

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“Ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico
para mejorar la calidad de vida en el Centro Poblado de
Pumahuasi y anexos del Distrito de Daniel Alomía Robles,
Provincia de Leoncio Prado, Huánuco-2022”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

AUTOR: San Martin Ortiz, Yemin Hugo

ASESORA: Trujillo Ariza, Yelen Lisseth

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ()
- Trabajo de Suficiencia Profesional(X)
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Hidráulica
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45559300

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 70502371

Grado/Título: Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Martínez Fabián, Efraín Raúl	Maestro en gestión pública	22486921	0000-0002-5177-380X
3	Davila Herrera, Percy Mello	Ingeniero civil	41050949	0000-0001-5484-6982



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 08:30 horas del día 14 del mes de DICIEMBRE del año 2022, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHAROJAS (Presidente)

MG. EFRAIN RAUL MARTINEZ FABIAN (Secretario)

ING. PERCY MELLO DAVILA HERRERA (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 2575-2022-D-FI-UDH, para evaluar Trabajo de Suficiencia Profesional intitulada:

"AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAMUASI Y ANEXOS DEL DISTRITO DE DANIEL ALMIDA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, HUÁNUCO-2022"
presentado por el (la) Bachiller YERIN HUGO SAN MARTIN ORTIZ, para optar el Título Profesional de Ingeniero (a) Civil.

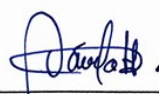
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 14 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47)

Siendo las 10:00 horas del día 14 del mes de DICIEMBRE del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mg. YELEN, TRUJILLO ARIZA**, Ingeniero asesor del Programa Académico de Ingeniería Civil. Designado mediante RESOLUCIÓN No 1344-2022-D-FI-UDH del Bach. **SAN MARTIN ORTIZ, YEMIN HUGO**, del Trabajo de Suficiencia Profesional, titulada:

“AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI Y ANEXOS DEL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, HUÁNUCO-2022”

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 23 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 25 de Enero de 2023




TRUJILLO ARIZA Yelen L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193288

MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

DNI: 70502371

Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI Y ANEXOS DEL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%	23%	4%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe	8%
	Fuente de Internet	
2	es.scribd.com	6%
	Fuente de Internet	
3	www.udh.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.uladech.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
6	kupdf.net	<1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
	Fuente de Internet	

docslide.us


 TRUJILLO ARIZA Yelen L.
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193288

Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

DEDICATORIA

Agradezco al todopoderoso por darme una Familia fuerte en su fe.

A mis padres en especial a mi madre Nélida Ortiz Rosales, a mis hermanos (Alex, Braulio, Mariela), a mi esposa Karem, mi hijo Fabrizio, por ser mi fortaleza y brindarme un apoyo sin condiciones durante todo este tiempo.

Y sin dejar atrás a mis amigos de aula (Peter, Saromo, Zapana, José, Simon) por el apoyo y convivencia durante la etapa estudiantil.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a mis padres, a cada uno de mis hermanos, a mis amigos quienes con su fortaleza y consejos permitieron que llegue a alcanzar mis metas trazadas.

Reconozco y agradezco de manera honesta a cada uno de los maestros que trabajan en la E.A.P de Ingeniería Civil, ellos que con su mayor esfuerzo y dedicación lograron formar excelentes profesionales y mejores seres humanos.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
ASPECTOS DE LA ENTIDAD RECEPTORA	XIII
CAPÍTULO I	20
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.1. SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	20
1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	21
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	21
1.3. OBJETIVOS	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	24
CAPÍTULO II	26
MARCO TEÓRICO	26
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL	26
2.1.2. A NIVEL NACIONAL.....	27
2.1.3. A NIVEL LOCAL	28
2.2. BASES TEÓRICAS.....	29
2.2.1. SOSTENIBILIDAD	29
2.2.2. POBLACIÓN FUTURA	31
2.2.3. CAPTACIÓN.....	31

2.2.4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	32
2.2.5. LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	33
2.2.6. TANQUE DE ALMACENAMIENTO	34
2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN	34
2.3.1. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE.....	34
2.3.2. SANEAMIENTO BÁSICO	35
2.3.3. REDES COLECTORES.....	35
2.3.4. BUZONES	36
2.3.5. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE.....	37
2.3.6. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA	38
2.3.7. CALIDAD DE VIDA.....	38
2.3.8. DOTACIÓN DE AGUA.....	38
2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	39
2.5. VARIABLES	41
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	41
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	41
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
CAPITULO III.....	43
MATERIALES Y METODOS.....	43
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.1.1. ENFOQUE.....	43
3.1.2. NIVEL Y ALCANCE	43
3.1.3. DISEÑO.....	43
3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..	43
3.2.1. TÉCNICA.....	43
3.2.2. INSTRUMENTO	44
CAPITULO IV.....	45
RESULTADOS.....	45
4.1. APORTES PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA.....	45
4.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	45
4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE.....	51
4.3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO .	58
4.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	58
4.3.2. POBLACIÓN ATENDIDA.....	59

4.3.3. TASA DE CRECIMIENTO	59
4.3.4. DENSIDAD DE VIVIENDA	61
4.3.5. POBLACION FUTURA	61
4.3.6. DOTACIÓN.....	61
4.3.7. PERIODO DE DISEÑO	61
4.4. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	63
4.4.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	64
4.4.2. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO	65
4.4.3. MONUMENTACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL	65
4.4.4. MEDICIÓN DE ÁNGULOS HORIZONTALES Y VERTICALES	65
4.4.5. PUNTOS TOPOGRÁFICOS.....	66
4.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	87
4.5.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE	87
4.5.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	93
4.6. FUENTES DE ABASTECIMIENTO	95
4.7. METRADO Y PRESUPUESTO.....	96
CAPITULO V.....	99
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	99
5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	99
CONCLUSIONES	102
RECOMENDACIONES.....	103
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	104
ANEXOS.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dotación de agua	39
Tabla 2 Operacionalización de variables	42
Tabla 3 Vías de acceso a la localidad de Pumahuasi.....	48
Tabla 4 Coordenadas de la localidad de Pumahuasi.....	58
Tabla 5 Coordenadas de la localidad de la residencia los Pumas, Flore de Cruce y Chancadora	58
Tabla 6 Coordenadas de la localidad de las Mercedes	58
Tabla 7 Población atendida del proyecto.	59
Tabla 8 Cálculo de tasa de crecimiento	60
Tabla 9 Datos de población actual por sectores	60
Tabla 10 Resultados de la evaluación de la tasa de crecimiento.	60
Tabla 11 Cuadro domestico de consumo promedio diario anual por año. ...	62
Tabla 12 Consumo promedio diario anual de la institución educativa.	62
Tabla 13 Consumo promedio diario de las instituciones sociales.	62
Tabla 14 Resumen de consumo.	63
Tabla 15 Listado de los puntos topográficos del proyecto.	66
Tabla 16 Elementos de la planta de tratamiento en las localidades beneficiarias.....	95
Tabla 17 Aforo de la oferta quebrada Huamancoto	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Orgánica.....	XIX
Figura 2 Línea de conducción.....	33
Figura 3 Detalle de conexión domiciliaria	35
Figura 4 Ubicación del proyecto.....	47
Figura 5 Esquema de una planta de tratamiento de agua potable.....	89
Figura 6 Esquema de un reservorio.....	90
Figura 7 Esquema del PTAR	95

RESUMEN

En las pasadas dos décadas, se realizaron mejoras significativas en el sistema de abastecimiento de agua y saneamiento del país del Perú, particularmente en las zonas rurales. A pesar de esto, muchas áreas rurales aún requieren la implementación de un sistema integral de saneamiento básico, tal es el caso del centro poblado de Pumahuasi que debido al crecimiento poblacional necesitaba mejorar y ampliar los canales articulados para poder abastecer del líquido elemento en el tramo Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, lo que provoca que la población sea alimentada con agua de manantial, la red existente es precaria y no abastece a los habitantes de la comunidad originando perjuicios en la salud, malestares estomacales leves hasta las enfermedades de tipo respiratorio.

