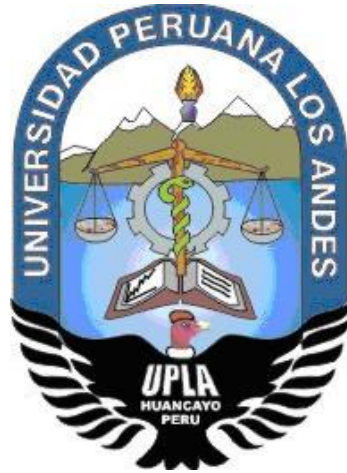


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO RURAL EN LAS LOCALIDADES:
BALCÓN, RODIOPAMPA Y TALHUIS – TAYACAJA -
HUANCAVELICA**

PRESENTADO POR:

Bach. ALMONACID CORONADO, Karol Sthefany

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2022

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

**Dr. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA
PRESIDENTE**

MIEMBRO

MIEMBRO

MIEMBRO

SECRETARIO DOCENTE

AGRADECIMIENTO

- En primer lugar, agradezco Dios y a la Virgen, por sus bendiciones a toda mi familia.
- Agradezco a mis Padres por su todo el apoyo brindado para lograr culminar mis estudios profesionales.
- Gracias a cada uno de los docentes que compartieron sus conocimientos tanto en lo estudiantil como en lo profesional.

Bach. Almonacid Coronado, Karol Sthefany

DEDICATORIA

El presente trabajo va dirigido a mis padres y familiares por el constante apoyo en todo el desarrollo de mi carrera profesional.

Bach. Almonacid Coronado, Karol Sthefany

RESUMEN

El presente informe técnico parte de la problemática: ¿Cuáles son los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica? y teniendo como el objetivo principal que consiste en: Determinar los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica.

El tipo de investigación es Aplicada, nivel Descriptiva, diseño de investigación: Causal - Correlacional. Presentando satisfacer las necesidades de la población afectada por este servicio.

Teniendo como principal conclusión: Se realizó el cumplimiento de todos los criterios establecidos como pendientes, presiones y buzones, verificando la calidad de los materiales empleados en la construcción de esta.

PALABRAS CLAVE: Construcción, diseño, mejoramiento, agua, desagüe.

ABSTRACT

This technical report starts from the problem: What are the technical criteria that were raised in the installation of the drinking water and rural sanitation service in the localities: Balcón, Rodiopampa and Talhuis – Tayacaja - Huancavelica? and having as the main objective that consists of: Determine the technical criteria that were raised in the installation of the drinking water and rural sanitation service in the localities: Balcony, Rodiopampa and Talhuis – Tayacaja – Huancavelica.

The type of research is Applied, Descriptive level, research design: Causal - Correlational. Presenting to meet the needs of the population affected by this service.

Having as main conclusion: The fulfillment of all the criteria established as slopes, pressures and mailboxes was carried out, verifying the quality of the materials used in the construction of this.

KEYWORDS: Construction, design, improvement, water, drainage.

INTRODUCCIÓN

Durante mi época universitaria tuve una afinidad por el desarrollo del área de Hidráulica en la cual apliqué los diversos conocimientos adquiridos para las diversas etapas del proyecto, lo cual me permitió el desempeño de manera satisfactoria en la carrera de Ingeniería Civil.

La idea de preparar este informe técnico acerca de “Instalación del servicio de Agua Potable y Saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa Y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica”, surge como una oportunidad para poder transmitir los conocimientos adquiridos en mi alma mater: la Universidad Peruana Los Andes.

El presente informe técnico se ha desarrollado en cuatro capítulos:

CAPÍTULO I: El planteamiento del problema, donde se detalla las necesidades de la población, antecedentes que se presentan en esta localidad, planteando un problema general y problemas específicos, así como el objetivo general y los objetivos específicos.

CAPÍTULO II: Marco teórico; en los antecedentes internacionales, nacionales la cual se indica en los trabajos desarrollados en la instalación de agua y desagüe.

CAPÍTULO III: Metodología referido al tipo, nivel, diseño, técnica e instrumento de recolección, análisis de datos, la población y su muestra.

CAPÍTULO IV: Se muestra el desarrollo del Informe Técnico donde se indica los trabajos y controles de calidad realizados en el proceso constructivo.

Bach. Almonacid Coronado, Karol Sthefany

INDICE

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	vii
INDICE DE TABLAS.....	10
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	11
INDICE DE IMÁGENES.....	11
INDICE DE FOTOGRAFÍAS	12
CAPITULO I.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1. Problema General.....	14
1.2. Problemas Específicos	14
1.3. Objetivos.....	14
1.3.1. Objetivo General	14
1.3.2. Objetivos Específicos	14
1.4. Justificación	15
1.4.1. Justificación Práctica	15
1.4.2. Justificación Metodológica	15
1.5. Delimitación del Problema	15
1.5.1. Delimitación Espacial	15
1.5.2. Delimitación Temporal	17
1.5.3. Delimitación Económica	18
CAPÍTULO II.....	19
MARCO TEÓRICO	19
CAPITULO III.....	47
METODOLOGÍA	47
3.1. Tipo de estudio	47
3.2. Nivel de estudio	47
3.3. Diseño de estudio	47
3.4. Técnica e instrumentación de recolección de datos:	48
3.4.1. Técnica	48
3.4.2. Instrumento	48
3.4.3. Confiabilidad	48
3.4.4. Procesamiento y análisis de la información	49

3.4.5. Población y Muestra	49
CAPITULO IV	50
DESARROLLO DEL INFORME	50
4.1. RESULTADOS.....	50
4.1.1. Ubicación del proyecto	50
4.1.2. Coordenadas del proyecto	51
4.1.3. Aspectos sociales	51
4.1.4. Sistema existente del agua potable	51
4.1.5. Sistema Existente de Saneamiento	56
4.1.6. Estudios Preliminares de Campo.....	57
4.1.6.1. Estudio Topográfico.....	57
4.1.6.3. Estudios de fuentes de agua	63
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Uso típico del agua con fines domésticos para diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua en poblados rurales.....	24
Tabla 2: Uso típico del agua con fines no domésticos.....	25
Tabla 3: Parámetros que afectan la calidad estética y organoléptica del agua potable.	27
Tabla 4: Alternativas de letrinas (baños)	33
Tabla 5: Puntos de levantamiento topográfico.....	59
Tabla 6: Exploraciones	60
Tabla 7: Muestras representativas	61
Tabla 8: Resultado de los ensayos.....	62

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Provincia de Tayacaja.....	16
Ilustración 2: Limites distritales de Tintay Puncu.....	17

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Captación del manantial “balcon”	52
Imagen 2: Captación manantial “Talhuis”	53
Imagen 3: Captación manantial “rodiopampa”.....	54
Imagen 4: Tramo de la localidad de Balcón	57
Imagen 5: Tramo de la localidad de Rodiopampa	58
Imagen 6: Tramo de la localidad de Talhuis.....	58
Imagen 7: Captación de agua en mal estado de Balcón	63
Imagen 8: Captación de agua en mal estado de Rodiopampa.....	64

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Captación antigua, se observa cómo la población captaba agua de este tipo de fuente artesanal.....	72
Fotografía 2: Captación antigua captada por la población.....	73
Fotografía 3: Se observa la construcción de la nueva captación tipo ladera.	74
Fotografía 4: Excavación de zanjas para el tendido de tuberías.	75
Fotografía 5: Tendido de tuberías sin cama de apoyo.....	76
Fotografía 6: Continúan con los trabajos de tendido de tubería sin considerar los 0.80 m de cama de apoyo.....	77
Fotografía 7: Construcción de válvula de control colocados según los planos en la red de distribución de agua potable.	78
Fotografía 8: Culminación de válvulas de control para la correcta inspección o limpieza de tuberías.	79
Fotografía 9: Construcción de cámaras rompe presión, en la imagen se observa la partida de encofrado y desencofrado.....	80
Fotografía 10: Culminación de la construcción de las cámaras rompe presión con su respectiva caja de válvulas.	81
Fotografía 11: Mejoramiento de la captación el cual abastece a la población beneficiaria.	82
Fotografía 12: Continúan con los trabajos de mejoramiento de la captación para toda la población beneficiaria.....	83
Fotografía 13: Construcción de caseta de cloración, para clorar el agua y este sea óptimo para el consumo de la población.....	84
Fotografía 14: Continúan con los trabajos de asentado de ladrillo de la caseta de cloración, para la colocación del tanque y dosificación del cloro.	85
Fotografía 15: En la imagen se muestra el transporte del material de préstamo a utilizar para las obras de arte.	86
Fotografía 16: Se observa una cámara rompe presión antigua el cual en el plano nos indica el mejoramiento, pero como se muestra en la imagen requiere demolición y construcción de una nueva cámara rompe presión.....	87

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Por medio del presente estudio técnico del proyecto “Instalación del servicio de Agua Potable y Saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa Y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica”, se observó que actualmente las localidades de: Balcón, Rodiopampa Y Talhuis, no cuentan con agua potable por lo que estos recurren a un río cercano para satisfacer sus necesidades, el cual fue motivo suficiente para que los pobladores de dichas localidades han decidido priorizar la instalación de agua potable como también el servicio de desagüe ya que hay hogares, escuelas, entre otros que no cuentan con esta y realizan sus necesidades fisiológicas a la intemperie exponiéndose a olores desagradables como también afecciones a su salud principalmente gastrointestinales y/o dérmicas.

Por lo que la Municipalidad Distrital de Tintay Puncu, las autoridades y beneficiarios de las localidades de Balcón, Rodiopampa y Talhuis, dan como prioridad dicha necesidad de los pobladores de las localidades para la realización del servicio de agua potable y saneamiento, con el fin de obtener mejoras en las condiciones de vida y salud de las localidades a beneficiarse.

Por lo cual se asume el compromiso de implementar el proyecto de acuerdo al tiempo establecido y con el financiamiento necesario para la elaboración del mismo.

1.1. Problema General

¿Cuáles son los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica?

