes, y 341 viviendas, siendo la densidad calculada de 4.67 habitantes/vivienda”.

4.6.2. ALCANCE DEL PROYECTO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

“El presente proyecto de estudio de investigación es de mejoramiento de servicio de agua potable y saneamiento mediante la captación de aguas subterráneas (manantiales naturales), en este caso para infraestructura de saneamiento, la tecnología está restringida por las normas técnicas del MVCS, Reglamento Nacional de Edificaciones del MVCS actual y Normas Sismo Resistentes. Así como la localización de las localidades dado que el clima, la topografía tipo de suelo las mismas influye en la elección de la tecnología propuesta”. **NORMAS DEL MVCS**

- Reglamento Nacional de Edificaciones aprobado con el Decreto Supremo N 011-2006-VIVIENDA y sus modificatorias. • Resolución ministerial N° 173-2016-VIVIENDA “La tecnología de construcción en el planteamiento técnico de alternativas se realiza bajo las indicaciones técnico – normativas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. La infraestruc-

tura física será moderna y sismo resistente”. “Las captaciones, cámaras de reunión, cámaras de romper presión y reservorios, deben considerar las siguientes especificaciones técnicas: material noble de hormigón armado. Toda la edificación deberá de cumplir con las normas vigentes del RNE actual y demás normas vigentes”. “Las líneas de conducción, líneas de aducción y la red de distribución, deben considerar las siguientes especificaciones técnicas: TUBERIA PVC SAP NTP 399.002, salvo los cruces aéreos que serán instalados con tubería de fierro galvanizado. Todas las instalaciones deberán de cumplir con las normas vigentes del RNE actual y demás normas vigentes”. Así mismo con respecto al sistema de alcantarillado: “Los buzones, deben considerar las siguientes especificaciones técnicas: material noble de hormigón armado. Toda la edificación deberá de cumplir con las normas vigentes del RNE actual y demás normas vigentes”. “Red Colector y red emisor, deben considerar las siguientes especificaciones técnicas: TUBERIA PVC ALCANT. UF ISO 4435 Toda las instalaciones deberán de cumplir con las normas vigentes del RNE actual y demás normas vigentes. Para la construcción de UBS, deben considerar las siguientes especificaciones técnicas: material noble de sistema aporticado. Toda la edificación deberá de cumplir con las normas vigentes del RNE actual y demás normas vigentes”. “Para la ejecución de la obra se requiere de trabajos previos, estos son la demolición de infraestructura existente (en algunos captaciones) y para la rehabilitación. Asimismo esto incluye la eliminación de desmonte”.

4.6.3. DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO DE LAS OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO DE ESTUDIO INVESTIGACIÓN

Sistema de Agua potable. Captación “Se tiene proyectado construir 09 sistemas de captaciones de ladera cerradas (02 para Ayahuanco, 03 para Choccllo, 01 para Qochaq y 03 para Pampacoris), con su respectivo cerco perimétrico, y suministro y colocación de accesorios y válvulas”.

LOCALIDAD	LUGAR (Manantial)	COORDENADAS		COTA (msnm)	Qmd (lps)
		ESTE	NORTE		
AYAHUANCO	"Llullucha 1"	579390.27	8604378.63	3975.12	0.300
	"Llullucha 2"	579325.64	8604371.94	3978.32	0.245
	"Verdepata"	577832.39	8604708.13	3719.84	0.340
CHOCCLLO	"Chumbes"	577750.26	8604256.66	3611.45	0.110
	"Rodio"	577750.26	8604256.66	3611.45	0.110
QOCHAQ	"Ninapuquio"	570368.12	8609824.57	2764.28	1.190
	"Miqllay"	571701.08	8615545.68	3779.82	0.233
PAMPACORIS	"Punkuqasa"	570790.76	8617281.63	3826.29	0.140
	"Limawaiqo"	570218.2	8616393.03	3795.14	0.621

Tabla 40: Sistemas de captación

4.6.4. Línea de Conducción

“Se proyecta la instalación de líneas de conducción con tubería PVC SAP NTP 399.002 de 2,508.51 ml en Ayahuanco, 2,253.38 ml en Choccllo, 1,020.63 ml en Qochaq y 6,381.11ml en Pampacoris, así mismo contempla la construcción de 22 unidades de cámaras rompe presión tipo 6, 02 cámaras de reunión, instalación de 09 unidades de válvulas de purga en la línea de conducción y 32 unidades de válvulas de aire para los 04 localidades en estudio”.

Localidad	Long. Conducción (m)	Cámara Rompe presión 6 (Und)	Cámara de Reunión (Und)	Válvula de purga (Und)	Válvula de aire (Und)	Cruce de quebrada (Und)
Ayahuanco	2,508.29	6.00	1.00	3.00	9.00	3.00
Ø 1 1/2"	2,397.41					
Ø 1"	111.10					
Chocello	2,253.38	4.00	1.00	-	7.00	
Ø 1/2"	1,695.51					
Ø 1"	557.87					
Qochaq	1,020.63	9.00			1.00	3.00
Ø 2"	1,020.63					
Pampacoris	6,381.11	3.00		6.00	15.00	
Ø 2.5"	1,535.04					
Ø 2"	2052.15					
Ø 1 1/2"	417.78					
Ø 1"	1425.02					
Ø 1" fºgº	951.12					

Tabla 41: Líneas de conducción

LOCALIDAD	ROMPE PRESIÓN TIPO 6	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
AYAHUANCO	CAMARA RP 01	578832.523	8604090.337
	CAMARA RP 02	578737.648	8604038.615
	CAMARA RP 03	578630.747	8603976.369
	CAMARA RP 04	578496.116	8603900.688
	CAMARA RP 05	578360.816	8603819.425
	CAMARA RP 06	578267.636	8603746.872
CHOQLLO	CAMARA RP 01	577798.210	8604553.621
	CAMARA RP 02	577771.458	8604413.944
	CAMARA RP 03	577640.537	8603839.490
	CAMARA RP 04	577355.540	8603544.012
QOCHAQ	CAMARA RP 01	570287.207	8609837.870
	CAMARA RP 02	570215.749	8609747.846
	CAMARA RP 03	570164.747	8609706.033
	CAMARA RP 04	570107.551	8609655.992
	CAMARA RP 05	570052.448	8609598.705
	CAMARA RP 06	569977.438	8609537.812
	CAMARA RP 07	569904.502	8609485.156
	CAMARA RP 08	569835.785	8609442.330
	CAMARA RP 09	569770.560	8609397.781

Tabla 42: Ubicación de cámaras de rompe presión tipo 6 en la línea de conducción

4.6.5. Almacenamiento.

“Se proyecta la Construcción de reservorio apoyado de concreto armado de forma rectangular en total de 04 unidades de los cuales 01 reservorio de 8.00 m³ para Ayahuanco, 01 reservorio de 8.00 m³ para Choccllo, 01 reservorio de 16.00 m³ para Qochaq y 01 unidad de reservorio de 14.00 m³ Pampacoris, cada reservorio contara con 01 caseta de válvulas y cerco perimétrico de malla metálica”.

Localidad	Lugar	Coordenadas		Volumen (m ³)	Cota msnm	Acción
		Norte	Este			
Ayahuanco	Vitarumi	8,603,296.30	577,536.67	8.00	3,482.14	Construcción
Choccllo	Arwipata	8,603,787.82	576,735.26	8.00	3,493.24	Construcción
Qochaq	Hornowasi	8,609,370.76	569,645.60	16.00	2,262.56	Construcción
Pampacoris	Hornopata	8,616,052.07	568,084.87	14.00	3,739.47	Construcción

Tabla 43: Coordenadas de los reservorios

4.6.6. Línea de Aducción y Red de Distribución de Agua Potable

“Instalación líneas de aducción y de distribución con tubería PVC SAP NTP 399.002 de 1,124.38 ml en Ayahuanco, 1,717.15 ml en Choccllo, 2,565.29 ml en Qochaq, 1,760.30 ml en Pampacoris, así mismo se instalaran 07 unidades de cámara rompe presión tipo 7, 13 unidades de válvulas de control, 14 unidades de válvulas de purga”.