La solución a dicha problemática es la constitución del expediente técnico y la consolidación de canales de conducción de aguas a través de tuberías, el sistema brinda una mejora y ampliación de servicios correctos para la eliminación de excrementos idóneos, así como el sistema de abastecimiento de agua potable.

Como resultado, se podrá mejorar la calidad de vida de la población y posibilitar el mejor desarrollo posible de las más relevantes actividades que generen ingresos para el crecimiento económico de la población, así estas ya sean la agricultura que mediante el comercio se ha visto un crecimiento exponencial a su vez de otras actividades como el turismo y la ganadería, actividades que generan a menor escala un crecimiento económico que favorece al desarrollo del centro poblado. Del presente proyecto de saneamiento se concluye que, mediante el tratamiento del agua, se logró optimizar las conexiones domiciliarias a la red pública de agua potable, se logró eliminar las aguas residuales de una forma más eficiente generando un menor impacto al medio ambiente, también la eliminación de excretas mediante la ejecución del sistema de saneamiento básico. Con ello se mejoró la calidad de vida de los pobladores de la localidad e inculcó las buenas prácticas saludables.

Palabras claves: sistema de saneamiento básico integral, calidad de vida, agua potable, aguas residuales, reducción de enfermedades.

ABSTRACT

In the past two decades, significant improvements have been made to the country's water supply and sanitation system, particularly in rural areas. Despite this, many rural areas still require the implementation of a comprehensive basic sanitation system, such is the case of the town of Pumahuasi, which due to population growth needed to improve and expand the articulated canals to be able to supply the liquid element in the section Residential Los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce and Chancadora, which causes the population to be fed with spring water, the existing network is precarious and does not supply the inhabitants of the community causing health damage, mild stomach discomfort up to respiratory diseases.

The solution to this problem is the constitution of the technical file and the elaboration of water conduction channels through pipes, the system provides an improvement and expansion of correct services for the elimination of suitable excrement as well as the drinking water supply system.

As a result, it will be possible to improve the quality of life of the population and enable the best possible development of the most relevant activities that generate income for the economic growth of the population, whether they are agriculture that has seen growth through trade. exponential in turn of other activities such as tourism and livestock, activities that generate economic growth on a smaller scale that favors the development of the populated center. From this sanitation project it is concluded that through water treatment, it was possible to optimize the connection of the houses to the public drinking water network, it was possible to eliminate wastewater in a more efficient way generating a lower impact on the environment, also the elimination of excreta through the execution of the basic sanitation system. This improved the quality of life of the local residents and instilled good healthy practices.

Keywords: comprehensive basic sanitation system, quality of life, drinking water, wastewater, disease reduction.

INTRODUCCIÓN

El recurso primordial del agua y el saneamiento son dos factores primordiales para la difusión de la salud pública, es por ello que se creó el Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) en enero de 2012, con el fin de ayudar y apoyar la creación de puntos de acceso para dar mayor sostenibilidad a las poblaciones y su crecimiento económico, mejorando la accesibilidad de los habitantes logrando un desarrollo sostenible, satisfaciendo a su vez las carencias en los pobladores y garantizando el progreso económico de la población beneficiaria.

En el Perú es evidente en la actualidad la existencia de enfermedades de tipo estomacal, a causa de la contaminación y malos cuidados del medio ambiente, a razón de la poca accesibilidad del agua potable como de los servicios sanitarios.

Es de gran prioridad para el desarrollo del ser humano el generar dichos servicios básicos de saneamiento, como a su vez en muchos casos la mejora y ampliación de los mismos, debido a la expansión demográfica.

Este trabajo de investigación está estructurado en 5 capítulos: En el capítulo 1 se reseña los aspectos del consorcio de supervisión, las actividades asociadas y la conformación por los consultores (ABC Ingeniería Global E.I.R.L Ruc 2052910943 y el Ingeniero Civil Luis Edgardo Chamorro Tarazona Ruc 10800416910 CIP 86179)

En el capítulo 2 se especifica el área de desempeño dentro del consorcio, la cual se estuvo como gerente general de ABC Ingeniería Global E.I.R.L Ruc 2052910943, como representante legal del consorcio Pumahuasi y a su vez como asistente técnico de la supervisión.

En el capítulo 3 se expone e identifica la situación de la problemática, considerando que más del 60% del total de habitantes de la comunidad consume el líquido vital, pero en este caso no se considera idóneo para el consumo humano, las razones aducidas se derivan de un pésimo tratamiento de aguas oscuras, se tiene una deficiencia en la articulación de tuberías para

la conducción de agua, originan variados tipos de enfermedades, los con una incidencia importante en el perfil epidemiológico de la zona y repercuten en la salud.

En el capítulo 4 se desarrolla la solución del problema, con la constitución del expediente técnico y la elaboración de canales de conducción de aguas a través de tuberías esto constituye un beneficio a los habitantes del centro poblado, ya que debido al crecimiento poblacional esta necesita con suma urgencia de un sistema que permita acceder a la mejora y ampliación de servicios correctos para la eliminación de excrementos idóneos, así como el sistema de abastecimiento de agua potable en las localidades de Residencial los Pumas, Mercedes, Flores del Cruce y Chancadora, del centro poblado de Pumahuasi - Municipalidad Distrital Daniel Alomía Robles.

ASPECTOS DE LA ENTIDAD RECEPTORA

RAZÓN SOCIAL

Consorcio Supervisión Pumahuasi

Rubro

La empresa en mención ejecuta las siguientes actividades:

- ✓ Empresa ejecutora de obras
- ✓ Consultoría para la edificación de Obras
- ✓ Distribuidor de Bienes para la construcción
- ✓ Distribuidor de Servicios para la edificación de obras de pequeña o gran envergadura

Dirección Legal

Jr. Coricancha N°163 Paucarbamba – Amarilis – Huánuco.

RUC

20529109432

Tipo de Empresa

Contratos según la Colaboración Empresarial.

Actividad Comercial

Actividades que desarrollan carreras profesionales de Arquitectura e Ingeniería, desempeños concernientes a la edificación de obras públicas o privadas.

Representante Legal

Yemin Hugo San Martin Ortiz.

Integrantes

Se encuentra conformado por 2 consultores:

- ✓ ABC INGENIERIA GLOBAL E.I.R.L., identificada con Ruc N° 2052910943, cito en Jr. Coricancha N°163 Paucarbamba – Amarilis – Huánuco, representada por el Sr. Yemin Hugo San Martin Ortiz, con DNI N° 45559300, inscrita en la Ficha N°11090228 Asiento N°00005964 del Registro de Persona Jurídica de la ciudad de Huánuco.
- ✓ INGENIERO CIVIL EDGARDO LUIS CHAMORRO TARAZONA, identificada con RUC N° 10800416910 con domicilio legal en el Jr. Independencia N° 257 – Huánuco - Huánuco, con Registro Profesional N° CIP 86179

Inicio de Actividades

La ya mencionada empresa comenzó con sus operaciones el día 11 de julio del 2017.

Reseña

ABC INGENIERIA GLOBAL E.I.R.L. surgió de la iniciativa empresarial y las aspiraciones profesionales y personales, para lo cual se observó una oportunidad propicia para poder satisfacer en lo posible las carencias de los centros poblados situados a las afueras de la ciudad y de más difícil acceso, estas cuentan con mayores carencias que en la ciudad, es por ello que decidieron el comienzo de una empresa que tuvo la excelente idea de diseñar y construir un variado sistemas de saneamiento de tipo industrial para brindar los servicios de alta calidad, efectivos y en cumplimiento que requieren este tipo de negocios. Sus directivos cuentan con una amplia experiencia tanto en el ámbito técnico, siguiendo al pie de la letra las normativas de protección ambiental impuestas por el estado, es así que la empresa se constituye como modo de apoyo a los habitantes de los centros poblados que la iniciar con este proyecto iniciaron un camino de crecimiento tanto económico como financiero, dejando ya de ser una empresa categorizada como mediana y pasando a ser ya una organización con mayor tiempo en el mercado. Esto se debió a que la

competencia comenzó también a crecer de manera agigantada pero la diferencia en especialistas y trabajo de verdad hicieron que la empresa tome un rumbo mucho más de exigencia en su personal, ya que se debería de estar preparado para asumir mayores y cada vez más complejos retos, es por ende que el incremento en la calidad de materiales y servicios, así como la gama de profesionales y especialistas tomaron a la empresa y la llevaron a un punto en el que el respeto por el cumplimiento de periodos de tiempo pactados sean cumplidos, sin demora alguna, es pues así que en el año 2010 se fundó la empresa denominada como ABC INGENIERIA GLOBAL E.I.R.L., la cual desde un inicio tuvo como objetivo fundamental superar todos los requerimientos de nuestros clientes y formar parte del grupo de empresas constructoras las cuales tiene ya un nombre establecido a nivel nacional.