1.2. Problemas Específicos

- a) ¿Qué controles de calidad se realizaron en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica?
- b) ¿Cómo intervino el tipo de suelo en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica?
- c) ¿Cuáles fueron las metas establecidas para la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica.

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Evaluar los controles de calidad que se realizaron en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica.
- b) Determinar cómo intervino el tipo de suelo en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica.

- c) Determinar las metas establecidas en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Práctica

La justificación practica del informe técnico recae en el cumplimiento de necesidades que están dispuestas dentro del proyecto, este beneficiara a 205 familias y 2 instituciones educativas con agua potable representando el 100% de familias en las localidades de Balcón, Rodiopampa y Talhui las cuales obtendrán una mejor calidad de vida dentro de lo económico, salud y social.

1.4.2. Justificación Metodológica

En la elaboración del informe técnico se ha planteado como criterios básicos metodológicos detalladas en las siguientes etapas:

- I. Necesidades de intervenir.
- II. Intervención del área.
- III. Proceso constructivo.
- IV. Programación metodológica de las metas a cumplir.
- V. Corroboración de metas.

Para esta secuencia metodológica nos permitirá presentar unos lineamientos correctos del proceso constructivo.

1.5. Delimitación del Problema

1.5.1. Delimitación Espacial

La zona donde se realizó el proyecto Instalación del servicio de Agua Potable y Saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa Y

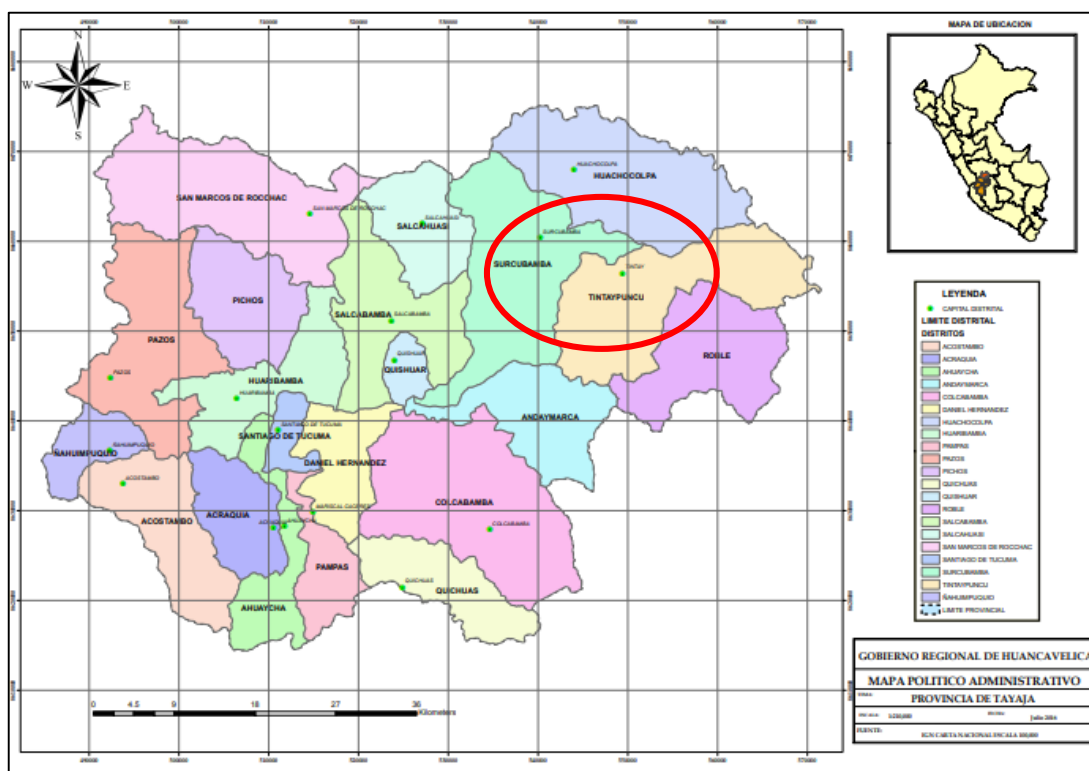
Talhuis – Tayacaja – Huancavelica, y se ejecutó la obra geográficamente, está ubicada en:

- I. Región: Huancavelica
- II. Departamento: Huancavelica
- III. Provincia: Tayacaja
- IV. Localidad: Balcón, Rodiopampa y Talhuis

La cual presenta las siguientes coordenadas geográficas:

- I. Longitud Oeste: $74^{\circ}32'40.81''$
- II. Latitud Sur: $12^{\circ}9'6.71''$
- III. Zona UTM: 18
- IV. Altitud: 2350 m.s.n.m
- V. Franja Latitudinal: L

Ilustración 1: Provincia de Tayacaja



Fuente: municipalidad provincial de Tayacaja

Los límites distritales comprenden los descritos a continuación:

- I. Por el Norte : Con el Distrito de Hachocolpa y Surcubamba
- II. Por el Sur : Con el Distrito de Roble
- III. Por el Este : Con la Provincia de Junín
- IV. Por el Oeste : Con el Distrito de Anadaymarca y Surcubamba

Ilustración 2: Límites distritales de Tintay Puncu



Fuente: expediente técnico – memoria descriptiva

1.5.2. Delimitación Temporal

Las actividades que se realizaron en el proyecto denominado: instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades de Balcón, Talhuis y Rodiopampa del distrito de Tintay Puncu – Tayacaja –

Huancavelica, fue realizado en 240 días calendarios a partir de Setiembre del 2017.

1.5.3. Delimitación Económica

Los gastos para el desarrollo del presente estudio fueron cubiertos en su totalidad por el sustento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes nacionales

(Pari Mamani, 2017) presento la tesis de pregrado **Titulado:** Instalación del sistema de saneamiento básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona rural de Llapa – distrito de Llapa – San Miguel - Cajamarca, Cajamarca 2018, el cual fija como **objetivo general:** Determinar cómo la instalación del sistema de saneamiento básico influye en el bienestar social de la población, empleando la **metodología:** En el presente trabajo de investigación básico y diseño no experimental y explicativo, obteniendo como **resultado:** el Chi cuadrado de Pearson (156.318) con 35 grados de libertad, esto indica que el valor obtenido es mayor que 49.80 que corresponde a 35 grados de libertad, y finalmente **concluyo:** Mencionando que existe correspondencia del sistema de saneamiento básico y el bienestar social de los moradores rurales de Llapa.

(Santiago Urbano, 2018) presento la tesis de pregrado **Titulado:** Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes- Apurímac, 2017, el cual fija como **objetivo general:** Determinar cuál es el nivel de sostenibilidad en el sistema de agua potable, saneamiento básico en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes - Apurímac, 2017, empleando la **metodología:** El presente proyecto fue realizado desde un enfoque cuantitativo, cuyo tipo de investigación es experimental, obteniendo como **resultado:** Un valor de 3.65 puntos, este valor incidió en un peso de 25% del índice de sostenibilidad dando lugar a la sostenibilidad del sistema, y finalmente **concluyo:** Se determina que el sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Laccaicca necesita una inversión que NO califican como PI.

(Jurupe Orellana, Vigo Reyes, & Núñez Zorrilla, 2017) presento la tesis de pregrado **Titulado:** Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable y creación del servicio de saneamiento básico de los caseríos alto milagro y alto San José, Distrito de San Ignacio, provincia de San Ignacio – Cajamarca”. – 2017, el cual fija como **objetivo general:** Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento básico a los caseríos Alto Milagro y Alto San José, distrito de San Ignacio – Cajamarca, empleando la **metodología:** En el presente trabajo de investigación es Descriptivo y Explicativo, obteniendo como **resultado:** El diámetro de la línea de conducción que predomina es de 2” y de la línea de distribución es de 1”, y finalmente **concluyo:** Mencionando que el agua que abastece a las localidades de Alto San José no cumple con los estándares de calidad ambiental para aguas según los parámetros físicos ; en la localidad de Alto Milagro si cumple con el DS N° 004-2017- MINAM.

2.1.2. Antecedentes internacionales

(Hanser López, 2015) presento la tesis de pregrado **Titulado:** Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en

Colombia - período de gobierno 2010 – 2014, el cual fija como **objetivo general**: Analizar la actual política pública de agua potable y saneamiento básico para zonas rurales en Colombia del período de gobierno 2010 - 2014, en términos de aciertos y limitaciones para su efectiva implementación, empleando la **metodología**: Cuantitativa con un tipo de investigación Aplicada de nivel Explicativo con un diseño Experimental, obteniendo como **resultado**: Una de las mayores quejas encontradas durante esta investigación estuvo centrada en el actual marco regulatorio, de vigilancia y control, y finalmente **concluyo**: Los principales avances se han visto alrededor del interés mostrado por el actual gobierno en el fortalecimiento de la política rural para el sector de AP y SB.

(Carpio Carrera, 2017) presento la tesis de pregrado **Titulado**: Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán, el cual fija como **objetivo general**: Elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán, empleando la **metodología**: Cuantitativa con un tipo de investigación Aplicada de nivel Explicativo, obteniendo como **resultado**: que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán, y finalmente **concluyo**: La investigación realizada determinó que la municipalidad de Cucuyagua, Copán tiene capacidad de gestión y voluntad política.

(Obando Oñate, 2015) presento la tesis de pregrado **Titulado**: Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo , el cual fija como **objetivo general**: Diseñar un modelo de mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado prestados por la EPMAPA-SD, empleando la **metodología**: Cuantitativa con un tipo de investigación Aplicada de nivel Explicativo con un diseño Experimental,

obteniendo como **resultado:** Le empresa de agua potable y alcantarillado de Santo Domingo de los Colorados es ineficiente, y finalmente **concluyo:** Mencionando que se ha podido constatar a lo largo de este estudio que el servicio de alcantarillado sigue funcionando con tuberías que ya han cumplido su vida útil.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Usos y características del agua potable

El agua es necesaria para el consumo doméstico y para llevar a cabo las diversas actividades económicas como: la agricultura, la ganadería, la industria o la minería. Está presente en todas las actividades humanas, necesitamos el agua para nuestra alimentación, higiene, para nuestros cultivos que aseguran nuestro alimento y para fabricar gran cantidad de productos que hacen más confortable nuestra vida.