Localidad	Long. L. Aducción (m)	Cámara Rompe presión 7 (Und)	Cruce de quebrada (m)	Válvula de control (Und)	Válvula de purga (Und)
Ayahuanco	1,124.38	1.00		2.00	4.00
Ø 1/2"	164.43				
Ø 1"	533.19				
Ø 3/4"	426.76				
Choccllo	1,717.15	2.00		3.00	3.00
Ø 1 1/2"	69.01				
Ø 1"	1,084.46				
Ø 3/4"	563.68				
Qochaq	2,565.29	3.00		4.00	4.00
Ø 2"	421.90				
Ø 1 1/2"	114.34				
Ø 1"	1,342.79				
Ø 3/4"	686.26				
Pampacoris	1,760.30	1.00		4.00	3.00
Ø 2"	95.34				
Ø 1 1/2"	81.06				
Ø 1"	832.02				
Ø 3/4"	751.88				

Tabla 44: Línea de Aducción y Red de Distribución de Agua Potable

Ubicación de cámaras de rompe presión tipo 7 en red de aducción y/o red de distribución:

LOCALIDAD	ROMPE PRESIÓN TIPO 7	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
AYAHUANCO	CÁMARA RP 01	577552.964	8603306.744
CHOQLLO	CÁMARA RP 01	576704.816	8603631.312
	CÁMARA RP 02	576723.754	8603566.981
	CÁMARA RP 01	569711.836	8609352.987
QOCHAQ	CÁMARA RP 02	569544.324	8609263.222
	CÁMARA RP 03	569478.641	8609188.015
PAMPACORIS	CÁMARA RP 01	567939.721	8615655.970

Tabla 45: Rompe presión tipo 7

4.6.7. Conexiones Domiciliarias.

“En caso de las conexiones domiciliarias se realizara la construcción de 366 conexiones domiciliarias incluidos locales comunales en las 04 localidades beneficiarias”.

Localidad	Conexiones domiciliarias (Und)
Ayahuanco	62.00
Chocello	65.00
Qochaq	131.00
Pampacoris	95.00

Tabla 46: Conexiones domiciliarias

4.6.8. Sistema de Alcantarillado

“El sistema de Alcantarillado consiste en una red de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población hacia una planta de tratamiento”. “El sistema de alcantarillado estará constituido por una red de colectores, emisores y cámaras de inspección según el siguiente detalle”: Red de Colectores.

- Localidad de Ayahuanco: Instalación de 1,563.38 ml con tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25 160MM.
- Localidad de Chocello: Instalación de 997.33 ml con tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25 160MM.
- Localidad de Qochaq: Instalación de 2,493.88 ml con tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25 160MM.

- Localidad de Pampacoris: Instalación de 1,692.57 ml con tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25 160MM. Red de emisores.
- Localidades de Choccllo: Instalación de 268.59 ml de tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25, D=200MM.
- Localidad de Qochaq: Instalación de 90.86 ml de tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25, D=200MM.
- Localidad de Pampacoris: Instalación de 351.73 ml de tubería de PVC ALCANT. UF ISO 4435, S-25, D=200MM. Construcción de Buzones
- Localidad de Ayahuanco: Construcción de 27 buzones de concreto tipo I, 01 buzones de concreto tipo II.
- Localidad de Choqlllo: Construcción de 27 buzones de concreto tipo I.
- Localidad de Qochaq: Construcción de 44 buzones de concreto tipo I, 08 buzones de concreto tipo II.
- Localidad de Choccllo: Instalación de 58 conexiones domiciliarias de desagüe e Instalación de 07 UBS (Unidad básica de saneamiento) en total 65 conexiones domiciliarias.
- Localidad de Pampacoris: Construcción de 42 buzones de concreto tipo I, 07 buzones de concreto tipo II. Conexiones Domiciliarias de Desagüe y UBS:
- Localidad de Ayahuanco: Instalación de 61 conexiones domiciliarias de desagüe e Instalación de 01 UBS (Unidad básica de saneamiento) en total 62 conexiones domiciliarias.
- Localidad de Qochaq: Instalación de 128 conexiones domiciliarias de desagüe e Instalación de 05 UBS (Unidad básica de saneamiento), en total 133 conexiones domiciliarias

- Localidad de Pampacoris: Instalación de 97 conexiones domiciliarias de desagüe e Instalación de 01 UBS (Unidad básica de saneamiento), en total 98 conexiones domiciliarias.

4.6.9. Planta de Tratamiento de Aguas servidas PTAR

“Se plantea todo un sistema integral para el tratamiento de las aguas servidas provenientes de la red de alcantarillado, el sistema de tratamiento consiste en tratamiento primario a través de Cámara de Rejas, desarenador, y Tanque Imhoff, el tratamiento complementario a través de Lecho secado, Filtro Biológico, y Cámara de Contacto de Cloro, todo ello con cerco de seguridad, en las 04 localidades beneficiarias”. “Se proyecta la construcción de 03 sistemas de tratamiento de aguas residuales, con Tanque Imhoff en las localidades de Ayahuanco – Choccllo, Qochaq y Pampacoris”. Ubicación:

Localidad	Lugar	Coordenadas		Cota	CAUDAL DE DISEÑO (Lps)	PUNTO DE DESCARGA
		Norte	Este			
Ayahuanco - Choccllo	Chuspiwayqo	8,603,411.31	576,626.89	3,345.96	1.15	Quebrada Pisqohuayqo
Qochaq	Pintoq	8,608,688.14	568,917.98	2,065.36	1.24	Quebrada Pintoq
Pampacoris	Pampacoris	8,615,706.44	567,425.75	3,515.32	1.07	Quebrada Pampacoris

Tabla 47: Planta de tratamiento de aguas servidas

4.6.10. Descripción de los Procesos y Otros Componentes

- CÁMARA DE REJAS. “Es una estructura de concreto armado $F'c=210$ Kg/cm², que tiene transición de ingreso, además cuenta con la cámara de rejas y canal de By Pas, por otro lado cuenta con la estructura de transición de salida”.
- DESARENADOR. “La estructura es de concreto armado $F'c=2010$ Kg/cm², cuenta con estructura de transición de entrada, luego el cuerpo está compuesto de dos naves paralelos regulada con compuerta de ingreso cada nave, luego

tiene vertedero de sutro al final de cada nave, además tiene transición de salida para luego entregar al tanque Imhoff’.