La empresa se ha regido durante todos estos años con la aplicación valores éticos y morales, en la cual nos ha permitido ingresar al mercado como contratistas y nos ha mantenido en el negocio hasta el presente.

ASPECTOS DEL ÁREA O SECCIÓN

El desempeño en la empresa fue como gerente general de ABC INGENIERIA GLOBAL E.I.R.L. y como representante legal del consorcio de supervisión Pumahuasi; en la obra “AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI Y ANEXOS DEL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, HUÁNUCO-2022” el desempeño técnico fue como asistente técnico de la supervisión de obra; teniendo como jefe de supervisión al Ingeniero José Luis Villavicencio Guardia.

Misión

Organización que se siente en la capacidad de ofrecer servicios en ingeniería, construcción y afines. También desarrolla desarrollamos planes los cuales van más allá del pensamiento o idea de nuestros usuarios, la cual por ende brinda un a su aumento productivo y al desarrollo económico de su nación brindando nuevas y módicas opciones de trabajo

Visión

Nuestro objetivo es consolidarnos dentro del rubro de las organizaciones como una empresa líder que genere confianza y sea capaz de ofrecer líneas de consultoría, elaboración y ejecución confiable de proyectos, respaldados por un trabajo diligente, responsable y creativo.

Valores

- ✓ Compromiso
- ✓ Calidad.
- ✓ Eficacia.

Rubros

Ejecutor de obras:

- Edificaciones (se encarga del proceso de construcción o materialización de instituciones educativas, locales de atención de salud ya sean postas u hospitales, además de municipios, etc.)
- Desinfección.
- Caminos que abran brechas de comunicación (puentes peatonales, carreteras de micro e interprovinciales, senderos, etc.)
- Métodos completos encargados de la ejecución de edificaciones, para llevar a cabo la materialización del proyecto.

Consultor:

- Supervisión encargada del avance de las obras, materiales e ingreso de elaboración técnica de expedientes
- Evaluación de estudio de pre Inversión, para el conocimiento del capital para el inicio de la obra.
- Liquidación financiera de proyectos y ejecución de expedientes técnicos, es la parte donde se liquida las deudas dl total de trabajadores.

Organización y funciones

Dentro del “Manual de organización y funciones” instituido por la empresa ABC INGENIERIA GLOBAL E.I.R.L., se sitúa dentro del documento en el cual se encuentran las normativas de la compañía, donde la Asamblea de Accionistas se encuentra en su local principal, cito en la ciudad y provincia de Huánuco.

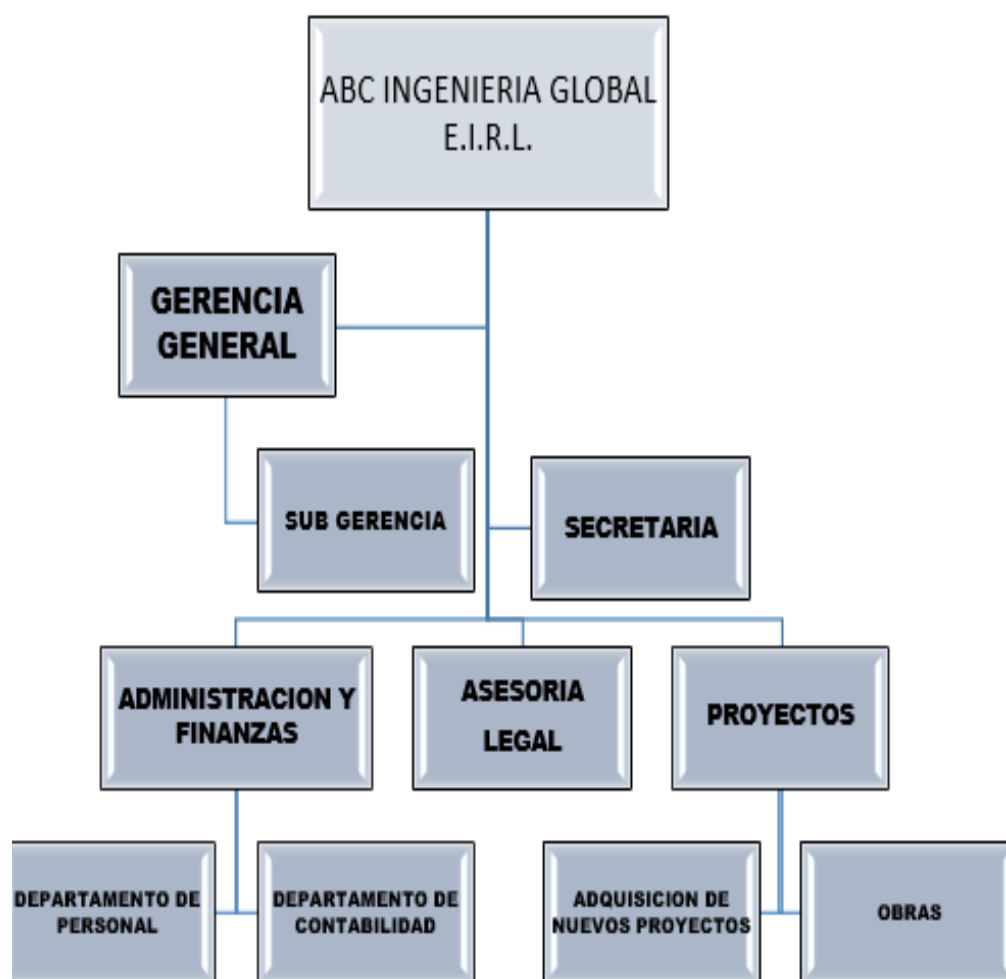
Autoridad: en función con la distribución con la que se conforma la organización, el personal a cargo se dirige de manera gradual de arriba (gerencias, supervisores) hacia abajo (personal de oficina, campo). El gerente general reporta al directorio, este primero tiene autoridad de manera en la que

la interacción con gerencia y encargados de jefaturas o gabinetes influyen de manera indirecta sobre las áreas de función y el desarrollo de cada una de sus actividades. El principio de autoridad debe de ser cumplido para llevar un clima de armonía laboral, ya que el seguimiento de ordenas para algunas personas es más difícil de mantener que las otras

RESPONSABILIDAD: se da mediante el respeto a la línea jerárquica dirigida de manera vertical descendiente, inicia de manera primaria desde el superior inmediato porque la responsabilidad es indelegable y debe acompañar con la suficiente autoridad, para delegar un mandato y cumplir con lo encomendado, para esto se utilizan y practican los diferentes medios, los cuales son necesarios para su aplicación en llevarla a cabo en búsqueda de un reconocimiento. Esto se debe a que cada empleado es responsable de lograr los objetivos y realizar las tareas que se le asignan. La responsabilidad se forma desde el seno familiar, es considerado como un valor primordial la cual se da desde los primeros años de vida y primordial para la vida laboral.

COORDINACION Y COMUNICACION: Con el objetivo de lograr las metas trazadas por la empresa, estos tratan de crear estrategias para llegar a ser más practico el desarrollo de las actividades dentro de un grupo, se establece que dentro de las funciones que asume la Gerencia general, esta se debe de mostrar como un elemento único que integre y a su vez reúna y alinea funcionalmente las metas mediante el cumplimiento de tareas y recomendaciones en función al crecimiento de la empresa, están dirigidas para la supervisión de las mesas ejecutivas o gerenciales presididas por el gerente, áreas de desempeño, secciones y supervisar el desarrollo correcto de los principios de administración respetando estos protocolos o normativas en todo momento. Es relevante aclarar varios puntos que talvez no se expresen de la manera más profesional posible, mientras más comunicación exista dentro de las cabezas de empresas, mayor clima de motivación y esfuerzo existe entre los empleados de menos nivel, entre las funciones y fuerzas de los distintos componentes organizacionales para lograr que sus objetivos se alcancen con la menor fricción y la mayor eficacia. en trabajar juntos para lograr óptimos resultados.