El agua ofrece una variedad de usos, dependiendo del tipo y disponibilidad del abastecimiento de agua. Éstos son:

Usos para consumos domésticos: Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa y en nuestra higiene.

Usos para consumos públicos: En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, ornamentación, riego de parques y jardines, otros usos de interés comunitario, etc.

Usos en agriculturas y ganaderías: En “agricultura, para el riego de los campos; en ganadería, como parte de la alimentación de los animales; y, en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas” a la cría de ganado.

Usos en las industrias: En las fábricas, en el proceso de fabricación de productos, en los talleres y en la construcción .

Usos como fuentes de energías: Aprovechamos el agua para producir

energía eléctrica (en centrales hidroeléctricas situadas en los embalses de agua). En algunos lugares se aprovecha la fuerza de la corriente de agua de los ríos para mover máquinas (molinos de agua, aserradero, etc.).

Usos de las vías de comunicaciones: En los mares, ríos y lagos, enormes embarcaciones pueden llevar las cargas más pesadas que no pueden ser transportadas por otros medios.

Usos recreativos: En los ríos, en el mar, en las piscinas y lagos, practicamos un gran número de deportes: vela, submarinismo, windsurf, natación, esquí acuático, waterpolo, piragüismo, etc., y pasamos parte de nuestro tiempo libre disfrutando del agua o, simplemente, contemplando y sintiendo su belleza en los ríos, las cascadas, los arroyos, las olas del mar, etc.

Existe una relación entre la calidad del agua y los usos a los que se le destina, estableciéndose dos tipos de uso:

- a) Uso consuntivo: Es el que implica que el agua, después de ser empleada, no puede ser usada de nuevo con el mismo fin, ya que su calidad varía. Éste es el caso del consumo doméstico, agropecuario, minero, etc.
- b) Uso no consuntivo: El agua puede volver a ser utilizada diversas veces. Éste es el caso del uso de agua como transporte, actividades recreativas, o centrales hidroeléctricas.

En todas las áreas rurales en las aguas tiene sus siguientes usos:

- c) Usos domésticos: Comprende el consumo de agua para bebida, preparación de alimentos, limpieza de viviendas, lavado de ropa e higiene personal.
- d) Uso en agricultura: Para el riego de pequeños huertos.
- e) Uso "en ganadería: Abrevadero del ganado y animales de corral. Alimentación y limpieza debidas a la cría de animales.

Otro uso, incluyendo eliminación de excretas. Los datos sobre el uso diario del agua por habitante, son importantes para realizar estimados que se aproximen a la demanda de agua de un poblado; es por ello, que se presenta una relación del uso típico del agua con fines domésticos para diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua en poblados rurales.

Tabla 1: *Uso típico de las aguas con fines domésticos para distintos tipos de los sistemas de abastecimientos de aguas en poblados rurales*

TIPOS DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTOS DE AGUAS	CONSUMOS TÍPICOS DE AGUAS (LT/HAB/DÍA)	RANGOS DE CONSUMOS DE AGUAS (LT/HAB/DÍA)
Puntos de aguas comunales Pozos o fuentes de aguas de los poblados Distancias considerables (> 1000 m Distancias medias (500 - 1000 m) Distancias pequeñas (< 500 m) Fuentes públicas comunales Distancias pequeñas (< 250 m) Puntos de aguas domiciliarios Conexiones de patios Grifos en los patios de las casas Conexión a casa Grifos simples Grifos múltiples	7 12 20 30 40 50 120	5-10 10-15 20-25 20-50 20-80 30-60 70-250

Fuente: Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones - 2012

El sistema de abastecimiento de agua para las comunidades rurales también satisface otros usos que no son domésticos y que son importantes a la hora de establecer el consumo diario de agua de una población; por ellos, es necesarios considerarse cantidades adicionales de aguas para estas categorías.

Tabla 2: *Uso típicos del aguas con fines no domésticos*

Categoría	Uso típico de agua
Ganados	
Ganados vacunos	25-35 (l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a.)
Caballos y mulas	20-25 (l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a)
Oveja	15-25 l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a
Cerdo	10-15 l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a
Aves de Corral	
Pollo	15-25 l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a) por cabeza
Pavo	20-30 l.t./d.í.a./c.a.b.e.z.a por cabeza

Fuente: Sistemas de abastecimientos de aguas potables para cuatros poblados rurales de los distritos de Lancones

2.2.2. Calidades físicas, químicas y microbiológica del aguas para unos consumos humanos

Al seleccionar la fuente de abastecimiento de agua para un proyecto determinado, el proyectista debe tener en cuenta como factor importante no sólo la cantidad, sino también la calidad del agua como criterio técnico para evitar efectos nocivos en la salud de la población; particularmente en sistemas de abastecimiento de agua potable de comunidades rurales donde las alternativas de la fuente y la posibilidad de tratamiento del agua” son limitadas. Habitualmente el agua potable es captada de manantiales o extraída del suelo mediante túneles artificiales o pozos de un acuífero. Otras fuentes de agua son: el agua de lluvia, los ríos y los lagos. Las fuentes de abastecimiento sean superficiales o subterráneas, nos pueden ser utilizadas hasta que no se aseguren las calidades de las aguas y esto pueden hacerse a Trávez un análisis de laboratorios.

El agua debe ser tratada para el consumo humano y puede ser necesaria la extracción de sustancias disueltas, de sustancias sin disolver y de microorganismos perjudiciales para la salud.

La calidad del agua se define en función de una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos que indican las características del agua y que la hacen apropiada o no para el uso (bebidas, baños, etc.) al que se vayan a destinarse.

Cada país regula por ley la calidad del agua destinada al consumo humano. Normas nacionales e internacionales sobre la calidad del agua potable protegen la salud de las personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas, garantizando su salubridad y limpieza; por ello, no puede contener ningún tipo de microorganismo, parásitos o sustancias, en unas cantidades o concentraciones que pueda suponer un peligro para la salud.

Las características generales que debe tener el agua destinada al consumo humano son:

- a) Deben estar libres de organismos patógenos (causantes de enfermedades gastrointestinales).
- b) No contenerse compuestos que tengan unos efectos adversos, agudo o crónicos sobre la salud es humanas.
- c) Aceptablemente clara (por ejemplo: baja turbiedades, poco color).
- d) Nos salinas (salobres).
- e) Que no contengan compuestos que causen sabores u olor desagradables.
- f) Que no causen corrosiones o incrustaciones en los sistemas de abastecimientos de aguas, ni que maches las ropas lavadas con ellas.

El parámetro más importante que determina si el agua es apta o no para beber es la calidad bacteriológica. Los parámetros biológicos indican la cantidad y especies de microorganismos en el agua. Los más importantes son las bacterias coliformes, los coliformes totales, “estreptococos fecales y clostridios sulforreductores. Los coliformes y los estreptococos fecales, son gérmenes, en principio inofensivos, que se hallan en el intestino de los seres humanos y de los animales. Sin embargo, su presencia indica contaminación fecal reciente, que normalmente está asociada con la presencia de gérmenes patógenos. Muchos tipos de bacterias coliformes están presentes en el suelo, como por ejemplo los conocidos como Escherichia-coli (E-coli) y

Estreptococo Fecal. El agua debe estar totalmente exenta de estas bacterias o no puede considerarse apta para ser bebida.

Los siguientes criterios de calidad bacteriológica son, por lo general, aplicables a sistemas rurales de abastecimientos de agua potable:

- a) Coliformes (números promedios presentes en las aguas de bebidas muestreada), inferior a 10 por 100 miligramos.
- b) E. Colis, inferiores a 2.5 por 100 miligramos.

Tabla 3: *Parámetros que afectan la calidad estética y organoléptica del agua potable.*

PARÁMETROS	UNIDADES DE MEDIDAS	CONCENTRACIONES O VALOR
Colores	mg/l Pt/Co escala	15
Turbiedades agua superficial agua subterránea	Unidades nefelométricas de turbiedad	5 10
Olores		inofensivo
Sabores		inofensivo
Ión hidronio (i)	valor de p.H.	6,6 a 8,4
Conductividades	µS/c.m.	1500
Sulfato (ii)	mg/l como S.O.4.	401
Cloruros	mg/l Cl	401
Calcio (iii)	mg/l cohmo Cha	30 - 150
Magnesios	mg/l cohmo Mg	30 - 100
Sodios	mg/l cohmo Na	200
Alcalinidad (iii)	mg/l cohmo C.O.a.C.O.3.	25
Durezas totales	mg/l cohmo C.a.C.O.3.	110 - 501
Residuo seco total	m.g./l.	1011 (180°C)
Oxidabilidades	mg/l cohmo O.2.	5
Aluminios (i)	µg/l cohmo A.I.	200
Hierros (i)	µg/l cohmo F.e.	300
Manganesos (i)	µg/l cohmo M.n.	101
Cobres (i)	µg/l cohmo C.u.	1001
Cincs (i)	µg/l cohmo Z.n.	5001
Material extractable (i) (éter de petróleo)	µg/l	101
Extracto carbón cloroformo (i)	µg/l residuo seco	201

Fuente: Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de lancones - 2012.

2.2.3. Sistemas de abastecimientos de agua potable

La elaboración del diseño de un sistema de abastecimiento de agua exige como elementos básicos: fijación de las cantidades de agua a suministrar, que determinarán la capacidad de las diferentes partes del sistema; estudios sobre cantidad y calidad del agua disponible en las diferentes fuentes; reconocimientos del suelo y subsuelo; reunión de informaciones y antecedentes indispensables para el diseño, para la justificación de las soluciones adoptadas, para la preparación de su presupuesto, etc.

a) Sistemas de abastecimientos de agua por gravedad

En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. El agua fluye a través de tuberías para llegar a los consumidores finales. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura.