- c) TANQUE IMHOFF “Es una estructura de tratamiento primario, donde se separa entre el sólido y líquido, que consiste en una estructura rectangular, la estructura tiene cámara de natas, cámara de sedimentación, y cámara de digestión. Además tiene dos estructuras de salida siendo la primera salida hacia el Lecho secado, y el otro al Filtro Biológico. La eliminación del lodo es a presión, mientras el líquido por rebose”.
- d) LECHO DE SECADO. “Es una estructura de forma rectangular, es una estructura de concreto ciclópeo los muros, cuenta con una estructura de entrada distribuida equitativamente en el centro del tercio de la estructura, además cuenta con canal de recepción del líquido drenado, al fondo de la estructura. El filtro en el canal es con grava de 3”, luego viene la capa con grava de ” a 2”, en seguida una cama de arena fina y sobre ello el ladrillo pastelero, y como capa final arena gruesa. Esta cámara sirve para dar el tratamiento de la parte sólida procedente del Tanque Imhoff’.
- e) FILTRO BIOLÓGICO “Es una estructura de tratamiento de la parte líquida de las aguas servidas, que consta de una estructura de forma rectangular, la estructura es de concreto armado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, está compuesto de una estructura de distribución de caudal a través de tubos perforados en todo el área del filtro. El filtro está compuesto la primera capa con grava de 2” a 2.5”, la segunda capa con grava de 1” a 1.5”, la tercera capa con grava de ” a ”, y la última capa con grava de ” a ”. Tiene un canal de recolección a base de tubería perforada a través del cual se evacua a la cámara de contacto de cloro”.
- f) CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO “La cámara de contacto de cloro, es la estructura de tratamiento final de aguas servidas, donde el agua tratada

en el filtro hace contacto con el cloro, luego para ser evacuada a una quebrada seca. La estructura es de concreto armado de forma rectangular, el recorrido de agua clorada se desarrolla en sig sag adecuada con planchas de PVC e=3cm. Además cuenta con Tanque contenedor de desinfectante de 500 litros de PVC”.

- g) **ESTRUCTURA DE EVACUACIÓN FINAL** “Es una estructura que sirve para la derivación del agua clorada hacia la quebrada seca, que consiste en la instalación de tubería PVC ISO 4435 D=160mm, y la construcción de la cámara de descarga de concreto armado, luego una estructura de mampostería de piedra”.
- h) **CERCO PERIMÉTRICO** “Como medida de protección de la planta de tratamiento se ha considerado la construcción de cerco con malla olímpica con soportes de tubo cuadrado de 3”x3” e=3mm”. Tabla 55 Medidas de las Estructuras de la Planta De Tratamiento

ESTRUCTURA	MEDIDAS	AYAHUANCO - CHOCCLLO	QOCHAQ	PAMPACORIS
TANQUE IMHOFF	ANCHO	3.80	3.40	3.40
	LARGO	6.00	5.50	5.50
	ALTO	5.05	4.65	4.40
LECHO DE SECADO	ANCHO	3.70	2.50	2.20
	LARGO	6.70	4.50	3.90
	ALTO	0.40	0.40	0.40
FILTRO BIOLÓGICO	ANCHO	5.80	4.80	4.40
	LARGO	4.50	3.65	3.45
	ALTO	2.80	2.80	2.80
CÁMARA DE CONTACTO	ANCHO	1.00	1.00	1.00
	LARGO	2.21	1.65	1.65
	ALTO	0.85	0.80	0.75
EVACUACIÓN FINAL	LARGO	30.12	30.75	30.75
CERCO PERIMÉTRICO	LARGO	192.00	156.00	156.00

Tabla 48: ESTRUCTURA MEDIDAS AYAHUANCO – CHOCCLLO QOCHAQ PAMPACORIS

4.7. Análisis de resultados.

4.7.1. PERIODO OPTIMO DE DISEÑO (POD)

“El periodo óptimo de diseño es el tiempo de duración de todos los elementos que componen el Proyecto de estudio”. “Existen diversos factores que determinan el periodo óptimo de diseño mencionándose algunos”:

- La vida útil de las estructuras, que está en función de la resistencia física del material que lo constituye y el desgaste que sufren estas.
- El estudio de factibilidad, que depende primordialmente del aspecto económico.
- El crecimiento poblacional, que es un factor muy importante porque incluye posibles cambios en el desarrollo industrial y comercial de la comunidad ya que pueden variar los índices económicos.
- La tasa de interés, que es un factor muy importante por cuanto si la tasa de interés es bajo se puede pensar en periodos largos.

“El crecimiento de la población y la tasa de interés tienen cierta relación; así a menor relación de crecimiento menor tasa de interés, esto implica un menor funcionamiento en los primeros años”. “Él proporcionarle desagüe a una población, es un servicio cuyo costo debe ser retribuido por los beneficiarios, siendo estos muy elevados si se toma periodos muy largos para poblaciones con desarrollos muy violentos esta podría causar una gran quiebra administrativa”. “Esto nos indica que de acuerdo a las tendencias de aumento de la población es conveniente elegir periodos óptimos de diseño mas largo para crecimientos lentos y viceversa”. “Generalmente los sistemas se diseñan y se constituyen para satisfacer la población mayor que la actual”. “El Reglamento Nacional de Edificaciones sugiere periodos de diseño basados en cantidades de habitantes de la población en estudio de acuerdo al cuadro siguiente”:

POBLACIÓN (Habitantes)	PERIODO DE DISEÑO (Años)
▪ De 2,000 a 20,000	15
▪ De 20,000 a más	10

Tabla 49: Periodo de diseño

También mencionan periodos de diseño según el tipo de estructura, mostrándose en el cuadro siguiente:

ESTRUCTURAS	CARACTERÍSTICAS	POD (Años)
▪ Colectores principales y emisores de descarga	Ampliación inconveniente y costosa	40-50
▪ Tuberías secundarias	Bajos costos de sustitución	15-20

Tabla 50: Periodos de diseño según tipo de estructura

Distrito de Ayahuanco y la Provincia de Huanta son de 7.98% y 2.68% respectivamente según INEI 2007, analizando estas dos tasas, para la proyección de la población se ha considerado una tasa de crecimiento de 1.54% la cual es una tasa conservadora que podría mantenerse a lo largo del horizonte de evaluación, además refleja el crecimiento real de la Región de Ayacucho, por ende con muchas posibilidades de desarrollo pero con una área urbana no definida y con una población mucho menor de 20,000 habitantes, por lo tanto se asume un periodo de diseño de 20 años”.

4.7.2. POBLACION DE DISEÑO

Para él cálculo de la población de diseño, tomaremos en cuenta las siguientes condiciones:

- “No se cuenta con datos censales de nacimientos y defunciones específicamente de la zona; por lo tanto se hace inadecuado aplicar el método racional para el cálculo de la población futura”.
- “La zona en estudio no cuenta con un número definido de lotes de vivienda y con área no definida (urbano rural), por lo tanto se hace inadecuado aplicar el método de densidad poblacional”.
- “Los asentamientos humanos no son de formación reciente y se ha ejecutado un empadronamiento casa por casa, de población beneficiaria, realizado en Marzo del año 2015, por lo cual el cálculo de la población de diseño con el método aritmético es más aceptable con la realidad y características de la zona. Además el proceso de repoblamiento por el retorno de población que había huido por el terrorismo”.

“Por lo tanto la población de diseño se estimará por métodos adecuados para poblaciones en franco crecimiento dado por”:

POBLACIÓN	Nº DE FAMILIAS	Nº VIVIENDAS NO DOMESTICAS	POBLACION TOTAL	DENSIDAD POBLACIONAL
Ayahuanco	57	05	267	4.68
Chocclo	61	04	277	4.54
Qochaq	128	03	586	4.58
Pampacoris	91	04	445	4.89
TOTAL	337	16	1617	4.788

Tabla 51: Población De Diseño

En el cálculo de la densidad se dejó de lado las conexiones no domésticas.

Método de Aritmetico:

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

- P_f : Población futura.
 P_o : Población inicial del año base.
 r : Tasa de crecimiento.
 $t = n$: Variación de tiempo en años.