Figura 1
Estructura Orgánica



CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1.1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El déficit de las principales causas o contribuyentes a la situación de desnutrición infantil crónica es la carencia de un punto de acceso de manera directa al agua apropiada para el consumo humano en zonas de escasos recursos en el todo el mundo, es por ello que esta dificultad se presenta como un obstáculo muy grande a vencer. Este problema es grave y mayor aun frecuente en los espacios rurales en el Perú al ser subdesarrollado.

La población de Pumahuasi y anexos, cuenta con un total de 873 personas que lo habitan, recientes estudios han establecido que tiene una población familiar constituida por un mínimo de 5 personas por casa, toda esta comunidad posee un déficit en el sistema de abastecimiento del recurso líquido vital, el resultado es que la población recibe aguas residuales y agua contaminada con estiércol, y los desechos se eliminan en letrinas construidas a mano por los usuarios, llegando a la necesidad de la ampliación y mejoramiento del servicio de saneamiento básico a fin de brindar una mejor calidad de vida a los lugareños.

Los habitantes del sector consumen un agua que nace en puquios, manantiales, cascadas o quebradas las cercanas a las comunidades, es sabido que sin el consumo de este líquido elemento el mantenerse con vida es casi imposible.

Debido al gran deterioro del sistema en que se encontraba y causando enfermedades respiratorias y gastrointestinales, ya que las aguas residuales domésticas se viertan directamente en los patios residenciales, lo que genera contaminación intradomiciliaria es decir, carecen de un servicio eficiente de remoción de excretas debido a que

solo un pequeño número de familias cuentan con fosas sépticas construidas por sus propios usuarios, es por ello la necesidad de la ejecución de dicho proyecto la cual contribuyó a la disminución de los índices de enfermedades en la localidad.

Uno de los fines principales que conlleva estos tipos de proyectos es el poder generar en la población una educación sanitaria retroalimentada, a fin de poder producir cambios en los estilos de vidas y éstas sean saludables. A su vez, con ello una correcta manipulación y mantenimiento de los diferentes los componentes que inciden en el sistema de saneamiento básico, como son la captación, el reservorio o tanque de almacenamiento, la red de distribución, las conexiones domiciliaria a la red de agua potable, las redes colectoras, buzones, conexiones domiciliaras de desagüe y el sistema de tratamiento de agua residuales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1.PROBLEMA GENERAL

¿La ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico mejorara la calidad de vida en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?

1.2.2.PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Los proyectos de saneamiento básico contribuirán a la disminución en los índices de enfermedades en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?
- ¿Un proyecto de saneamiento permite retroalimentar la educación sanitaria en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?

- ¿Qué elementos intervienen en la sostenibilidad para el mejoramiento y ampliación en el sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Ampliar el servicio de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad de vida en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022

1.3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un proyecto de saneamiento que contribuya a la reducción de enfermedades reducir los índices de enfermedades en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022
- Retroalimentar la educación sanitaria de los pobladores con un proyecto de saneamiento en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022
- Describir los elementos de sostenibilidad para el mejoramiento y ampliación en el sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Pumahuasi en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco – 2022

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Como factor relevante para la elaboración y ejecución de este trabajo se tuvo como variables de estudio, es así que se propone la mejora y ampliación de articulaciones de tuberías los cuales servirán para abastecer de agua al

pueblo, considerando también el servicio de saneamiento, las cuales son prioridades fundamentales para el desarrollo del ser humano, es por ello que esta idea surge para atender en gran parte las necesidades en cuanto a los servicios básicos, los cuales involucran reducir la prevalencia de una gran variedad de malestares físicos los cuales provocan enfermedades como las diarreas y estreñimiento, el conocimiento de todo esto de parte del investigador pretende mejorar de gran manera la condición de vida y propiciar el crecimiento en los centros poblados ya mencionados en la investigación, que utilizan agua subterránea (pozos).

La prevalencia de las enfermedades hidatídicas fue confirmada en entrevista con los técnicos especialistas del centro de salud Pumahuasi, quienes manifestaron que uno de los factores más relevantes y que es causante de malestares físicos dan como respuesta al uso del recurso hídrico de pésima calidad, además de la incorrecta provisión y continuidad del agua, está estancada produce hongos que la ser consumidos causan malestares estomacales y hasta respiratorios.

La meta del actual estudio de investigación es la reducción de la prevalencia de malestares de tipo diarreicas hidropáticas, al mismo tiempo se pretende la disminución en la contaminación y cuidados en el medio ambiente, se resuelve la dificultad del acceso y es por ello que se logra la continuación del agua potable y se mejoran los servicios sanitarios.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Uno de los limitantes para la ejecución de este estudio fue la ubicación geográfica en la cual se llevaría la ejecución del presente estudio, es por eso que se considera como factor determinante la ubicación del centro poblado y la ubicación geográfica donde se quiere ampliar esta obra, la cual beneficiara de gran manera a los pobladores del Distrito de Daniel Alomia Robles, Provincia de Leoncio Prado y Departamento de Huánuco.

La prestación de atenciones se dan mediante la ejecución de un conjunto de lineamientos por sí sola, según los estudios realizados por instituciones especializadas, esta no tiende a mejorar ya que las circunstancias en las que

los aspectos de salud se ven involucrados y son dañinos para los habitantes de la comunidad afectada; esta puede suceder con la participación de los residentes, ya que cada persona es responsable de su propio lavado frecuente de manos y el cuidado de su salud; sin embargo, si no cuenta con el recursos hídrico dicho cuidado pasa solo por ser una historia, es por ende que se necesita de instalaciones sanitarias, sistemas de agua residual, entre otros, ya que el objetivo es inculcar la formación de hábitos los que son de interés en el cuidado de la salud y así formar el desarrollo de prácticas repetitivas conductuales que promuevan la salud tanto a la persona tratada como un elemento o ya tratada como un plano desarrollado dentro de la familia.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

A fin de poder asegurar el libre desarrollo y derecho al líquido vital que brinda a su vez una correcta salud para todos los pobladores que habitan en zonas rurales, la factibilidad financiera de los servicios de saneamiento en las dichas zonas requiere algo más que una definición clara, también requiere intervención e inversión pública. De hecho, salvo en casos muy concretos, la dispersión de la población y sus propias circunstancias económicas dificultan tener en cuenta las economías de escala o grados para mejorar el rendimiento académico los cuales sustentan una inversión privada para el beneficio único de la población.

Por ello existen normas de inclusión social como es el caso del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) ofrece programas de financiamiento a fin de brindar a dichas comunidades recursos y fiscalización de dichos proyectos, para mejorar el cuidado de la salud.

El Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR) se creó en enero del año 2012, ayuda y apoya la creación de puntos de acceso para dar mayor sostenibilidad a las poblaciones y su crecimiento económico, este busca la manera de dar accesibilidad a habitantes de centros poblados con escasos recursos, los cuales mediante trabajos coordinados con las empresas en las que se busca un desarrollo sostenible, satisfaciendo a su vez las carencias de

la población y garantizando el desarrollo económico del centro poblado.