Las ventajas principales de este tipo de sistema son:

- No tienen gastos de bombeo.
- los mantenimientos son pequeños porque apenas tienen partes móviles.
- Las presiones de los sistemas se controlan con mayores facilidades.
- Robustez y fiabilidad.

Incluso los sistemas bombeados suelen diseñarse para distribuirse el agua por gravedades a partir de unos puntos determinados.

b) Sistemas de abastecimientos de agua por bombeo

En los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento y regulación ubicados en cotas superiores al centro poblado. Generalmente los sistemas bombeados son diseñados para que el agua sea distribuida por la fuerza de la gravedad, saliendo desde un punto

determinado. Estos sistemas ayudan a que se pueda distribuir una gran cantidad de agua para cada una de las personas, por un precio que puede ser pagado por toda la comunidad.

c) Consideraciones a seguirse para las selecciones del sistema de abastecimientos de aguas

Los factores que generalmente inciden en la selección apropiada de una solución tecnológica para el abastecimiento de agua son de tipo técnico, económico, social y cultural. La secuencia de su aplicación debe ser analizada de forma tal que permita establecer la opción tecnológica y el nivel de servicio más convenientes y que mejor se ajusten a las condiciones de las comunidades rurales a ser atendidas.

Se define como opción tecnológica a la solución de ingeniería que pueda aplicarse en función de las condiciones físicas, económicas y sociales de la comunidad. Son ejemplos de opción tecnológica los sistemas de abastecimiento de agua con o sin tratamiento y por bombeo o gravedad.

Así mismo, el nivel de servicio se define como el grado de satisfacción en la utilización de las opciones tecnológicas, pudiendo ser familiar o multifamiliar. Son ejemplos de nivel de servicio: el abastecimiento a escala individual o multifamiliar, a partir de pequeñas fuentes de agua de uso exclusivo; de alcance comunitario, por medio de piletas públicas; y a nivel individual, por conexiones domiciliarias enlazadas al servicio público de abastecimiento de agua.

Hay que tener en cuenta determinados factores que constituyen una herramienta indispensable para la toma de decisiones en la implementación de servicios de abastecimiento de agua en el medio rural. Estos factores se refieren básicamente a aspectos técnicos, económicos, sociales y culturales que al interrelacionarse permiten la selección de la opción tecnológica y el nivel de servicio que mejor se ajusten a las necesidades y expectativas de las comunidades evaluadas.

d) Consideraciones técnicas para la selección de los sistemas de abastecimientos de agua

Dotación: La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas. Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 200 l/habitantes/d, en clima frío y de 251 l/ habitantes /d, en clima templado y cálido. Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/ habitantes /d respectivamente.

Fuente: Es indispensables identificarse el tipos y procedencias de las fuentes existentes para analizar cuál de todas es la más conveniente.

Rendimiento de la fuente: Determina la cantidad y disponibilidad de agua que puede ser destinada al abastecimiento de agua, y permite definir el nivel de servicio al que puede acceder la comunidad a ser beneficiada. d)

Ubicación de la fuente: La fuente de agua puede estar ubicada por encima o por debajo de la localidad y permite definir si el abastecimiento es por gravedad o por bombeo.

e) Consideraciones sociales para la selección de los sistemas de abastecimientos de aguas

Categoría de la población: Se considera como comunidad rural a las localidades cuya población normalmente no es mayor a 2000 habitantes. Sin embargo, el algoritmo puede ser aplicado a localidades con mayor número de habitantes, si su patrón corresponde a la de una localidad rural. 21 .

Características de la población: La característica está vinculada con la distribución espacial de la población y puede ser:

- **Concentradas:** Corresponde a las localidades con viviendas agrupadas formando calles y vías que determinan un crecimiento con tendencia a un núcleo urbano.

- **Dispersas:** Son localidades con viviendas distanciadas unas de otras y sin un orden de desarrollo preestablecido.

Tipo de servicio: Viene a estar representado por el resultado o la definición de la opción tecnológica y nivel de servicio que mejor se adecúan a las necesidades de la comunidad y que responden a las características físicas, económicas y sociales de la misma. Al efecto, se han considerado tres niveles básicos: familiar, multifamiliar y comunal.

- **Familiares:** Permite la atenciones de una a cinco familias.
- **Multifamiliares:** Facilita la atenciones a grupos que van de cinco a 24 familias.
- **Comunales:** Permite la atención de grandes grupos de familia.

f) Consideraciones económicas para la selección del sistema de abastecimiento de agua

La condición económica es un factor muy importante porque permite limitar la opción tecnológica y el nivel de servicio, al afectar directamente el monto de inversión para la construcción del sistema o los gastos de operación y mantenimiento. Teniendo en cuenta los niveles de ingresos económicos de las poblaciones a ser atendidas, puede ser bajo, medio o alto.

- Bajos: Cuando los ingresos familiares corresponden a la mitad del valor de la canasta familiar básica.
- Medios: Corresponde a ingresos familiares equivalentes al valor de la canasta familiar básica.
- Altos: Cuando los ingresos familiares equivalen a dos o más veces el valor de la canasta familiar básica.

2.2.4. Fuentes de abastecimientos de aguas potables en zonas rurales

El primer paso para diseñar un sistema de agua potable, es elegir una fuente de agua que tenga buena calidad y que produzca agua en cantidad suficiente como para abastecer a la población que se desea servir.

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser subterráneas, superficiales y pluviales. Para la selección de la fuente de abastecimiento deben ser considerados los requerimientos de la población, la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así como todos los costos involucrados en el sistema, tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

El tipo de fuente de abastecimiento influye directamente en las alternativas tecnológicas viables. El rendimiento de la fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestiones de los beneficiarios de los proyectos, a costos compatibles con sus perfiles socios económicos.

2.2.5. Saneamientos Básicos

El saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales y tener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las proximidades de los usuarios. El acceso al saneamiento básico comprende seguridad y privacidad en el uso de estos servicios. La cobertura se refiere al porcentaje de personas que utilizan mejores servicios de saneamiento.

(Organización Panamericana de la salud organización Mundial de la Salud, 2002) nos mencionan sobre.

El saneamiento básico contempla un conjunto de técnicas, acciones y socioeconómicas de salud pública cuyo objetivo es alcanzar un aumento de niveles de salubridad. El manejo sanitario del agua potable comprende, las

aguas residuales, los residuos orgánicos tales como las excretas y residuos alimenticios, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación. La finalidad que tiene es la promoción y el mejoramiento de condiciones de vida urbana y rural.

El uso del término "saneamiento" varía entre ingenieros sanitarios en diferentes países. Por ejemplo, en el Cono Sur, en Bolivia y en el Perú el significado es amplio, como en la definición mencionada arriba. Sin embargo, en otros países de América Latina a veces el uso es más restringido y cubre el alcantarillado sanitario y el tratamiento de aguas negras, sin incluir el abastecimiento en agua potable. En México, el uso técnico es el más restringido y es limitado al tratamiento de aguas negras sin incluir el alcantarillado sanitario. El manejo de residuos sólidos y el comportamiento higiénico a veces son incluidos y a veces no lo son, dependiendo del contexto. (Evaluación del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002).

Tabla 4: Alternativas de letrinas (baños)

TIPOS	DENOMINACIONES	INCLUYES
	De hoyo secos ventilados.	Casetas, losa turca, hoyo y tubo de ventilación.
Sin uso de agua	Composteras, aboneras o ecológicas	Casetas, losa turca o tasa, doble cámara en la base, mecanismo para recolección de orina.
Con uso de agua	De arrastres hidráulicos	Casetas, water, doble tanque séptico (o biodigestor), pozo de percolaciones o infiltraciones. También pueden incorporar (por cuenta del usuario) Lavadero o lavatorio y ducha.

Fuente: Mejoramientos, ampliaciones de los servicios de aguas potables y creaciones del servicios de saneamientos básicos de los caseríos alto milagro y alto san José, distrito de san Ignacio, provincia de san Ignacio – Cajamarca”. – 2017

2.2.6. Importancias de los Saneamientos Básicos

Las prestaciones básicas en las casas son muy primordiales para el ámbito en el que los individuos interactúan y se desenvuelven. Tener las

prestaciones básicas eleva el confort de los individuos y también su condición de vida. Esto se evidencia que sus viviendas dignas, en el cual hay más higiene y mejores situaciones presenciales y sociales para llevar a cabo las diferentes ocupaciones de las y los integrantes de la vivienda. (Revista SEDESOL, 2011)

2.2.7. Característica de un saneamiento básico en zonas rurales

El sistema de saneamiento básico construido con la participación de la comunidad y con la política financiera que comparte costos entre varios actores, tienen más posibilidad de continuidad y sostenibilidad. De ahí que es importante que el estado representado por los gobiernos locales como es la municipalidad tenga mayor participación en las zonas rurales desarrollando proyectos en beneficios de la comunidad. (Mejía, Castillo, & Arroyo, 2016)

2.2.8. Influencias de los saneamientos básicos

El saneamiento primordial significa el suministro conjunto de agua fiable para el dispendio humano y la expulsión de efluentes vertederos en situaciones ambientales apropiadas. De ahí que la prestación básica escasa decide la no existencia en las viviendas, considerando que la prestación básica influye en la clase de vida de los niños, niñas y población en general. Es importante el saneamiento básico en cada uno de nuestros hogares para tener una mejor calidad de vida para uno mismo, nuestras familias y la población en general.

2.2.9. Agua urbana y rural

Con referencia a los abastecimientos de agua, conviene establecer una subdivisión relacionada con la población servida, urbana y rural. La población urbana se abastece a través de plantas de tratamiento explotadas por servicios estatales, municipales y aun particulares supervigiladas por

organismos del estado. La población rural, mediante servicios particulares individuales.