Donde:

$$t = 1.54$$

$$t = n = 20$$

Figura 4.26

Entonces:

LOCALIDAD	POB. ACTUAL	POB. FUTURA
Ayahuanco	267	350
Chocello	277	363
Qochaq	586	767
Pampacoris	445	583
TOTAL	1617	2117

Tabla 52: Población estimada

4.7.3. DOTACION DE AGUA

“La dotación representa la cantidad de agua necesaria para el desarrollo de las actividades de un núcleo urbano, y está dada en litros por habitantes por día (l/h/d); incluyendo en ella los consumos correspondientes al doméstico,

comercial, industrial y otros usos”. “El consumo de agua de una población es variable, porque se ve afectado de diversos factores que deben ser analizados y los cuales tenemos”:

- “Los factores económicos sociales, los cuales influyen directamente sobre el consumo de agua, es decir que la población consume más agua al mejorar su nivel de vida”.
- “Los factores climatológicos, mencionándose que en épocas de temperaturas altas la población consume más agua que en épocas de temperaturas bajas”.
- “El tamaño de la localidad, determinándose que el consumo de agua per cápita aumenta con el tamaño de la comunidad”.
- “Las medidas de control y medidas de agua, comprobándose que en viviendas que poseen medidor de agua el consumo es menor que las que no poseen medidor”.

Asumiendo dotaciones Consumo domestico

Análisis de la Dotación de Agua		
* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	35.00	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	20.00	lts/hab./dia
* Agua para labado de ropa	30.00	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	10.00	lts/hab./dia
TOTAL	95.00	Lts/hab./di

Figura 4.27: Consumo doméstico

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones tenemos:

POBLACIONES	FRIO (lt/hab/dia)	TEMPLADO CALIDO (lt/hab/dia)
De 2,000 a 10000	120	150
De 10,000 a 50,000	150	200
Más de 50,000	200	250

Tabla 53: Temperatura

Según el Ministerio de Salud la dotación por número de habitantes es:

POBLACION	DOTACIÓN (lt/hab/dia)
Hasta 500	60
De 500 a 1,000	60 - 80
De 1,000 a 2,000	80 – 100

Tabla 54

Según el Ministerio de Salud la dotación por región es:

REGION	DOTACION (lt/hab/dia)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Tabla 55: Dotación por regiones

La OMS recomienda los parámetros siguientes:

POBLACION	FRIO (lt/hab/dia)	CALIDO (lt/hab/dia)
Rural	100	100
De 2,000 a 10000	120	150
De 10,000 a 50,000	150	200
Más de 50,000	200	250

Tabla 56: Dotaciones recomendadas por la OMS

El Fondo Perú Alemania, para los proyecto de estudios de saneamiento básico rural, considera las dotaciones siguientes:

Tipo de proyecto de estudio	DOTACION (lt/hab/dia)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado Agua	100
potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

Tabla 57

“Por tanto se asume una dotación de 100 lt/hab/dia, por la simple razón de encontrarse dentro del rango establecido por LA OMS y el Ministerio de Salud”.

4.7.4. VARIACION DE CONSUMO

Consumo Promedio Diario “El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s) y se determina mediante la siguiente relación”:

$$Q_m = \frac{\text{Población}(\text{hab}) \times \text{Dotación}(\text{lt} / \text{hab} / \text{dia})}{24 \text{ horas} \times 3600 \text{ s}} (\text{lt} / \text{s})$$

Por tanto:

$$Q_m = \frac{P_f \times 100}{86400} (\text{lt} / \text{s})$$

Figura 4.28

“Por tanto se asume una dotación de 100 lt/hab/dia, por la simple razón de encontrarse dentro del rango establecido por LA OMS y el Ministerio de Salud”.

4.7.5. Consumo Maximo Diario

“El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año”. Representado por la siguiente expresión:

$$Q_{md} = k_{dmc} Q_m$$

donde:

k_{dmc} : Coeficiente de variación diaria, que varia entre 1.2 a 1.5

Figura 4.29

“Para el consumo máximo diario (Q_{md}) se considerara entre el 120 % y 150 % del consumo promedio diario anual (Q_m), recomendándose el valor promedio de 130 %, se considera: $K_{dmc} = 1.3$ ”.

4.7.6. Consumo Maximo Horario

“El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo”.

Representado por la siguiente expresión:

$$Q_{mh} = k_{mh} Q_m$$

donde:

k_{mh} : Para Poblaciones rurales menores a 2,000 Habitantes se utilizará 2.00

Figura 4.30

LOCALIDAD	Qm	Qmd	Qmh
Ayahuanco	0.405	0.527	0.810
Choccllo	0.420	0.546	0.840
Qochaq	0.888	1.154	1.775
Pampacoris	0.675	0.878	1.350

Tabla 58: Consumo máximo horario

4.7.7. Caudal de Contribucion al Desague

“Para el cálculo del sistema de alcantarillado, se considera toda la red mostrado en el respectivo plano”.

- a) Coeficiente de Reingreso Recomendado Se asumirá un coeficiente de reingreso de 0.80
- b) Caudal Medio diario de Aguas Residuales El consumo unitario, se obtiene mediante la siguiente relación

$$Q_D = C Q_m$$

Figura 4.31

“El coeficiente K1 varía entre 1.20 a 1.50 según características de la Población. Los valores mayores a K1 corresponden poblaciones menores, donde los hábitos y costumbres de la población son uniformes”. “El coeficiente K2 varía entre 1.50 a 2.20 según el número de habitantes como se indica a continuación”.

TAMAÑO DE LA POBLACION	COEFICIENTE K₂
Hasta 2000 hab.	2.20
De 2000 a 10,000 hab.	2.00
De 10,000 a 100,000 hab.	1.80
> De 100,000 hab.	1.50

Tabla 59: Valores de Coeficiente K2

Caudal Maximo Horario (Q_{mh})

$$Q_{mh} = K_2 * Q_m$$

Figura 4.32

LOCALIDAD	Q_m	Q_{mh}
Ayahuanco-Choccello	0.619	1.238
Qochaq	0.680	1.370
Pampacoris	0.540	1.080

Tabla 60

Caudal por Infiltracion (Q_i) El caudal de infiltración en las tuberías sera:

$$Q_I = \frac{C_i * L_t}{1000}$$

Coefficiente de Distribución de Caudales “Es la razón que se obtiene al dividir el caudal de diseño entre la longitud total de la tubería del sistema de alcantarillado, este valor es utilizado en el calculo de los caudales circulantes en cada tramo de tubería del sistema”. Entonces el caudal unitario será:

$$C_d = \frac{Q_d}{L_T}$$

LOCALIDAD	Q_{mh}	Q_T	C_d	C_u
Ayahuanco-Choccllo	1.238	0.127	1.365	0.0005
Qochaq	1.370	0.13	1.494	0.0006
Pampacoris	1.080	0.08	1.163	0.0007

Tabla 61: Coeficiente de distribución de caudales

4.7.8. DISEÑO EN REDES DE ALCANTARILLADO

Criterios Básicos “El análisis y la investigación de flujo hidráulico, han establecido que las condiciones del flujo y las pendientes hidráulicas en sistemas de alcantarillados sanitarios de PVC por gravedad, pueden ser diseñados conservadoramente utilizando la ecuación de MANNING”.

“Para simplificar el diseño de sistemas de alcantarillado, es necesario asumir condiciones constantes de flujo, a pesar de que la mayoría de estos sistemas funcionan con caudales sumamente variables”. “Los sistemas de alcantarillado se diseñan como canales, si la condición de canal no se cumple, se dice que la tubería trabaja bajo carga o presión interna”.

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

v es la velocidad de flujo, en metros por segundo.

n es el coeficiente de rugosidad, $n=0.009$ para PVC.

R es el radio hidráulico de la sección mojada de la tubería en metros.

S es la pendiente hidráulica, expresada en décimas.