El siguiente estudio se basa en la materialización de una compleja articulación de tuberías de conducción de agua ya potable financiado por el MVCS; la cual fue captada desde la quebrada lugar geográfico propicio para la ejecución de una planta de tratamiento que pueda brindar agua idónea para el consumo humano, la cual trae como consecuencia la edificación de dos sedimentadores que en conjunto con el uso de un par de filtros los cuales inician un alineamiento de conducción en la cual se direcciona para su empleo un tipo de tubería (PVC), es por ello que el uso de reservorios en los cuales se va a almacenar el líquido elemento debe de estar hecho de materiales de durabilidad que permitan la creación de una red de conectores mediante las tuberías PVC, buzones de concreto, conexiones domiciliarias de desagüe, planta en la cual es tratada el agua residual, es así que también se pretende realizar el fortalecimiento de las JAS y la educación en salud, es también que se pretende realizar y ejecutar los protocolos ambientales con el fin de mitigar los problemas de contaminación y no preservación de recursos naturales.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1.A NIVEL INTERNACIONAL

Cain (2019), en su estudio denominado como “Evaluación y mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable de la facultad de ciencias matemáticas y físicas de la universidad de Guayaquil”, esta investigación se da con la finalidad de promover la difusión, la implementación y la socialización de los resultados de la evaluación en cuanto a un sistema de alcantarillado pluvial en el lugar ya mencionado, todo esto se ejecutó a través de un tipo de metodología como la de tipo no experimental observacional, deductivo y aplicado, esta concluye que se llegó a determinar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, en función de la cantidad de la población estudiantil del periodo lectivo 2019-2020, Ciclo 1, dándonos los siguientes resultados así como se tiene en consideración el uso de las baterías de salubridad las cuales se dirigen a un sector masculino tales como la adquisición de inodoros, dos pares de lavaderos de manos y dos docenas de urinarios para comenzar con este programa, ya que a su vez también se produjo un cambio parcial de tuberías los cuales son de un tipo de material de polipropileno la cual asegura un incremento en el nivel de la calidad de vida de la población ya mencionada.

Andrade (2018), autor de esta tesis denominada “Estudio y propuesta de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario del recinto Naupe del Cantón Daule”, tiene como principal finalidad la presentación de conceptos básicos en las redes de distribución de aguas para beneficio de la comunidad a la cual ya se mencionó con anterioridad. La metodología usada para el desarrollo de esta investigación fue bajo un enfoque de tipo analítico, su modalidad de ejecución fue de tipo descriptivo y de campo, su método de recolección de datos fue la

observación y las encuestas descriptivas, el cual tuvo como conclusión la ejecución de la propuesta de un sistema de en la cual se tuvo como principal ejecutor el abastecer de agua potable a las comunidades asociadas es por ello que garantiza una mejora en la rentabilidad económica en la población.

2.1.2.A NIVEL NACIONAL

Calderón (2019), en su tesis denominada “Ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación del saneamiento básico de la localidad de monte Grande, distrito de Sapillica – Ayabaca - Piura”, esta investigación tuvo como finalidad ampliar y mejorar el servicio de agua potable y saneamiento básico cito en la localidad ya antes mencionada, para optimizar los recursos naturales, esta se desarrolló bajo un tipo de estudio explicativa, la cual se desarrolló a través de una investigación experimental en la cual existió la manipulación de por lo menos una de las variables de estudio presentas, la cual concluye que las condiciones de salubridad mejora para cada integrante de la comunidad ya que se cuenta con recursos como la edificación y los materiales más los expedientes que se consideran para la materialización del proyecto, se trató de asegurar un correcto tratamiento que favorecerá a la erradicación de malestares físicos de tipo estomacal como son la diarrea, las infecciones y las enfermedades parasitarias

Lavado (2018), en su tesis denominado “Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico en la localidad de Pumurco, distrito de Pacaipampa-Ayabaca-Piura; Mayo del 2017”, esta se centra en el mejoramiento y ampliar el servicio de agua potable y saneamiento básico en la población seleccionada mencionada con anterioridad, esta investigación se desarrolló a través de un tipo denominado aplicativo,, bajo un diseño no experimental, bajo un nivel descriptivo y de tipo explicativo, en la cual concluye que se llegó al diagnóstico siguiente que el sistema de agua potable en la localidad de Pumurco presenta un índice de sostenibilidad irregular el cual está en proceso de deterioro por tal motivo es necesario realizar el proyecto de

mejoramiento del servicio de agua potable, el cual lograra el diseño un reservorio apoyado cilíndrico de 8.00 m³ mediante el método elástico para una mayor resistencia, todo eso se logró también a la edificación de una habitación de almacenamiento de líquido proveniente de un manantial tipo C1.

Ledesma (2018), investigación denominada “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del sector Parva del Cerro, caserío el Espino, distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad”, la cual tiene como propósito general la realización de un diseño para mejorar y ampliar un sistema articulado de tuberías para solucionar la problemática planteada entre las dos variables de estudio, su metodología fue de tipo no experimental, relacionada de manera directa a una observación y trabajo de campo con el fin de obtener datos para su interpretación, se concluye que al determinar las características que posee el terreno en el cual el relieve de la edificación se da mediante el trabajo de campo la cual se ejecuta y se plasma entre los diseños reales constituidos por los especialistas quienes se responsabilizan de la construcción y selección de materiales para su construcción, se ejecutó la elaboración de expedientes técnicos estableciendo el uso de un BM para la mejor ejecución del proyecto mediante gráficos y curvas en su zona de estudio

2.1.3.A NIVEL LOCAL

Ramos (2022), en su tesis denominada como “Construcción del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida en el centro poblado la Esperanza y anexos, provincia de Huánuco - 2021”, la cual tuvo como finalidad proveer de agua potable y crear un sistema de alcantarillado para asegurar un mejor estilo de vida para los habitantes de esta comunidad, la metodología empleada para el uso de esta investigación fue de tipo no experimental, realizado bajo un enfoque mixto, de nivel descriptivo y explicativo a su vez, esta concluye que las 63 calicatas con una profundidad de 2.20 m fueron excavadas como parte

de los estudios mecánicos de los sistemas de combustibles del proyecto Construcción de un complejo sistema de articulaciones de tuberías el cual interviene en mejorar el estilo de vida de la población ya que al tener agua y alcantarillado sugiere asegurar un principio de salubridad en la localidad de La Esperanza con el fin de establecer el tipo de tierra para perforar las pistas, en la cual se ubicará el sistema de tuberías para la creación de sistemas.

Obispo (2020), en su investigación denominada como “Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de agua potable y saneamiento del caserío de Cochas Chico, distrito de Chinchao–Huánuco”, la cual tiene como finalidad llegar a establecer en que grado la mejora y ampliación de servicios básicos mejora aspectos de la calidad de vida de los comuneros habitantes de esta localidad, la cual concluye que la calidad de vida de cada uno de los integrantes de la población mediante la construcción de reservorios para el almacenaje del líquido elemento con unas dimensiones de 15m^3 , es por ello que la cámara edificada la cual garantiza el abastecimiento del líquido vital para toda la comunidad ya que se espera que esta distribución de agua sea por 24 horas, ya que además de solo acceder a este recurso hídrico mediante las investigaciones se obtiene resultados positivos de las evaluaciones físicas, químicas y microbiológicas positivas la cual se interpreta como apta para el consumo humano.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1.SOSTENIBILIDAD

Desde el punto de vista ambiental, social y económico, la inquietud, es ocasionada por las razones equivocadas en las que se desperdicie el líquido elemento, considerado como un recurso natural no renovable no, es por esta razón que las riquezas de origen natural y agrícolas de cierta forma da lugar a la sustentabilidad. Aunque a veces se define como el mantenimiento de un estado, la sostenibilidad no es lo mismo que la inmovilidad. Incluso los sistemas venenosos cambian constantemente, lo

que requiere el reemplazo y la eliminación de la totalidad o gran parte de los bandos constituyentes. Todo aquel intento por congelar por lo menos una de las variables que presenta la premisa de “cometido ideal” frecuentemente han resultado en una carencia en cuanto a la pérdida del factor resiliente para incluir en parte el colapso del sistema de tuberías.