Las fuentes de agua que sirven para alimentar las plantas de tratamiento, ya sean cursos naturales, acumuladas en embalses u otras unidades, lagos o lagunas, o agua subterránea, requieren un tratamiento especial antes de entregarla al consumo de la población; y según sean su origen y condiciones, hay que modificar sus características químicas, físicas o bacteriológicas, a fin de que cumplan con las normas o requisitos establecidos para el agua potable, nunca debe descuidarse el control sanitario y protección de las cuencas hidrográficas, tendentes a evitar al máximo la contaminación derivada de las actividades inherentes al desarrollo industrial y desenvolvimiento de las poblaciones urbanas o rurales. Deberán evitarse tanto los vaciamientos de aguas negras domesticas o industriales a estas fuentes como que las áreas adyacentes regadas las contaminen con evacuaciones humanas, "de animales o productos fertilizantes agrícolas. No es posible pensar en una planta de tratamiento tipo, sino, por lo contrario, los diferentes procesos o unidades deben proyectarse en función directa de las características propias del agua, de tal manera que varían desde una simple desinfección a plantas completas que no solo requieren aeración, coagulación, sedimentación, filtración y desinfección, sino a veces otros procesos, tales como ablandamiento, desferretizaciones, desmanganizaciones y aun controles de olores y sabores.

El agua tratada se distribuye a través de redes generales, las cuales la entregan al consumo por medio de instalaciones domiciliarias o industriales. Las redes generales y todo tipo de instalación deben ser proyectados y construidos o aprobados y supervigilados por los organismos responsables correspondientes.

En América Latina, como en la mayoría de los países del mundo, los ministerios de obras públicas, a través de sus direcciones o departamentos de obras sanitarias, son los encargados de proyectar y construir los sistemas

públicos de abastecimiento de agua. Pueden delegar sus construcciones a ingenieros o contratistas especializados, pero les corresponde el control y recepción de las obras. En algunos países, los servicios de salud pública tienen la supervisión sanitaria de la calidad del agua urbana y la responsabilidad de la construcción de sistemas de abastecimiento de agua rural.

Numerosos centros urbanos carecen de un sistema de abastecimiento de agua, y aun en ciudades de importancia y capitales, el suministro no es suficiente en cantidad y calidad para abastecer los barrios más alejados, ya sea porque las fuentes son insuficientes, las redes se han incrustado o el diámetro de las cañerías no permite conducir la demanda ocasionada por el incremento de la población. (Aguero Pittman, 1997).

2.2.10. Redes de abastecimientos de aguas potables

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa, el agua potable.

La línea de distribución se inicia, generalmente, en el tanque de agua tratada. Consta de:

Estaciones de bombeo:

- Tubería principal, secundarias y terciarias
- Tanque de almacenamientos intermediarios
- Válvula que permitan operar las redes, y sectorizarse los suministros en casos excepcionales, como son: en casos de rupturas y en casos de emergencias por escasez de las aguas.
- Dispositivo para macros y micros mediciones. Se utilizan para ello uno de los diversos tipos de medidores de volúmenes.

- Alteraciones total mente domiciliarias.

Las redes de distribución de agua potable en los pueblos y ciudades son generalmente redes que forman anillos cerrados. Por el contrario, las redes de distribución de agua en las comunidades rurales dispersas son ramificadas. (Libro de Consulta para Evaluación Ambiental , 1994)

Sistema de abastecimiento de agua potable: Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda. Se considera parte de la distribución las conexiones domiciliarias y las piletas públicas, con sus respectivos medidores de consumos, y otros medios de distribuciones que pudiera utilizar en condición sanitaria (Art. 4° - Definiciones, Numeral 25, literal "a" del T.U.O. del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA).

2.2.11. Agua de alcantarillados (urbana) y negra rural

Uno de los problemas de permanente preocupación de las agrupaciones humanas es la eliminación de las aguas servidas provenientes de la vida doméstica, colectiva e industrial. Las heces humanas no solo tienen significación desde los puntos de vista estético y urbanístico, sino también en relación con la transmisión de enfermedades, ya que transportan gérmenes patógenos y huevos de entero parásitos en cantidad que depende fundamentalmente de la prevalencia de las enfermedades infecciosas entéricas. Por otra parte, su disposición inadecuada puede servir de foco de procreación de moscas y otros insectos.

El tratamiento de las aguas negras rurales es un problema que ha sido relativamente abandonado por los organismos estatales. Los servicios de salud, y en muchas ocasiones organismos internacionales, se preocupan de esta situación en la medida que sus recursos y convenios lo permiten.

La mayoría de las ciudades latinoamericanas no tienen sistemas adecuados de alcantarillado, y en las áreas rurales muchas casas no tienen ninguna clase de medios para eliminación de excreciones. En Mesoamérica y América del sur, la proporción de población urbana que habita en casas conectadas con sistemas de alcantarillado es mucho menor que la proporción de viviendas con conexiones a sistemas colectivos de agua potable. (Aguero Pittman, 1997)

2.2.12. Redes de alcantarillados

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo, la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de los países. (Guía Técnica sobre redes de Saneamiento y drenaje Urbano. CEDEX, 2007)

Sistema de alcantarillado sanitario: Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias (Art. 4° - Definiciones, Numeral 25, literal "a" del T.U.O. del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA).

2.2.13. Cantidades y calidades de las aguas

La salubridad de un pueblo depende, entre otros factores, de la cantidad y calidad del agua suficiente para sus necesidades y constituye el auténtico cimiento del urbanismo moderno. Refiriéndose al agua, los profesores José Paz Maroto y José Paz Casañe, en su libro abastecimiento de agua, 1962, dice textualmente: (Aguero Pittman, 1997)

En el mundo de lo inanimado, el agua es lo más próximo de la vida. Tiene movimiento, ya que corre y desciende por propio impulso, y se abre cauces, o incluso se eleva, desflecada por el viento, en artificiales surtidos.

La mayoría de sistemas de abastecimientos de agua potable en las poblaciones rurales de nuestro país, tiene como fuente los manantiales. La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se efectuaran en la temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocer los caudales mínimos y máximos, Se recomienda preguntar a los pobladores de mayor edad acerca del comportamiento y las variaciones de caudal que pueden existir en el manantial, ya que ellos conocen con mayor certeza si la fuente de agua se seca o no.

El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema. (Aguero Pittman, 1997)

Los requerimientos básicos para que el agua sea potable, son:

- Estarse libres de organismos patógenos causantes de enfermedades. No contenerse compuestos que tengan unos efectos adversos, agudos o crónicos sobre las saludes humanas.
- Ser aceptable mentes claras (por ejemplo: baja turbidez, pocos colores, etc.).
- Nos salinas.
- Que no contengan compuestos que causen sabores y olores desagradables.
- Que no causen corrosiones o incrustaciones en los sistemas de abastecimientos de aguas, y que no manchen las ropas lavadas con ellas.

En cada país existen reglamentos en los que se consideran los límites de tolerancia en los requisitos que debe satisfacer una fuente. Con la finalidad de conocer la calidad de agua de la fuente que se pretende utilizar se deben realizar los análisis físico, químico y bacteriológico, siendo necesario tomar muestras de agua.

2.2.14. Métodos volumétricos

Para aplicar este método es necesario encauzar el agua generando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro. Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente, se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose los caudales (l/s).

$$Q = V./t. \dots\dots\dots (1)$$

Dónde:

Q =Caudales en V.s.

V =Volúmenes de los recipientes en litros.

t =Tiempos promedios en segundos.

2.2.15. Calidad o características sanitarias del agua

Las características físicas son las que más impresionan al pueblo consumidor; sin embargo, tienen menor importancia desde el punto de vista sanitario. Ellas son: color, turbiedad, olor y sabor y temperatura. (Aguero Pittman, 1997)

Color: es la impresión ocular producida por las materias en el agua. Precisa distinguir el color aparente del color verdadero.

El primero resulta ligado a la turbiedad. El color verdadero depende de las sustancias minerales disueltas, especialmente sales de hierro y manganeso y materias coloidales de la naturaleza orgánica. El agua debe ser incolora, a pesar de que en grandes masas toma una coloración azulada a veces verdosa. En la coloración influyen, además de la presencia de sales minerales en disolución y materias coloidales, las algas microscópicas, tierra arcillosa, residuos industriales y putrefacción de materias orgánicas.

Turbiedad: la turbiedad del agua se debe esencialmente a materiales en suspensión, tales como arcilla y otras sustancias inorgánicas finamente divididas, o materias similares, y organismos microscópicos. Se mide por comparación con patrones convencionales a través de un instrumento llamado turbidímetro el índice máximo para el agua potable es de 10 p.p.m., según norma. Las aguas turbias tienen desagradable presentación estética y son rechazadas por el consumidor. Se elimina la turbiedad a través de tratamientos especiales (coagulación, sedimentación y filtración).

Olor y sabor: olor es la expresión producida en el olfato por las materias volátiles contenidas en el agua. Sabor es la sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua. Los sentidos del gusto y el

olfato, aunque distintos, están íntimamente relacionados referente al agua, muchos de los llamados sabores son, en realidad , olores.

La clasificación que se hace en término de olor se usa para describir los atributos del agua para beber que puedan afectar los sentidos del olfato y del gusto.

- Los olores causados por materias orgánicas naturales descompuestas.

Estos olores se dividen en olor vegetal u olor producido por la putrefacción de materia orgánica. La mayor parte del olor vegetal del agua superficial lo causa la vegetación coloidal. El olor a tierra es originado por partículas muy finas de materia orgánica y barro. Las aguas contaminadas pueden tener olor muy desagradable, dependiendo del estado y avance de la descomposición de la materia.

- Olores causados por organismos vivos.

La producción de este olor se debe en gran parte a las algas y otros microorganismos, y afecta a grandes masas de agua. En muchos casos se debe al aceite sustancias que ellas producen.

- Olores causados por gases o combinación de ellos.

La presencia de gases, tales como el amoníaco, que se forma en la descomposición de la proteína; el hidrógeno sulfuroso, H₂S, que resulta de la descomposición de los compuestos orgánicos con azufre y otros.