“El valor ” n ” ha sido determinado para los materiales más comunes usados en sistemas de alcantarillado. La mayoría de los ingenieros han seleccionado históricamente el valor de 0.013 para sistemas de alcantarillado con tubos de concreto y de 0.009 para tubería de PVC. Estudios en el laboratorio han determinado que el valor de ” n ” para tubería de PVC puede ser menor. Estos valores relativamente bajos se deben a: la lisura de la tubería de PVC (rugosidad de 1 a 1.3 micras) y a las longitudes mayores sin uniones”. Las longitudes largas y con menos juntas proporcionan un gradiente de energía más uniforme y constante, reduciendo las pérdidas por fricción y por lo tanto contribuyendo a un bajo valor de ” n ”.

4.7.9. Consideraciones de diseño

“Se efectuará el diseño de los colectores y emisores, de acuerdo a los rangos adjuntos, teniendo en cuenta los siguientes escurrimientos”.

- Colectores = 0.50 Diámetro como Máximo.
- Emisor = 0.75 Diámetro como Máximo.

En ningún caso las tuberías trabajaran a presión. Las cámaras de Inspección (Buzones) serán ubicadas en:

- Intercepción de las calles.
- En el inicio de cada colector.
- En todos los empalmes de colectores.

- En los cambios de pendiente.
- En todos cambios de dirección.
- En todos los cambios de diámetros.
- En los cambios de material.
- En todo lugar donde sea necesario por razones de inspección y limpieza

Además se recomienda lo siguiente:

- La profundidad de las Cámaras será de 1.20 metros (mínimo).
- Los diámetros interiores de la Cámara será como mínimo de 1.20 metros.
- La distancia máxima entre buzones con fines de operación y mantenimiento serán:
 - Para tuberías de 160MM NTP ISO 4435 : 80 mts
 - Para tuberías de 200MM a 250MM NTP ISO 4435: 100 mts.
- En las cámaras de más de 2.00 metros de profundidad se podrán aceptar tuberías que no lleguen al fondo, siempre que su cota de llegada sea de 0.50 metros como mínimo sobre el fondo, empleándose dispositivos especiales, cuando la caída exceda del orden de 1.00 metros.
- En el fondo de las cámaras de inspección se deberá diseñar media caña en dirección del flujo, y una pendiente del 25 % entre el borde de la media caña y las paredes laterales de la cámara.

“En los elementos de conducción, la pendiente mínima de diseño será del orden de 15 por mil. De no conseguirse condiciones de flujo favorable debido al pequeño caudal evacuado, en los 300 metros iniciales de cada colector se deberá

mantener una pendiente mínima del 10 por mil o aquellas que satisfagan la velocidad mínima”. **Cargas Externas** “Las experiencias nacionales e internacionales con las tuberías de PVC instaladas para la conducción de agua potable, han demostrado que no se presentan fallas por aplastamiento cuando las condiciones de instalación son correctas, y esto es debido a que las tuberías de PVC son flexibles, en el caso de tuberías de alcantarillado, como el gasto a conducir se desaloja por gravedad, se permite una deformación de un 7 % respecto a su diámetro exterior”. “El comportamiento de tubería rígida y tubería flexible enterradas es distinto en las mismas condiciones, las cargas externas tienden a concentrarse debajo y arriba del tubo rígido, creando un momento de aplastamiento que debe ser resistido por las paredes del tubo. En los tubos flexibles conforme se aplica la carga externa se van deformando, transfiriendo la carga vertical en reacciones horizontales radiales las cuales son resistidas por la presión pasiva del material de relleno alrededor del tubo transmitiendo parte de estas cargas al terreno”.

Velocidades Máximas y Mínimas “La alcantarilla transporta elementos sólidos, los mismos que se asentarán o flotarán de acuerdo con la velocidad de escurrimiento y las características físico-químicas de los sólidos”. “Si la velocidad es baja, se producirán asentamientos; si es muy alta, aparte de este transporte, se producirán erosiones en los conductos, por lo que es imprescindible determinar velocidades límites para el escurrimiento en el alcantarillado”. “La velocidad mínima permisible es aquella que no permite la sedimentación de los sólidos en suspensión, y según el R.N.E. este valor es de 0.60 m/seg. Adicionalmente las especificaciones para tuberías de PVC sugieren los siguientes valores”:

Velocidad mínima a tubo lleno = 0.60 m/seg

Velocidad mínima a tubo parcialmente lleno = 0.30 m/seg

Velocidad mínima recomendable = 0.45 m/seg

“La velocidad máxima recomendable es aquella que no ocasione erosión en la tubería ni dislocamiento en las juntas, para el PVC esta no debe ser mayor

a 6.0 m/seg”. Pendientes Mínimas y Máximas Permisibles para los Diferentes Diámetros de las Tuberías “Las pendientes mínimas y máximas son aquellas que no produzcan velocidades menores a la mínima permisible o mayores que las permisibles”.

Ancho de Zanja Factores que determinan el ancho de zanja:

- Diámetro exterior de la tubería.
- Procedimiento a seguir para el acoplamiento de los tubos.

“Para unión dentro de zanja el ancho de ésta debe ser el suficiente para permitir al operario hacer las siguientes maniobras: colocar la plantilla, hacer el acoplamiento, acomodo y acostillado de la tubería y compactar el relleno”

DIAMETRO	ANCHO DE ZANJA
mm	mm
160	60
200	60
250	65
315	70

Tabla 62: Ancho de la zanja

4.7.10. Plantilla (Cama de apoyo)

“El tubo debe descansar siempre sobre un lecho de tierra cribada o arena de río, que debe tener un espesor mínimo de 5.0 cm., en el eje vertical del tubo. El R.N.E. recomienda considerar 10 cm”.

4.7.11. Paso de Vías Transitadas

“La tubería debe protegerse contra esfuerzos de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas, tales como cruce de carreteras, avenidas y jirones”.

Profundidad de Zanja La profundidad mínima de instalación obedece a tres factores principales:

- a) Debe cumplir con el colchón mínimo especificado para proteger al tubo de las cargas vivas, y debe ser de 90 cm sobre el lomo del tubo.
- b) Debe asegurar una correcta conexión entre las descargas domiciliarias con las tuberías del sistema.
- c) Se debe evitar al máximo el cruce de las tuberías de alcantarillado con otras instalaciones (gas, agua potable, teléfonos, etc.) y así evitarse problemas constructivos.