Está referido a la facultad de todo proyecto de mantenerse a un nivel propicio de flujo de beneficios a lo largo de su vida económica, que puede expresarse en términos cualitativos así como cuantitativos (Valdez y Banberger, 1997). Por ende, todo aquel producto que contenga agua en su totalidad como los reservorios de agua genera que el agua como principal fuente de desarrollo en la población, la sostenibilidad ocurre cuando el nivel de servicio planificado durante la fase de diseño cumple con los estándares deseados de calidad y eficiencia, la cual busca el cumplimiento de los siguientes puntos:

- **Sostenibilidad técnica:** Su objetivo es proporcionar y utilizar la infraestructura y la tecnología apropiadas, fáciles de usar y apropiadas para su uso.
- **Sostenibilidad Social:** Esto permite el desarrollo de capacidades de gestión, uso de los servicios y recursos hidrocarburíferos, promoviendo así la reversión de las resistencias al servicio, el hábito del ahorro y el uso del agua.
- **Sostenibilidad Económica:** En la búsqueda de estrategias de que permitan abaratar costos administrativos, es el hecho de la recaudación de fondos los cuales serán utilizados para las actividades en favor de la comunidad, así como el de mantener en buenas condiciones toda aquella infraestructura para mejorar la calidad en la vida de las personas, supervisar el manejo de recursos así como también la adopción de arreglos de costos compartidos que permitan a las familias ser compensadas por sus esfuerzos y asegurar la sostenibilidad de los proyectos.

- **Sostenibilidad Ambiental:** Su objetivo es tratar de mitigar todo aquella consecuencia positiva o negativa la cual tiene un impacto en el entorno natural que nos rodea, preservando los recursos de hidrocarburos, para la optimización de recursos.

2.2.2. POBLACIÓN FUTURA

Según Vierendel (2005), la cantidad de sujetos se relaciona de manera directa y se debe de diseñar un sistema de alcantarillado, el cual posee un parámetro fundamental en la sistematización de la capacidad de diseño de una comunidad.

Las peticiones originadas dentro de la comunidad se deben predecir para diseñar los requisitos de las fuentes de suministro, las rutas de transporte, las redes de distribución, los equipos de desactivación de bombas, planta de tratamiento de agua y futuras expansiones de los servicios. Por ende, se hace urgente la necesidad de poder adivinar mediante la comunidad en cuanto a sus interrogantes, esto para llegar a un determinado número de años, que vendrá ya estipulado por los prolongados lapsos de tiempo en cuanto a la planificación económica. Hoy en día existen diferentes metodologías para el alcance de población; por lo tanto, se presentarán aquellos cuyas aplicaciones son más ampliamente aplicables.

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método de Saturación

2.2.3. CAPTACIÓN

Según la Comisión Nacional del Agua (2007), las estructuras de tipo civil y electromecánica que permitan el acceso a las aguas superficiales o subterráneas desde la fuente de abastecimiento.

Los componentes que trasladan el agua desde el lugar que se inicia hasta al depósito o instalación de un tratamiento seguro. La estructura debe ser capaz de operar al menos la tasa de caudal máxima diaria, esta se da mediante una evaluación de estudios previos.

Vierendel, (2005), La forma que trasladan el agua desde el punto de afloramiento en la cual se capta hasta la planta donde se realizará el tratamiento del mismo o hasta un embalse se conoce como “obra conductora”.

2.2.4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Según Aguatecnica (2018), el reservorio de un tratamiento del agua involucra unas series de estructuras y sistemas de ingeniería que trabajan en conjunto para tratar el agua y darles y/o brindarles las cualidades necesarias para su uso. Estos sistemas tienen la obligación de cumplir con estos requisitos pertinentes como: la mezcla de muchas dificultades (variedades de etapas que se da durante una potabilización) para así poder obtener un resultado y que allá muchas condiciones de riegos bajos, el tratamiento es incorporar para así producir el impacto deseado y llevar un buen tratamiento con una meta específica (cada fase del tratamiento tiene como resultado en lo específico relacionado con un tipo particular de contaminante). Puede tener un sistema de filtrado de una sola etapa o un sistema de filtrado de dos etapas dependiendo de las características del agua. Esto se aconseja cuando el agua se encuentra en una alta concentración de hierro y manganeso.

Las instalaciones para llevar acabo el buen funcionamiento de aguas convencionales pueden eliminar la turbidez, los sedimentos, los microorganismos, la aspereza, el olor, el color y cualquier otra característica necesaria según el estado en el que se encuentre el agua sin tratar. Los factores ambientales influyen fuertemente en como varía las características físicas química del agua, por lo que los procesos de potabilización deben adaptarse a estos cambios y mantener el patrón de calidad en la producción de agua potable. Por ello, es crucial el asesoramiento a fin de obtener un plan de tratamiento que se esté acorde a sus necesidades.

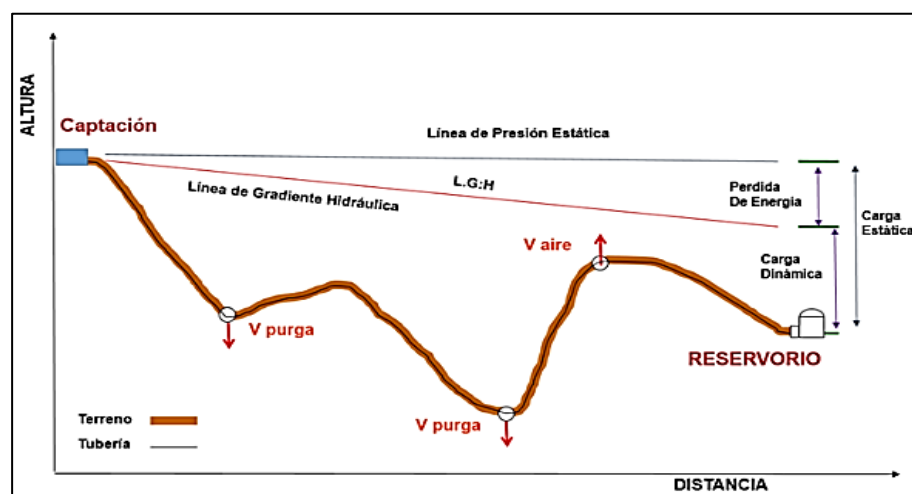
Estas instalaciones deben incluir todos los pasos necesarios para proporcionar agua potable, incluida la coagulación, la mezcla rápida, la floculación, la sedimentación, la clarificación, la filtración y la descontaminación.

2.2.5. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Según Vierendel, (2005), Se relaciona a la conducción de agua que utiliza una línea de conducción para mover el agua desde un punto de recolección hasta una estación de purificación, un depósito o reservorio. La energía requerida para hacer fluir el agua será severa porque el caudal es más alto que el nivel del embalse; asimismo, se calculará la ruta de conducción para la fecha de máximo consumo se calculará utilizando todos los recursos disponibles.

Según Agüero (1997), es considerado como un sistema de conducción de tipo lineal, a la combinación de tuberías, válvulas y estructuras, que ayuden a conducir el agua desde una captación al reservorio, la carga o presión impulsada por el caudal y las diferencias de alturas permiten un correcto desarrollo de resistencia física gracias al perfil geográfico.

Figura 2
Línea de conducción



Nota. Representa la energía requerida para conducir el agua desde la captación al reservorio. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018.

2.2.6.TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Según Ordoñez, (2002), llamado tanque o reservorio en la cual se realiza la distribución de recursos, la cual sirve para almacenar el líquido vital para que pueda ser distribuida a toda la comunidad. Se están construyendo en la parte elevada de la geografía para que el principio de gravedad realice que el agua descienda. Algunos tanques se construyen sobre el suelo, mientras que otros se construyen sobre torres de hormigón o metal. Esto se hace con la intención de elevarlos para que el agua suba y llegue a un tope adecuado, para así hacer la distribución correspondiente. Además de servir como reserva de agua en caso de que haya un problema con la línea de conducción, también nos asegura que haya una cantidad adecuada de agua en periodos donde se requiera de una demanda superior.

2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

El procedimiento de los conductores cerrados conocido como red de distribución permite enviar el fluido a presión a una variedad de puntos de una absorción. Tanto residenciales como públicos. El sistema de repartición puede utilizar una combinación de redes abiertas y cerradas. La toda la red debe preveer de válvulas, así como también de accesorios a fin de garantizar la perfecta maniobra y procurar el buen funcionamiento.