Temperaturas: las temperaturas de las aguas en veranos deben ser inferiores a la temperaturas ambientes, y en inviernos debe ocurrirse lo contrarios.

Las temperaturas desempeñan unos papeles en el ciclo hidrológicos y en ciertos procesos de tratamiento. Sin embargo, no sería posible, por razones

obvias, modificar la temperatura del agua en una planta de tratamiento a fin de hacerla más agradable a los consumidores.

El máximo de densidad del agua se tiene a la temperatura de 4° Centígrados. sobre cero. Si esta continúa bajando, el volumen del agua se incrementará levemente hasta que se solidifica (0° C.). En este caso aumenta sensiblemente el volumen, y su fuerza de dilatación llega a ser tal que puede romper las cañerías de distribución.

2.2.16. Características químicas

Las sustancias minerales contenidas en el agua deben quedar comprendidas entre los límites que la experiencia ha encontrado necesario o tolerable para el consumo humano, los cuales en su mayor parte han sido fijados por normas.

2.2.17. Características bacteriológicas

2.2.17.1. Norma bacteriológicas

Las condiciones bacteriológicas del agua son fundamentales desde el punto de vista sanitario. El agua debe estar exenta de gérmenes patógenos de origen entérico y parasitario intestinal, que son los que pueden transmitir enfermedades, como por ejemplo Salmonella, Shigellas, Eberthellas, amebas, etc. Su hallazgo no es solamente difícil, sino dudoso que pueda encontrarse en la muestra, debido a su baja concentración, y, por consiguiente, el examen bacteriológico tiende a mostrar la contaminación fecal o presencia de los gérmenes del grupo coliforme. (Aguero Pittman, 1997).

2.2.17.2. Toma de muestras para el análisis físico y químico

- Limpiar el área cercana al manantial eliminando la vegetación y

cuerpos extraños, en un radio mayor al afloramiento.

- Ubicar el ojo del manantial y construir un embalse lo más pequeño posible utilizando para el efecto material libre de vegetación y dotarlo, en su salida, de un salto hidráulico para la obtención de la muestra.
- Retirar los cuerpos extraños que se encuentran dentro del embalse.
- Dejar transcurra un mínimo de 30 minutos entre el paso anterior y la toma de muestra.
- Tomar la muestra en un envase de vidrio de boca ancha.
- Enviar la muestra al laboratorio lo más pronto posible, con tiempo límite de 72 horas. (Aguero Pittman, 1997)

2.2.17.3. Tomas de muestras para el análisis bacteriológico

Utilizar frascos de vidrio esterilizados proporcionados por el laboratorio. Si el agua de la muestra contiene cloro, solicitar un frasco para este propósito.

Durante el muestreo, sujetar el frasco por el fondo, no tocar el cuello ni la tapa. Llenar el frasco sin enjuagarlo, dejando un espacio de un tercio ($1/3$) de aire.

Tapar y colocar el capuchón de papel. Etiquetar con claridad los datos del remitente, localidad, nombre de la fuente, punto de muestreo, el nombre el muestreador y la fecha de muestreo.

Enviar la muestra al laboratorio a la brevedad posible de acuerdo a las siguientes condiciones:

- A 5 horas sin restricción.
- A 29 horas con refrigerador (Aguero Pittman, 1997)

2.2.17.4. Normas de calidad bacteriológica aplicables a los abastecimientos de agua potable

El agua en la red de distribución 27.

- a. En el curso del año el 95% de las muestras no deben contener ningún germen coliforme en 100 m.
- b. Ninguna muestra ha de contener E. Coli en 100 m.l. c. Ninguna muestra ha de contener más de 10 gérmenes coliforme por 100 m.l. d. En ningún caso han de hallarse gérmenes en 100 m.l. de dos muestras consecutivas. (Aguero Pittman, 1997)

2.3. Definición de Términos

a) Administración

Es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el trabajo de los miembros de la organización y de usar todos los recursos disponibles de la organización para alcanzar sus metas definidas. (James Stoner/administración, sexta edición, 2007)

b) Agua potable

Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos es apta y aceptable para el consumo humano y cumple con las normas de calidad de agua. (SANAA, 2010)

c) Almacenamiento

Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos. (SANAA, 2010)

d) Captación

Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento. (SANAA, 2010)

e) Población

Son totales de las habitantes que viven en el términos municipales, mismos que se denominan vecinos, transeúntes y toda la población.

CAPITULO III

METODOLOGÌA

3.1. Tipo de estudio

La elaboración del presente informe técnico tuvo la modalidad de investigación Aplicativa el cual trata de conceptualizar el problema principal, además de poder recolectar las principales características enfocadas en etapas.

3.2. Nivel de estudio

El nivel de estudio es DESCRIPTIVO, también llamado investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel

3.3. Diseño de estudio

El tipo de estudio es experimental determinado por la obtención de la información se realiza simultáneamente con la ocurrencia de la maniobra y, por lo tanto, simultáneo a la ocurrencia del resultado. (Talavera, 2011).

3.4. Técnica e instrumentación de recolección de datos:

3.4.1. Técnica

“El proceso de recolección de datos es el conjunto de procedimientos y métodos que se utilizan durante el proceso de investigación, con el propósito de conseguir la información pertinente a los objetivos formulados en una investigación” (ARIAS, 2006, pág. 397)

Las técnicas empleadas en este informe de trabajo de investigación son: la observación y el control.

3.4.2. Instrumento

Con la información obtenida a través de un procesamiento de datos y un análisis de investigación.

Teniendo en cuenta a la variable de proyecto se elabora el informe mensual y su cronograma de Gantt para controlar las actividades realizadas, así también se presenta los avances de obra.

3.4.3. Confiabilidad

“La confiabilidad depende de procedimientos de observación para describir detalladamente lo que está ocurriendo en un contexto determinado, tomando en cuenta para ello el tiempo, lugar y contexto objeto de investigación o evaluación, para poder así intercambiar juicios con otros observadores sean estos investigadores o evaluadores. De allí que la confiabilidad representa el grado de similitud de las respuestas observadas entre el contexto del investigador o evaluador y el investigado o evaluado” (HIDALGO, 2005).

La información plasmada en este informe técnico represento a los trabajos realizados en la ejecución de la obra con el propósito de captar la mayor cantidad de datos y mejores controles de obra plasmadas en la ejecución de la obra.

3.4.4. Procesamiento y análisis de la información

Se utilizaron modelos tabulares numéricos y gráficos, como también se hizo uso de los softwares descriptivos tales como. Ms-Excel y Word.

3.4.5. Población y Muestra

3.4.5.1. Población

“La población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando” (TAMAYO, 2012, pág. 180)

Instalación del sistema de agua potable y saneamiento en las localidades de Balcón, Rodiopampa y Talhui, provincia de Tayacaja – Huancavelica.

3.4.5.2. Muestra

“El muestreo es una técnica que consiste en la selección de una muestra representativa de la población o del universo que ha de investigarse” (TORRES, 1992, págs. 76 - 77)

El área de influencia del proyecto se ubica geográficamente en las localidades de Balcón, Rodiopampa y Talhui en el Distrito de Tintay Puncu.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL INFORME

4.1.RESULTADOS

4.1.1. Ubicación del proyecto

La zona donde se realizó el proyecto Instalación del servicio de Agua Potable y Saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica, y está ubicada geográficamente:

- Localidad: Balcón, Rodiopampa y Talhuis
- Distrito: Tintay Puncu
- Provincia: Tayacaja
- Departamento: Junín

Con un presupuesto de 2,037,913.42 (dos millones treinta y siete mil novecientos trece y un con 42/100 nuevos soles) con un plazo de ejecución de 150 días calendarios (05 meses).

4.1.2. Coordenadas del proyecto

La ubicación geográfica con coordenadas es de la siguiente manera con límites geográficos:

- Longitud Oeste: 74°32'40.81"
- Latitud Sur: 12°9'6.71"
- Altitud: 2350 m.s.n.m

4.1.3. Aspectos sociales

En las poblaciones beneficiarias es de 205 familias con 758 habitantes y 2 instituciones educativas, los pobladores de las localidades que son mencionadas se logran encontrar en situaciones de extrema pobreza con el bajo nivel de vida, también se tiene la carencia de muchísimas necesidades, entre ellas la infraestructura del abastecimiento de agua en el sistema de eliminación de excretas idóneo, los habitantes de la comunidad son bilingüe, hablándose el español y el quechua como lengua materna.

4.1.4. Sistema existente del agua potable

A. Localidad de Balcón

En la localidad de Balcón no cuenta con un sistema de agua potable existente, es por ello que surge la necesidad de los pobladores de implementar este servicio, además no cuentan con un sistema de eliminación de excretas indicadas; los pobladores de la zona colectan el agua de las fuentes naturales no cuentan con ningún tipo de tratamiento, es por ello que no tienen una disponibilidad constante durante el periodo, y esto ocasiona problemas de salud de la población, reduciendo de esta manera la calidad de Vida de los Pobladores, por otra parte a la eliminación de excretas los pobladores de la

zona excavaron hoyos artesanales para su disposición de excretas generando contaminación al suelo – sub suelo.

- **Captación del manantial “Balcón”**

Esta cuenta con un caudal de 1.25lt/seg, En la estructura del concreto que se observa en la imagen se encuentra en un mal estado ya que se debe a que tiene 20 años de antigüedad, es por ello que se llega a concluir que la captación se debe ser realizada o construida con respecto a las consideraciones que están planteadas en el proyecto.

Imagen 1: Captación del manantial “balcon”



B. Localidad de Talhuis

En la actualidad el servicio de Agua Potable no presenta las condiciones técnicas y operativas inapropiadas, primero es por los problemas de la organización es por ello que los problemas presentados de organización, ya que esta no existe una organización que se encomendé primordialmente de la operación y mantenimiento, la población no conoce de la actividad y por eso no colaboran ninguna cuota, ni cuidan el sistema que está colapsando en la localidad. Se explica las características de la infraestructura del sistema de agua que se encuentra en la localidad de Tiahuis.