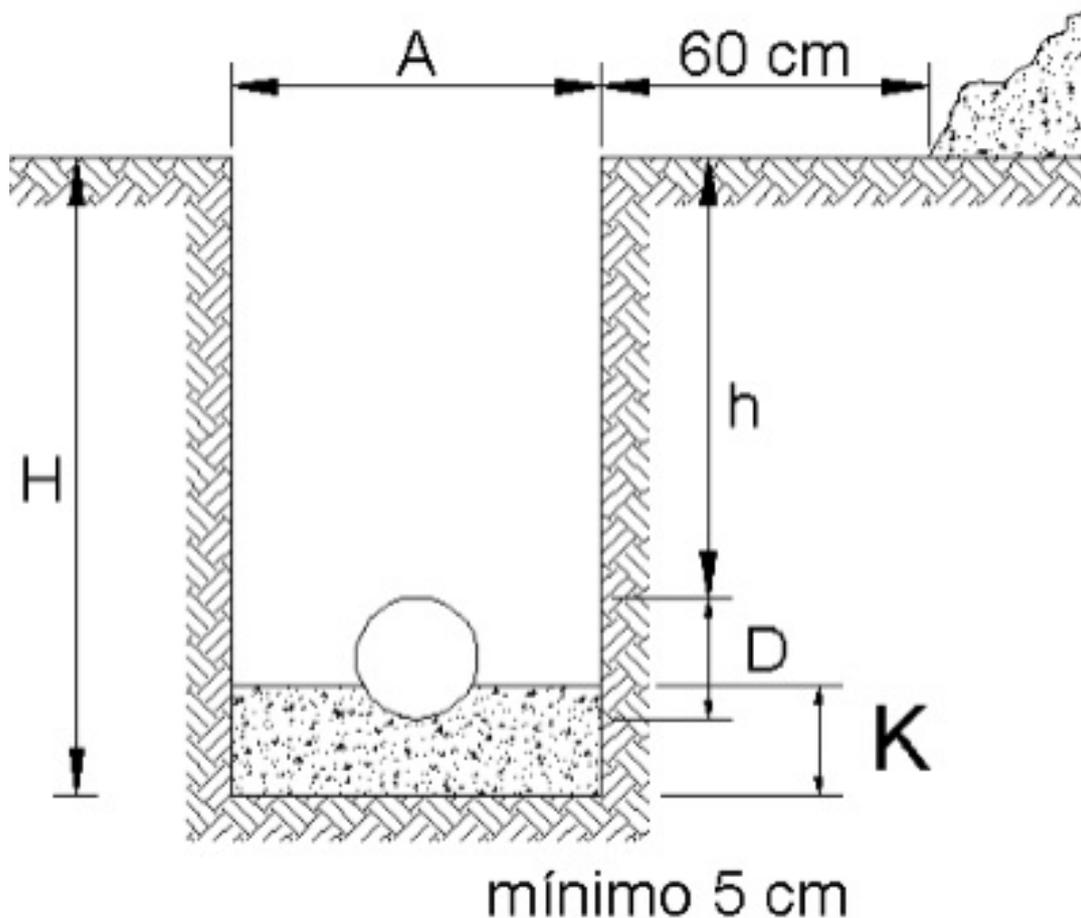


Figura 4.33: Profundidad de la zanja

Línea de Alcantarillado de union Flexible Norma ISO-4435

Principales ventajas “Es indiscutible que la Ingeniería Sanitaria ocupa un lugar importante en el desarrollo del país, tanto ecológica como productivamente; tanto así, que sin un suministro adecuado de agua y un correcto desalojo de las aguas negras en ciudades y poblados, la vida sería peligrosa a menos que estos deshechos se eliminaran rápida y eficazmente. Actualmente la planeación, diseño, funcionamiento, construcción y operación de los sistemas de alcantarillado requieren de procedimientos, información, así como de nuevos materiales y tecnologías”.

Versatilidad

- Serie 25. Para uso general en poblaciones y ciudades de tráfico normal.

- Serie 20. Para uso en zonas en donde el peso volumétrico del material de relleno sea igual o mayor a 2,000 kg/m³
- Serie 16.5. Para uso en donde el tráfico sea muy pesado e intenso, paso de carreteras, ejes viales, etc

Hermética y Flexible “La unión espiga campana con anillo de material elastomérico ofrece tanto hermeticidad y flexibilidad en las uniones de las descargas como en los pozos de visita, independientemente a la flexibilidad del tubo el cual recupera su forma original después de retirar la carga, asegurando con esto que no existirán en el sistema infiltraciones o exfiltraciones, las cuales repercuten en el alto costo del tratamiento de aguas y la contaminación de los mantos acuíferos”. **Diseño** “Debido a su junta con anillo de hule y a su bajo coeficiente de rugosidad, la tubería de PVC admite pendientes menores conservando la velocidad mínima eliminando pendientes más pronunciadas; debido a que su velocidad máxima es de 5 m/seg. Lo anterior redundará en menos pozos de visita, así como estructuras de caída y plantas de bombeo”.

4.7.12. TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS

GENERALIDADES “Teniendo en cuenta los componentes nocivos de las aguas servidas que contienen aparte de sustancias extrañas, gran cantidad de microorganismos, en su mayor parte patógenos causantes de enfermedades, se hace necesario que antes de verter esas aguas en masas receptoras, se provea un tratamiento adecuado capaz de modificar sus condiciones físicas, químicas y bacteriológicas de tal manera que al ser evacuados no produzcan contaminación ni polución”.

4.7.13. Diseño de la planta de tratamiento

“El Sistema consiste en el tratamiento primario compuesto por Cámara de Rejas, Desarenador, Medidor de Caudal, y Tanque Imhoff, luego como tratamiento secundario compuesto por Filtro Biológico, Lecho Secado, y Cámara de Contacto de Cloro”.

Aspectos Sanitarios y Económicos “En los países de mundo, se presentan con frecuencia de que las comunidades pequeñas no cuentan con sistemas adecuados para la disposición de sus aguas residuales”. “Esta es la causa principal de bajo grado de saneamiento ambiental que existe en nuestros países y tiene su origen en un factor económico: nuestras poblaciones son de recursos muy limitados, por lo que no pueden cubrir el costo de las plantas de tratamiento de aguas servidas de tipo convencional”. “Estas circunstancias son las que han hecho que las autoridades sanitarias, tanto locales como internacionales, se hayan interesado en generalizar el uso de un nuevo sistema para el tratamiento de las aguas residuales que, por su bajo costo y fácil operación, para poblaciones menores de 2000 habitantes, permita a las comunidades de escasos recursos hacer frente a este problema sanitario, que cada día se hace más serio debido al explosivo aumento de la población”. “La remoción de bacterias, que es uno de los aspectos que más debe preocupar al ingeniero sanitario, es equivalente en ambos sistemas, estando entre un 70 y un 99%”.

Dimensiones del Tanque Imhoff, Filtro Biológico y Lecho de Secado. Las dimensiones de las infraestructuras señaladas se encuentran en la memoria de cálculo.

Definiciones y Conceptos Fundamentales Tanque Imhoff El tanque Imhoff es una unidad de tratamiento primario cuya finalidad es la remoción de sólidos suspendidos. El tanque Imhoff típico es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

- Cámara de sedimentación.

- Cámara de digestión de lodos.
- Área de ventilación y acumulación de natas

Ventajas.

- Contribuye a la digestión del lodo, mejor que un tanque séptico, produciendo un líquido residual de mejores características.
- No descargan lodo en el líquido efluente.
- El lodo se seca y se evacua con más facilidad que el procedente de los tanques sépticos, esto se debe a que contiene de 90 a 95 % de humedad.
- Las aguas servidas que se introducen en los tanques imhoff, no necesitan tratamiento preliminar, salvo el paso por una criba gruesa y la separación de las arenas.
- El tiempo de retención de estas unidades es menor en comparación con las lagunas.
- Tiene un bajo costo de construcción y operación.
- Para su construcción se necesita poco terreno en comparación con las lagunas de estabilización.
- Son adecuados para ciudades pequeñas y para comunidades donde no se necesite una atención constante y cuidadosa, y el efluente satisfaga ciertos requisitos para evitar la contaminación de las corrientes Lecho Secado

“Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para pequeñas comunidades. Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El

ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6m, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10m. El medio de drenaje es generalmente de 0.30m de espesor y deberá tener los siguientes componentes”:

- El medio de soporte recomendado esta constituido por una capa de 0.15m formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 0.02 a 0.03m llena de arena.
- La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm
- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada hasta .20m de espesor.
- Carga de sólidos que ingresa al sedimentador C (kg de SS/día).