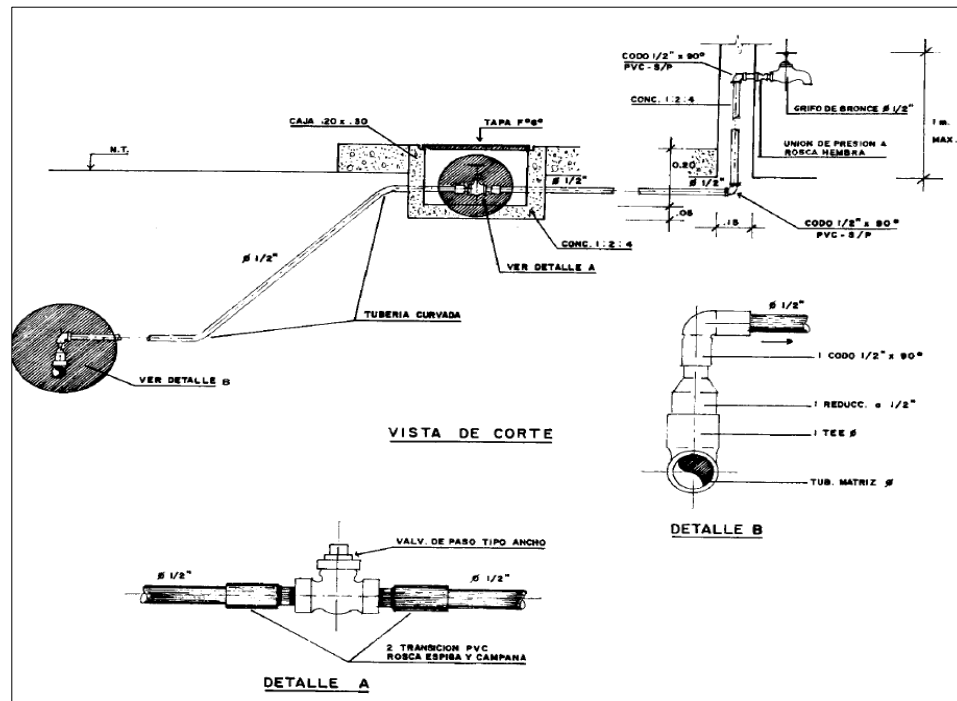
Pase aéreo, para (MVCS, 2018), Es un sistema de estribos de hormigón y cables de acero que pueden soportar un tubo de politetrafluoroetileno que transporta agua potable. El diámetro de este es variable y depende de dicha estructura para continuar su recorrido a través de un valle u otra área geográfica.

2.3.1.CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Según Pittman, (1997), lo define como conexiones de servicio y menciona que en el país en las zonas rurales se puede plantear dos tipos de conexiones al público a través de piletas o al domicilio a través de conexiones domiciliarias, este último que vendría a ser la instalación del

servicio a la red matriz principal hasta el interior de cada vivienda, lo que permite que las familias beneficiarias preste mayor cuidado al servicio por encontrarse dentro de su domicilio, además facilita el acceso a todo los miembros de la familia al servicio de agua potable.

Figura 3
Detalle de conexión domiciliaria



2.3.2. SANEAMIENTO BÁSICO

El espacio considerado que incluye conexiones a alcantarillas públicas (un sistema de edificaciones y tuberías utilizadas para drenar aguas residuales), conexiones a sistemas sépticos, sifones, pozos simples y pozos con ventilación mejorada.

Según la Organización Panamericana de la Salud, los elementos básicos del saneamiento son la provisión de una correcta disposición de las excretas y también de las aguas residuales.

2.3.3. REDES COLECTORES

Según Gómez (1994), define como que una red de colectores está conformada por conductos conectados entre sí a través de sus uniones,

a los que nos referiremos como nudos. Estos conductores a menudo están diseñados para operar en un estado de flujo libre cuando el caudal del proyecto (hidrograma) pasa a través de ellos. La inclusión de caudales se facilita por la forma en que el colector puede conectarse con la superficie de la ciudad gracias a su funcionamiento en lámina libre. Se puede producir una colección de caudales del colector si está trabajando bajo presión. Evidentemente, cuanto menos profundo sea el recolector, más probable es que así sea. Esto indica que siempre existe la posibilidad de que surja un caudal más alto de lo que se anticipó para el proyecto y hará que el colector se llene.

Las características del movimiento del agua en los colectores también serán dependientes del tiempo dados los caudales que se introduzcan en la red, esta mediante un sistema de conducción principal, la cual dará un acceso de manera directa a la distribución del líquido elemento

2.3.4.BUZONES

Son edificios que utilizan como cámaras en los proyectos de saneamiento y limpieza. Su función principal es reunir ramales segmentados dentro de un espacio que es previamente definida para reestructurar y abastecer los servicios esenciales de agua.

En el RNE. Norma OS. 70, describe cámaras de Inspección que se utilizan para observar y inspeccionar los colectores ramales podrán ser cajas, buzóneta.

Son utilizadas para la inspección y mantenimiento de los colectores ramales se conocen como "cajas de inspección".

A cada lote atendido se le asignará una caja en las zonas de fuerte tramitación, que actuará como arranque para la conexión correspondiente. Dicha conexión se puede realizar con cachimba en las zonas de suave movimiento colgante

- Cuando la altura es inferior a 1,0 m, se utilizan buzones en los tubérculos mayores en canales de turberas. Sólo estarán diseñados para tubérculos principales no mayores a 200 mm de diámetro. Dicho diámetro de los buzones será de 60 cm.
- Cuando es mayor a 1 m, se utilizan tapones de inspección. La posición de los buzones será de 1,20 metros para los tubos de hasta 800 milímetro de diámetro y de 1,50 metros para los de hasta 1200 milímetro. Las cámaras de inspección estarán especialmente diseñadas para tubérculos de mayor tamaño. La tapa de entrada en los techos de los buzones medirá 60 cm de diámetro.

2.3.5.CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE

En el RNE. Norma OS. 70, define como el conjunto de componentes relacionados con la salud que se han instalado para permitir la eliminación de las aguas residuales de cada lote

Lo denomina como conexión predial que debe contemplar en su diseño:

1. Sugerir que cada equipo en uso debe tener un componente de inspección de acceso simple para el proveedor del servicio.
 2. Elementos relacionados con la conexión Debe tener en cuenta:
Cámara de inspección: Componente de reunión. Componente impulsor: Utilizar un pendiente mínimo de 15 por millón.
 3. Eléctricos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permite la descarga en cada libre sobre la clave de la tubería.
 4. Ubicación: El enlace a la red primaria de agua se considerará a no menos de 1,20 mt desde el lindero. En otras situaciones, deben justificarse adecuadamente.
- 5.4 Dimensiones La dimensión mínima de conexión será de 100 milímetros.

2.3.6. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA

Diaz et al (2012), es definido como un sistema la cual por acción humana tanto directa o indirecta se trata las aguas residuales.

Este tipo de líquido deriva de sistemas de abastecimientos posterior a haber sufrido diversas modificaciones para usos domésticos, industriales y comunales.

Su objetivo es eliminar los contaminantes del agua doméstica sobrante hasta los niveles máximos permitidos de acuerdo con los estándares y normas nacionales o internacionales.

2.3.7. CALIDAD DE VIDA

Blanco (1997), La definición de calidad de vida es "El grado de satisfacción de las necesidades básicas, felicidad o privación a lo largo de un tiempo de observación". Saber que el grado de satisfacción de estas necesidades permitirá medir el nivel de vida de la sociedad.

Se describe como un proceso en la cual se reproduce la fuerza de trabajo desde la perspectiva del espacio esencial que necesita el hogar.

De manera similar, el acceso a los servicios (como la absorción de agua, la eliminación higiénica de desechos y la electricidad) se considera un componente crucial.

2.3.8. DOTACIÓN DE AGUA

Según Pittman, (1997), Se han estudiado las influencias clave y más significativas en el consumo de agua para determinar el abastecimiento de agua de una determinada zona.