- **Captación de manantial “Talhuis”**

Esta cuenta con un caudal de 2.12 lt/seg, no cuenta con una estructura de concreto por lo que se finaliza, que la captación deberá ser construida con respecto a las condiciones que serán plantadas en el dicho proyecto.

Imagen 2: Captación manantial “Talhuis”



- **Línea De Conducción**

No existe una línea de conducción, por lo que deberá plantearse una nueva línea de conducción.

- **Almacenamiento**

La localidad de Talhuis no cuenta con un sistema de almacenamiento. Se finaliza que deberá plantearse un nuevo reservorio con respecto a las consideraciones planteadas en el proyecto.

- **Distribución**

La localidad de Talhuis no cuenta con un sistema de distribución. Por lo que Se concluye que deberá plantearse una nueva línea de

distribución de acuerdo a las consideraciones planteadas en el proyecto.

- **Conexiones domiciliarias**

No cuentan con conexiones domiciliarias.

C. Localidad de Rodiopampa

En la actualidad el servicio de Agua Potable no une las condiciones técnicas y operativas indicadas, primero es por los problemas de organización es por ello que no cuenta con una organización que se logre exclusivamente de la operación y mantenimiento, la población no conoce esa actividad y por lo tanto no colaboran ninguna cuota, ni cuidan el sistemas que se colapsa en la localidad, por ellos se pasa a detallar las características de la infraestructura del sistema de agua que se encuentra en la localidad de Rodiopampa.

- **Captación manantial “rodiopampa”**

La captación “rodiopampa” cuenta con un caudal de 5.33 lt/seg. La cual no cuenta con una estructura de concreto por lo que se finaliza que la captación se logra ser construida de acuerdo a las consideraciones planteadas en el proyecto.

***Imagen 3:** Captación manantial “rodiopampa”*



- **Línea De Conducción**
Se presenta una línea de conducción que de la Captación “rodiopampa” y llega al reservorio de 10 m³ es por ello que en la actualidad se encuentra operativo, pero sin control en cuanto a su volumen de regulación, para el recorrido de la línea de conducción, esta presenta fugas de agua y tramos expuesto por lo que logrará plantearse una nueva línea de conducción desde la captación hasta el sedimentador.
- **Almacenamiento**
Se presenta un reservorio, donde la estructura es de concreto armado que tiene una antigüedad de 20 años y se encuentra en mal estado de conservación, los revestimientos también se encuentran en mal estado, la caja de válvulas muestra las válvulas de control deterioradas. Por lo que se concluye que deberá de plantearse uno nuevo de acuerdo a las consideraciones del proyecto.
- **Distribución**
Las tuberías de distribución presentan roturas y fugas de agua, las tuberías están tendidas por las calles y caminos públicos. Se concluye que deberá construir una nueva red de distribución que beneficie al 100% de la población debido a que las redes existentes están colmatadas
- **Conexiones domiciliarias**
Las conexiones domiciliarias son directas, fabricadas con recursos propios de los pobladores, pero las viviendas no cuentan en su totalidad con conexiones domiciliarias. Se concluye que se deberán de instalar unas nuevas conexiones de acuerdo al planteamiento del proyecto.

4.1.5. Sistema Existente de Saneamiento

- **Localidad de Balcón:**
En lo relacionado al sistema de saneamiento y letrinas no existe.
- **Localidad de Talhuís:**
En lo relacionado al sistema de saneamiento y letrinas no existe.
- **Localidad de Rodiopampa:**
En lo relacionado al sistema de saneamiento en la localidad de rodiopampa no existe, las aguas residuales son vertidas a las calles produciéndose malos olores. Cuentan con letrinas, fabricadas con recursos propios de los pobladores.

La cobertura del servicio de Saneamiento básico es de 88.9%, que representa la cantidad de 86 viviendas con letrinas del tipo hoyo seco sin ventilación (una letrina por vivienda), mientras que el 11.1% no cuenta con el algún tipo de servicio higiénico, llegando a realizar su necesidad fisiológica de excreción al aire libre o en el baño comunal.

Así mismo es necesario mencionar que las letrinas se encuentran en mal estado, y en muchos casos ya han superado su periodo de vida útil, es así que, semanas antes del diagnóstico se realizó el enterrado y tapado de algunas de las letrinas, por cuanto los afectados hicieron uso del baño comunal.

Por otro lado, las familias que poseen su letrina no le dan el mantenimiento adecuado, debido a que no realizaron las capacitaciones necesarias y el seguimiento correspondiente. Ante este escenario es necesario mencionar que los costos destinados a la operación y mantenimiento son nulos a causa de la inexistencia de labores de mantenimiento y operación.

4.1.6. Estudios Preliminares de Campo

4.1.6.1. Estudio Topográfico

Para la evaluación topográfica se trabajó en base en la información obtenida del Instituto Geográfico Nacional, tanto en lo referente a la planimetría como a la altimetría; además se ha trabajado con un GPS Navegador para determinar las coordenadas de partida en el levantamiento.

Para la planimetría se han empleado las cartas nacionales de una escala de los cuales sirvieron para la georeferenciación. Los datos topográficos son muy escasos de la zona de proyecto, lo cual se tuvo que recoger en la zona toda la información de campo necesaria y desarrollar el proyecto.

a) Tramo en estudio

El estudio comprende desde la capitación, hasta las redes de conexión domiciliaria de las localidades de Balcon, Rodiopamapa y Talhuis que se encuentra ubicada en las coordenadas UTM de la siguiente manera: $74^{\circ}32'40.81''$ O Y $12^{\circ}9'6.71''$ S, en el Distrito de Tintay Puncu, Provincia de Tayacaja – Huancavelica.

Imagen 4: Tramo de la localidad de Balcón



Imagen 5: Tramo de la localidad de Rodiopampa



Imagen 6: Tramo de la localidad de Talhuis



b) Puntos del levantamiento

Los puntos que se monumentaron para su replanteo son los mismos que sirven de BMs. Se monumentaron puntos fijos (base), de donde se inició el levantamiento cuyas características son:

Tabla 5: Puntos de levantamiento topográfico

N°	OESTE	SUR	COTA	DESCRIPCIÓN
1	543013.912	8760075.67	873.06	BM-01
2	543038.064	8760062.01	872	BM-02
3	543086.174	8760061.67	861	BM-03
4	543160.501	8760073.05	854	BM-04
5	543223.277	8760118.58	844	BM-05
6	543414.618	8760192.85	811	BM-06
7	543529.159	8760300.76	798	BM-07
8	543771.546	8760332.38	767	BM-08
9	543797.904	8760324.29	767	BM-09
10	543868.416	8760370.97	699	BM-10
11	543868.921	8760541.72	710	BM-11
12	543950.517	8760381.98	730	BM-12
13	544304.128	8760544.64	657	BM-13
14	544443.499	8760618.46	640	BM-14
15	544600.832	8760818.33	618	BM-15
16	544743.723	8760938.62	608	BM-16
17	545054.716	8761260.75	609	BM-17
18	545275.712	8760985.72	576	BM-18
19	545354.101	8760882.46	572	BM-19
20	545362.627	8760725.19	576	BM-20
21	545456.354	8760745.34	572	BM-21

c) Evaluaciones del levantamiento

El área del Levantamiento topográfico abarca el tramo de la línea de conducción desde la captación de agua potable hasta las localidades antes mencionadas.

El control topográfico de campo fue llevado a cabo en forma diaria utilizando: Estación Total Geodimeter robotizada (con servo) con precisión de 0.003 m , 04 equipo de radio comunicación Kenwood,

el Software Leica TC 407 Software Tools 2.0, para transmitir toda la información tomada en el campo a un Colector de Datos, el software Autodesk Land Desktop 2016, para el procesamiento de los datos tomados en campo, el Software AutoCAD 2016, para la presentación en planos topográficos a escalas convenientes. En campo se tomaron datos alucidos a la línea base inicial (coordenadas y azimuth), y la línea base final de la poligonal de apoyo. El levantamiento topográfico fue realizado a detalle, a partir de las captaciones continuando por toda la línea de conducción hasta las localidades ya mencionadas, levantando todas las estructuras y detalles encontrados. Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar.

4.1.6.2. Estudio de Mecánica de Suelos

La exploración del subsuelo se ejecutó mediante calicatas en el lado interior y posterior de la edificación existente en la actualidad; 01 excavación a cielo abierto o calicatas, denominada C-1, ubicadas estratégicamente de tal manera de cubrir el área estudiada.

La profundidad Máxima explorada fue de 1.50 m.

Tabla 6: Exploraciones

TIPO	Prof.(m)	Nivel freático (m)
C-1	1.50	No presenta

Se recolectaron muestras representativas, teniendo en cuenta la C-1(calicata) y la homogeneidad de los estratos en ellas, se prefirió tomar una muestra de la calicata del material con más potencia en el área de la futura construcción, de cada uno de los tipos de suelos encontrados, se adquirieron cantidades suficientes como para realizar los ensayos estándar de clasificación e identificación de suelos.