Filtro Biológico “El filtro biológico, o filtro de escurrimiento, es uno de los sistemas mas antiguos para la depuración de aguas residuales. A pesar de esto es sumamente efectivo, y se tienen eficiencias en la remoción de sólidos disueltos y de la DBO de un 70 a un 85 %. Este filtro consiste en un recipiente, generalmente de geometría circular, que contiene un medio a través del cual el agua pueda fluir. El lecho o cama que atraviesa el agua, consiste de materiales diversos”: “Originalmente y todavía hoy en día, se emplea como medio, rocas de forma circular de 1.5 a 5” de diámetro. Actualmente, con más frecuencia, se emplean otros medios como esferas de plástico, y otras partículas sintéticas de bajo peso específico y que proporcionan gran área superficial”. Cámara de Contacto de Cloro “El cloro es el desinfectante más usado para el tratamiento del agua residual doméstica porque destruye los organismos a ser inactivados mediante la oxidación del material celular. El cloro puede ser suministrado en muchas formas que incluyen el gas de cloro, las soluciones de hipoclorito y otros compuestos clorinados en forma sólida o líquida. Algunas de las alternativas de desinfección incluyen la ozonización y la desinfección con radiación ultravioleta (UV). La selección de un desinfectante adecuado para una instalación de tratamiento depende de los siguientes criterios”:

- La capacidad de penetrar y destruir los gérmenes infecciosos en condiciones normales de operación.
- La facilidad y seguridad en el manejo, el almacenamiento y el transporte.

- La ausencia de residuos tóxicos y de compuestos mutagénicos o carcinógenos.
- Costos razonables de inversión de capital y de operación y mantenimiento (O/M).

OBRAS DE LLEGADA “Las obras de llegada a la planta de tratamiento son el conjunto de facilidades ubicadas entre el punto de llegada del interceptor y los procesos de tratamiento preliminar. En términos generales dichas obras deben dimensionarse para el caudal máximo instantáneo del interceptor y comprobarse para que no exista periodos de retención mayores a 4 horas en condiciones de funcionamiento correspondiente a los caudales mínimos del primer año de operación”. “Inmediatamente después de la cámara de llegada se ubicarán las facilidades de by-pass de la planta. Las existencias, tamaño y condiciones de diseño de estas facilidades serán debidamente justificadas teniendo en cuenta los tipos de procesos de la planta y sobre todo el funcionamiento en condiciones de mantenimiento correctivo de uno o varios de los procesos. Para lagunas de estabilización se podrán proyectar estas facilidades para los periodos de secado y remoción de lodos en las lagunas primarias, los mismos que tienen una duración no mayor a tres meses”. El fondo del canal de las obras de llegada es generalmente de 10 a 15 cm. más bajo que la solera del emisor.

CAMARA DE REJAS “ en los procesos de pre-tratamiento y de tratamiento más simples como son las lagunas, son indispensables para impedir la obstrucción de vertederos, facilidades de división de flujo y la formación de natas, de modo que deben utilizarse en toda planta de tratamiento”. “Se diseñarán preferentemente cribas de limpieza manual, salvo que la cantidad de material cribado justifique las de limpieza mecanizada. Para el dimensionamiento se considera dos canales con cribas dimensionadas para el caudal máximo horario del final del periodo de diseño, pasando por una sola unidad. En este caso se asume que una de las unidades esta fuera de operación”.

DESARENADOR “La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional”. En el presente proyecto de estudio se incluirá desarenador.

MEDIDOR DE CAUDAL “Después de las cribas y desarenadores se debe incluir en forma obligatoria un medidor de caudal de régimen crítico pudiendo ser del tipo Parshall, Palmer Bowlus o Sutro. No se aceptará el uso de vertederos. Se ha considerado medidor del tipo Sutro después de las rejillas y antes de la descarga final para evaluar el funcionamiento”. El diseño hidráulico y Estructural se detalla en la hoja de cálculo por cada componente adjunto al presente.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- a) Se concluye que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros.
- b) Se concluye que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho que los sistemas de saneamiento básico contruidos mejoran al 100 % los sistemas de alcantarillado (letrinas) y agua potable existentes.
- c) La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

5.2. Recomendaciones

- a) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito

de Ayahuanco para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado.

- b) Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición la condición sanitaria de la población en años posteriores.

Bibliografía

- [1] VALENCIA PANCORBO TABELIT ANTONINO. Evaluacion de riesgos ambientales de los componentes del saneamiento ambiental basico de la localidad de pillpinto, provincia de paruro - cusco. 2015.
- [2] ENDES. *PERÚ: ENCUESTA DEMOGRÁFICA Y DE SALUD FAMILIAR 2015*. ENCUESTA DEMOGRAFICA Y DE SALUD FAMILIAR, LIMA, 2015.
- [3] JORGE GUTIÉRREZ. Calidad de los servicios de saneamiento basico y su relacion con la satisfaccion del usuario en el distrito de juanjui – provincia de mariscal caceres 2016. *UCV*, s.f.
- [4] FRANCO FLORES. *ANALISIS DEL PROBLEMA DEL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*. UNIVERSIDAD DEL ALTIPLANO, 2014.
- [5] YABETH MAYLLE. DiseÑo del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de huacamayo - junin 2017. *UCV*, 2017.
- [6] LUZ ESTELA GARZON. Estado del sector agua potable y saneamiento basico en la zona rural de la isla de san andres, en el contexto de la reserva de la biosfera. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA CEDE CARIBE*, 2010.
- [7] WILFREDO CORNEJO. Analisis de la intervencion social para la mejora de las practicas en el uso del agua potable y alcantarillado de la poblacion beneficiaria del proyecto de rehabilitacion de redes de agua potable y alcantarillado lote 3 de sedapal, comas, lima. *PUCP*, 2017.
- [8] ANDREA GARCIA. Analisis de factibilidad tecnica y economica de sistemas de tratamiento de aguas servidas para localidades rurales de la region de antofagasta. zonas costeras y altiplánicas. *Universidad de Chile*, 2009.
- [9] SANBASUR SANBASUR. *MODULOS DE CAPACITACION PARA PROMOTORES Y MANUAL DE CAPACITACION A JASS,.* CUSCO. CUSCO, 2009.
- [10] MOSSEL MOSSEL. *AGUA Y SALUD HUMANA*. ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, MEXICO, 2002.
- [11] MINAM. *COMPEDIO DE LA LEGISLACION AMBIENTAL PERUANA VOLUMEN 11, Y LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMP) PARA TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMICILIARIAS (PTAR)*, 2033, 2006.

- [12] USAID. *MANUAL SOBRE SANEAMIENTO*. UNICEF, LIMA, May 1999.
- [13] MVCS. *PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL*. MINSA, LIMA, 2018.
- [14] MOIRA LOSSIO. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de lancones. *UNIVERSWIDAD NACIONAL DE PIURA*, 2012.
- [15] FEDRICH QUICANO. Aplicaciones de la teoria de restrisciones para la priorizacion de acciones de gestion de proyecto de estudios y la epsasa 2014. *UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMAN-GA*, 2014.

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

<p align="center">“EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCILLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”.</p>		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable Independiente:</p> <p>“Sistemas de saneamiento básico”.</p>	<p>“Sistema Autónomo de planta compacta para agua potable”.</p>	<p>“Filtros de carbón activado”.</p> <p>“Filtros de Osmosis Inversa”.</p>
	<p>“Sistema autónomo de desagüe”.</p>	<p>“Asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas)”.</p> <p>“Arrastre hidráulico para tratar los orines”.</p>
	<p>“Sistema de módulos flotantes para planta de tratamiento de agua potable y desagüe”.</p>	<p>“Materiales y Dimensiones”.</p>
<p>Variable dependiente:</p> <p>“Saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochoaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho”.</p>	<p>“Nivel de Satisfacción de los pobladores en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochoaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho”.</p>	<p>Rango de valores:</p> <p>“Insatisfactorio”.</p> <p>“Satisfactorio”.</p> <p>“Completamente satisfactorio”.</p>

Anexo 2: Matriz de consistencia

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCILLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN".				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACION	METODOLOGIA
<p>“¿La evaluación y el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho?”</p>	<p>Objetivo General: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p> <p>Objetivos Específicos: 1. “Evaluar los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”. 2. “Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p>	<p>Hipótesis general: “Se podrá evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p> <p>Hipótesis específicas: 1. “Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”. 2. “Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p>	<p>“El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua ya los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos de estudios es la existencia de una demanda evidente de las familias deseadas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto de estudio se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda. En el diseño de los proyectos de estudios, se ha comenzado a incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios tema especialmente crítico en la zona andina y la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”.</p>	<p>Tipo de investigación: “El proyecto de estudio de investigación es del tipo exploratorio”.</p> <p>Nivel de la investigación: “El proyecto de estudio de investigación tiene un nivel cualitativo”.</p> <p>Diseño de la investigación: - “Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Universo y muestra: “El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se ha seleccionado las localidades de Ayahuanco, Chocillo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco”.</p>

Anexo 3: Ubicación departamental del proyecto

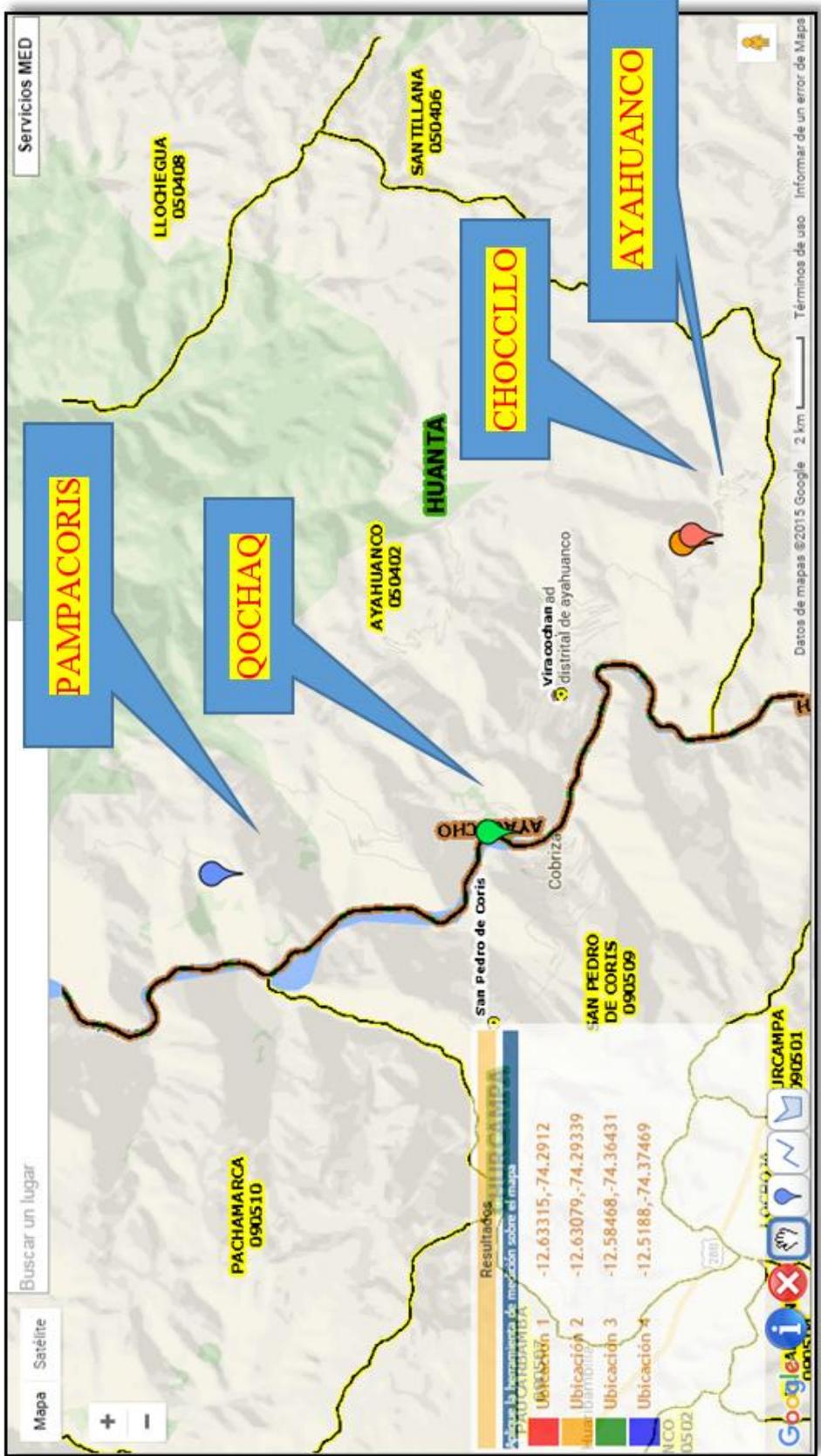
Anexo 4: Ubicación provincial del proyecto



Anexo 5: Ubicación distrital del proyecto



Anexo 6: Ubicación local del proyecto



Anexo 7: Evaluación de la condición sanitaria

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION

Proyecto:	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LAS LOCALIDADES DE AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS, DISTRITO DE AYAHUANCO, PROVINCIA DE HUANTA Y DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN		
Localidad:	AYAHUANCO, CHOCCLLO, QOCHAQ Y PAMPACORIS	Provincia:	HUANTA
Distrito:	AYAHUANCO	Departamento:	AYACUCHO
Objetivo:	Valorar, a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento basico incidiran la condicion sanitaria de la poblacion, periodo 2019.		

INDICADORES	VALOR
1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES OPTIMA, SEGÚN EL RNE? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m? Si No	1 <input checked="" type="checkbox"/>
4. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50-100 L/H/D? Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTA DENTRO DEL RANGO DE:? 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE:? Red publica dentro de la vivienda o dentro de la edificacion (agua potable) Pilon de uso público (agua potable) Camion cisterna, pozo, rio, acequia,manantial u otro	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
7. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
8. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA? Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
9. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A:? Red Publica de desagüe dentro de la vivienda o dentro de la edificación Pozo septico Pozo ciego o negro / letrina, rio, acequia o canal	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3
10. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO? Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar) Un personal obrero u operador no especialista. No se cuenta	<input checked="" type="checkbox"/> 2 3

VALORACION DE LA CONDICION SANITARIA (Marcar con una X, y poner el valor)

OPTIMA
REGULAR
MALA

10	
11 a 17	DNCE
18 a 25	

COMUNIDAD CHOCCLLO, DISTRITO
AYAHUANCO- HUANTA AYACUCHO

V/B° Autoridad Local

Rómulo Santos Cusiche Polanco
DNI: 21203450
PRESIDENTE

Fuente: MVCS, OMS, MINSA

[Firma]

Investigador

DNI: 245848159

RITMAN ANGEL
SOTO CHAVEZ

Anexo 8: Fotos descriptivas



Foto 01: En esta toma fotográfica se observa la cámara de rompe presión en la localidad de Ayahuanco.



Foto 02: Aquí podemos observar la línea de conducción del sistema de agua potable de la localidad de Ayahuanco.



Foto 03: En esta toma fotográfica se observa la vista lateral del reservorio.



Foto 04: En esta toma fotográfica se observa la caja de las válvulas de carga.



Foto 05: aquí podemos observar las instalaciones domiciliarias en la localidad de Ayahuanco.



Foto 06: En esta toma fotográfica se muestra la caja de captación en la localidad de Ayahuanco.