Tabla 7: Muestras representativas

Calicata No.	Profundidad de calicata(m)	Filtraciones profundidad(m)
C-1	1.50	No presenta

a) Muestreo disturbado

Se extrajeron muestras disturbadas características de los estratos típicos en cantidad suficiente para la ejecución de ensayos estándar, especiales y análisis químicos.

b) Registro de excavaciones

A la vez que se realizaba el muestreo, se efectuó el registro de cada una de las exploraciones, anotándose las particularidades de los suelos tales como espesor, color, humedad, compacidad, etc.

c) Ensayos de laboratorio

Los ensayos se efectuaron en el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Peruana los Andes, de acuerdo a la siguiente relación:

d) Ensayos standard

- Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422
- Límite Líquido (ASTM D4318)
- Límite Plástico (ASTM D4318)
- Índice de plasticidad (ASTM-D4318).
- Humedad natural (ASTM-D2216).
- Densidad natural (ASTM-D1556).
- Ensayo de corte directo (ASTM-D1556).

e) Resultado de los ensayos in –situ y de laboratorio

Los suelos representativos ensayados se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

De acuerdo al ensayo de corte directo efectuado en el laboratorio al material presente en mayor proporción, se obtuvo:

Tabla 8: Resultado de los ensayos

PROYECTO	“INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LAS LOCALIDADES: BALCÓN, RODIOPAMPA Y TALHUIS – TAYACAJA – HUANCVELICA”
Suelo de Cimentación	En la calicata C-1 se presenta una (Re) relleno en estado húmedo, cementación baja, consistencia muy suave, resistencia alta, color beige oscuro, estructura homogénea, con presencia de bolonería de 4” a 8” en 15%, continuando hasta 1.50 encontramos un (SM) arena limosa en estado húmedo, con baja plasticidad, consistencia muy suave, resistencia ninguna, cementación débil, consistencia suave, estructura homogénea.
Clasificación SUCS	SM (arena limosa)
Tipo de Cimentación Recomendado	Zapatas cuadradas y/o cimientos corridos de concreto armado
Profundidad de Cimentación	1.50m. referido a partir del nivel actual del terreno
Capacidad de Carga Admisible (Teoría de Terzaghi)	Zapatas cuadradas = 1.02 kg/cm ² Cimientos corridos = 0.83 kg/cm ²
Agresividad del Suelo de cimentación	Leve Usar Cemento Tipo I
Parámetros para diseño Sísmico	Factor de Zona, Z = 0.3 g Factor de ampliación de ondas sísmicas S = 1.4 Período de vibración predominante Tp = 0.9 seg.

4.1.6.3. Estudios de fuentes de agua

Las fuentes de agua con las que actualmente cuentan las localidades de Balcon, Rodiopampa y Talhuis se encuentran en mal estado, presentan rupturas en las tuberías provocando la perdida de agua y/o necesitan un mantenimiento general.

Imagen 7: Captación de agua en mal estado de Balcón



Imagen 8: Captación de agua en mal estado de Rodiopampa



a) Análisis físico químico

Se realizó la toma de la muestra según indicaciones de los expertos, dicha muestra fue enviado a un laboratorio en este caso a la Universidad Nacional del Centro - Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Química para realizar el análisis físico químico de la muestra de agua correspondiente cuyos resultados se adjuntan en el informe técnico. Da los resultados obtenidos del análisis respectivo y previa comparación con cuadros estándares de composición química recomendable y permisible del agua según recomendación del Ministerio de Salud la composición química y las propiedades físicas del agua de esta fuente se encuentra dentro de los rangos recomendados por lo tanto es apta para consumo humano.

b) Análisis bacteriológico

El proyectista responsable de la elaboración del presente estudio realizó la toma de la muestra según indicaciones de los expertos, dicha muestra fue enviada a un laboratorio en este caso a Dirección Regional de Salud de Junín - Laboratorio de la Especializado de Salud Ambiental, para realizar el análisis bacteriológico de la muestra de agua correspondiente cuyos resultados se adjuntan en el presente expediente. De los resultados obtenidos del análisis bacteriológico y previa comparación con cuadros estándares recomendados por el ministerio de salud el contenido de coliformes en el agua supera los máximos permisibles por lo que para considerarse el agua como potable se requiere la desinfección correspondiente por lo que el proyectista considera necesario la incorporación de un Hipoclorador para clorificar el agua periódicamente.

CONCLUSIONES

1. Los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica garantizan un mejor funcionamiento en cuanto a las metas trazadas inicialmente.
2. Los controles de calidad que se realizaron en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica aseguraron que durante el proceso del proyecto se cumpliera con todas las especificaciones de ejecución de la obra.
3. El tipo de suelo intervino de manera satisfactoria en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica, sin generar inconvenientes de ningún tipo.
4. Las metas establecidas en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica se logran cumplir en un 100% a nivel de ejecución, siendo un beneficio de vital importancia para la población.

RECOMENDACIONES

1. Verificar a detalle los criterios técnicos que se plantean al ejecutar un proyecto de instalación del servicio de agua potable y saneamiento, de tal manera que garanticen un mejor funcionamiento.
2. Cumplir con las especificaciones de ejecución en cuanto a los controles de calidad en las instalaciones del servicio de agua potable y saneamiento rural y el posterior mantenimiento de la obra.
3. Verificar la estructura y compactación según el tipo de suelo al realizar la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades, evitando así el esponjamiento y falencias en la instalación.
4. Realizar la inspección y control de la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades para controlar su correcto funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguero Pittman, R. (1997). Agua Potable para Poblaciones Rurales - sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.
2. Celi Suarez, B. A., & Pesantez Izquierdo, F. E. (2012). Calculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización Finca municipal, en el Cantón el Chaco, provincia de Napo. Sangolqui: Escuela Politecnica del Ejercito.
3. Choez Parrales, H. J., & Zambrano Veliz, L. m. (2017). Estudio y diseño de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la lotización 19 de Diciembre, del Cantón Jipijapa. Manabí: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
4. Doroteo Calderón, F. R. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
5. Escuela de Negocios. (1987). Módulo: Abastecimiento y saneamiento urbanos. Master en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua.
6. Guia Tecnica sobre redes de Saniemiento y drenaje Urbano. CEDEX. (2007).
7. Isla de la Juana, R. (2005). Proyectos de Plantas de Tratamientod de Aguas (Primera ed.). Madrid, Madrid, España: Bellisco Ediciones.
8. Jara Sagardia, F. L., & Santos Mundaca, K. D. (2014). Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - La Libertad. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
9. Jáuregui, B. G. (2019). DISEÑO HIDRAULICO DE UNA BOCATOMA EN EL RÍO MAYOBAMBA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE IRRIGACION CCECCA, ISHUA Y HUAYCAHUACHO. Tesis, UNIVERSIDAD

NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA.

10. Lossio Aricoché, M. M. (2012). SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES. Pregrado, Universidad Nacional de Piura, Facultad de Ingeniería , Piura.
11. Manual de operación y mantenimiento. (s.f.). MANUAL DE OPERACIÓN DE LINEAS DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN Y RESERVORIOS.
12. Mejía, A., Castillo, O., & Arroyo, V. (2016). Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina.
13. MTC. (2018). “GLOSARIO DE TÉRMINOS” DE USO FRECUENTE EN PROYECTOS. Lima.
14. Pejerrey Díaz, L. F. (2018). Mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belén, distrito de Potoni – Azángaro – Puno. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
15. Perez de la Cruz, J. (2011). CAPTACIÓN DE AGUAS. Universidad Politécnica de Cartagena.
16. Santiago Urbano, E. (2018). Comparación y Propuesta de Control de los Presupuestos Adicionales en Obras de Rehabilitación y Mejoramiento de Carreteras de la Red Vial Nacional en el Periodo 2010 – 2015. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Lima.
17. SEMARNAT. (s.f.). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Mexico DF: SEMARNAT.
18. Serrano Alonso, J. (2015). Proyecto de un sistema de abastecimiento de Agua Potable en Togo. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.

ANEXOS

INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LAS LOCALIDADES: BALCÓN, RODIOPAMPA Y TALHUIS – TAYACAJA - HUANCVELICA

Problema	Objetivo	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuáles son los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar los criterios técnicos que se plantearon en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja – Huancavelica.</p>	<p>Método de investigación: Cuantitativo.</p> <p>Tipo de investigación: Aplicado.</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo.</p> <p>Diseño de investigación: No experimental.</p> <p>Cuando: 2021</p>
<p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué controles de calidad se realizaron en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica? - ¿Cómo intervino el tipo de suelo en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica? - ¿Cuáles fueron las metas establecidas para la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica? 	<p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar los controles de calidad que se realizaron en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica. - Determinar cómo intervino el tipo de suelo en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica. - Determinar las metas establecidas en la instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural en las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhuis – Tayacaja - Huancavelica. 	<p>Población y muestra:</p> <p>Población. La población está definida por las localidades: Balcón, Rodiopampa y Talhui provincia de Tayacaja región Huancavelica.</p> <p>Muestra: La muestra está definida por los 2+000 km de intervención que tuvo el proyecto ejecutado:</p> <p>Técnicas e instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encuestas <p>Técnicas de procesamiento de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis estadístico de resultados obtenidos. - Ficha de organización, sistematización e interpretación de los datos obtenidos en los ensayos.

Fotografía 1: Captación antigua, se observa cómo la población captaba agua de este tipo de fuente artesanal.



Fotografía 2: Captación antigua captada por la población



Fotografía 3: Se observa la construcción de la nueva captación tipo ladera.



Fotografía 4: Excavación de zanjas para el tendido de tuberías.



Fotografía 5: Tendido de tuberías sin cama de apoyo



Fotografía 6: Continúan con los trabajos de tendido de tubería sin considerar los 0.80 m de cama de apoyo.



Fotografía 7: Construcción de válvula de control colocados según los planos en la red de distribución de agua potable.



Fotografía 8: Culminación de válvulas de control para la correcta inspección o limpieza de tuberías.



Fotografía 9: Construcción de cámaras rompe presión, en la imagen se observa la partida de encofrado y desencofrado.



Fotografía 10: Culminación de la construcción de las cámaras rompe presión con su respectiva caja de válvulas.



Fotografía 11: Mejoramiento de la captación el cual abastece a la población beneficiaria.



Fotografía 12: Continúan con los trabajos de mejoramiento de la captación para toda la población beneficiaria.



Fotografía 13: Construcción de caseta de cloración, para clorar el agua y este sea óptimo para el consumo de la población.



Fotografía 14: Continúan con los trabajos de asentado de ladrillo de la caseta de cloración, para la colocación del tanque y dosificación del cloro.



Fotografía 15: En la imagen se muestra el transporte del material de préstamo a utilizar para las obras de arte.



Fotografía 16: Se observa una cámara rompe presión antigua el cual en el plano nos indica el mejoramiento, pero como se muestra en la imagen requiere demolición y construcción de una nueva cámara rompe presión.