Rodríguez (2001), "Se comprende como la cantidad de agua requerida para vivir y a su vez lo necesarios para satisfacer los servicios

necesarios, estos se dan en una etapa medio anual en la que se considera tanto las pérdidas y los riesgos. (p. 45)

Según (MVCS, 2018); Refiere a la cantidad de agua necesaria para satisfacer las necesidades hídricas de cada habitante, depende de la opción tecnológica elegida para el sistema de saneamiento, su implementación es la siguiente:

Tabla 1
Dotación de agua

Región	Dotación de agua según (l/hab./d)	
	Sin arrastres hidráulico	Con arrastre hidráulico
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Levantamiento topográfico**

Según Pantigoso, (2007), es la agrupación de intervención para llevarse a cabo y crear una adecuada representación planimétrica gráfica del terreno, sin ignorar las variaciones de cotas o desniveles que indican tal extensión para lo requerido.

- **Agua Potable**

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2013), refiere a este conjunto o agrupación de recursos hídricos apto para los seres vivos sobre todo para su desarrollo de vida.

- **Calidad de Agua Potable**

Según refiere Lampoglia et al, (2008), Refiere a la pureza del agua según el tipo de fuente y puede ser de naturaleza fecal, química o bacteriana. Debe ser tratada antes de su uso si las impurezas que contiene superan los límites recomendados.

- **Desarrollo Sostenible**

Según Brundlandt, (1990), este término se refiere al crecimiento que puede satisfacer las necesidades presentes sin poner en peligro los recursos ni las oportunidades para las generaciones futuras.

- **Aforos**

Según Castro y Perez, (2009), Es un procedimiento de medir el caudal, o también la cantidad de agua potable que fluye en un tramo específico, en un lapso de tiempo predeterminado; tenemos método volumétrico, método de velocidad – área, método de vertedero.

- **Población Futura**

Según Vierendel, (2005), es un elemento calculado para la capacidad de diseño, correlacionado a una demanda futura respecto a los parámetros de expansión de la población pronosticada a abastecer una expansión del servicio y a un determinado número de años.

- **Vida útil**

Según la CNA, es útil el tiempo vital que se espera que la obra cumpla los fines para los que fue diseñada sin tener altos costos de operación y mantenimiento haciendo inviable su uso o que obliguen a su retiro.

- **Periodo de diseño**

Está referido al tiempo en la cual el sistema cumpla con la demanda la cual fue proyectada, reduciendo los costos invertidos tanto en su operación y mantenimiento.

- **Afluente**

Según la norma IS 020, se refiere a las aguas oscuras o parcialmente tratadas que ingresan a un área de almacenamiento y/o un lago.

- **Aguas negras domesticas**

Según la norma IS 020, son Aquellas aguas oscuras que no se mezclan con agua de lluvia o aguas superficiales. Derivan principalmente de viviendas, edificios y otras estructuras.

- **Efluente.**

Según la norma IS 020, referido al agua que sale de un pozo, marca el final de una etapa o abarca todo el proceso de tratamiento.

- **Lodos**

Según la norma IS 020, son los materiales los cuales son dejados por las aguas denominadas como negras, así como los desechos industriales, crudos o procesados según sea su procedencia, aglomerado por precipitación en tanques.

- **Excretas**

Según el MCVS, (2013), es la agrupación de enzimas y/o químicos que suprime a las personas como éxito final de su proceso digestivo.

2.5. VARIABLES

2.5.1.VARIABLE DEPENDIENTE

Mejorar la calidad de vida de los beneficiarios en el ámbito de salud.

2.5.2.VARIABLE INDEPENDIENTE

Implementar el sistema de saneamiento básico integral.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2
Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Variable Independiente		
Ampliación del sistema de agua y saneamiento básico	✓ Agua Potable	✓ Viviendas con conexión a la red pública de agua potable
	✓ Aguas Residuales	✓ Viviendas con conexión a la red colector.
Variable Dependiente		
Mejorar la calidad de vida de las personas en el ámbito de salud.	✓ La calidad del agua.	✓ Dotación diaria Litros/hab/día
	✓ La cantidad de agua.	
	✓ Sistema de tratamiento básico	✓ Cobertura de servicios básicos

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1.ENFOQUE

La investigación se realiza con un enfoque cuantitativo ya que el procedimiento de recolección de datos y/o información, se basa en el análisis y observación de los comportamientos naturales y tener las respuestas abiertas para su posterior interpretación del significado. Este se basó en la mención de cualidades expresadas en palabras dirigidas a la explicación precisa del fenómeno que se estudió.

3.1.2.NIVEL Y ALCANCE

Dado que nos permitirá comprender la relación entre las variables “Implementar el Sistema Básico de Saneamiento Integral” y “Mejorar la Calidad de Vida de las Personas en el Aspecto de la Salud”, el Trabajo Profesional Suficiente reúne también las características de una Investigación Descriptiva la cual describirá los hechos según lo observado.

3.1.3.DISEÑO

La presente investigación sigue un diseño no experimental porque se lleva a cabo sin manipular intencionalmente las variables, observando los fenómenos tal como aparecen en su contexto natural, y porque la información se recopilará de manera visual en el campo y a través de fuentes bibliográficas sin manipulación de variables.

3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.2.1.TÉCNICA

Por su parte Méndez (2007, p. 248), Reafirma que las técnicas son las herramientas que se utilizan para obtener información. Los métodos

de recolección de información son la observación, las encuestas, las entrevistas y las sondas.

Los métodos utilizados en este estudio fueron la observación directa, lo que implicó el uso de listas de las comunidades que necesitan servicios básicos y se beneficiarán de ellos a medida que avance el proyecto para mejorar la calidad de vida de los residentes de los centros urbanos de Pumahuasi, la recopilación de documentos, que implicó verificar la exactitud de los datos recopilados en la evaluación.

3.2.2.INSTRUMENTO

El instrumento usado fueron las listas de verificación.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. APORTES PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA

4.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

4.1.1.1. ANTECEDENTE DE VIABILIDAD DEL PIP

Las Localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora se encuentran enmarcadas en una zona que fue muy golpeada por los problemas sociales, como son el terrorismo y la erradicación de la coca, al eliminar este cultivo les privaron de su principal fuente de ingresos agravando los problemas sociales de sus pobladores, en la actualidad la población está recurriendo a cultivos alternativos como son el cultivo de frutas como la papaya, el plátano, la guaba, etc., pero todo ello en pequeñas proporciones o debido a la oferta y la demanda alcanzan precios muy bajos lo que mantiene su economía a nivel de subsistencia.

La Localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora cuenta actualmente con instalaciones de agua potable parcialmente las que se encuentran totalmente deterioradas, debido a su antigüedad y que ya cumplieron su vida útil, los habitantes consumen agua a través de un sistema construido hace más de 25 años que capta agua del sub suelo las mismas que se encuentran totalmente contaminadas por las filtraciones de los silos y pozos sépticos de los mismos pobladores.

Por el consumo de agua contaminada los pobladores de esta localidad sufren de continuas epidemias como el cólera, tifoideo y otras enfermedades endémicas.

Actualmente las localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora alberga aproximadamente 873 habitantes, que equivale a 231 familias y 12 instituciones públicas.

Por la necesidad de dotar con agua potable a las localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora y no habiendo recursos que puedan aportar los pobladores, en coordinación con el Comité de Obras y las autoridades de la Municipalidad Distrital de Daniel Alomia Robles se ha elaborado este proyecto, para que sea financiado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento así se haga realidad el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado que beneficiará a toda la población.

4.1.1.2. UBICACIÓN POLITICA

Región	:	Huánuco
Departamento	:	Huánuco
Provincia :	:	Leoncio Prado
Distrito	:	Daniel Alomia Robles
Localidades	:	Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora

4.1.1.3. UBICACIÓN GEOGRAFICA

En Las Localidades de Pumahuasi (Las Flores del Cruce, Chancadora) Residencial los Pumas, Mercedes. Se Ubican geopolíticamente en el distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado en la Región de Huánuco. Estas localidades al igual que todo el territorio del distrito de Daniel Alomia Robles forman parte de la llamada Selva Central del Perú, considerada como Selva Alta o Pie de Monte, Se encuentra dentro del recuadro que abarca las coordenadas UTM siguientes:

Datum: World Geodesic system, Datum 1984 – WGS84

Proyección: Universal Transversal Mercator, UTM

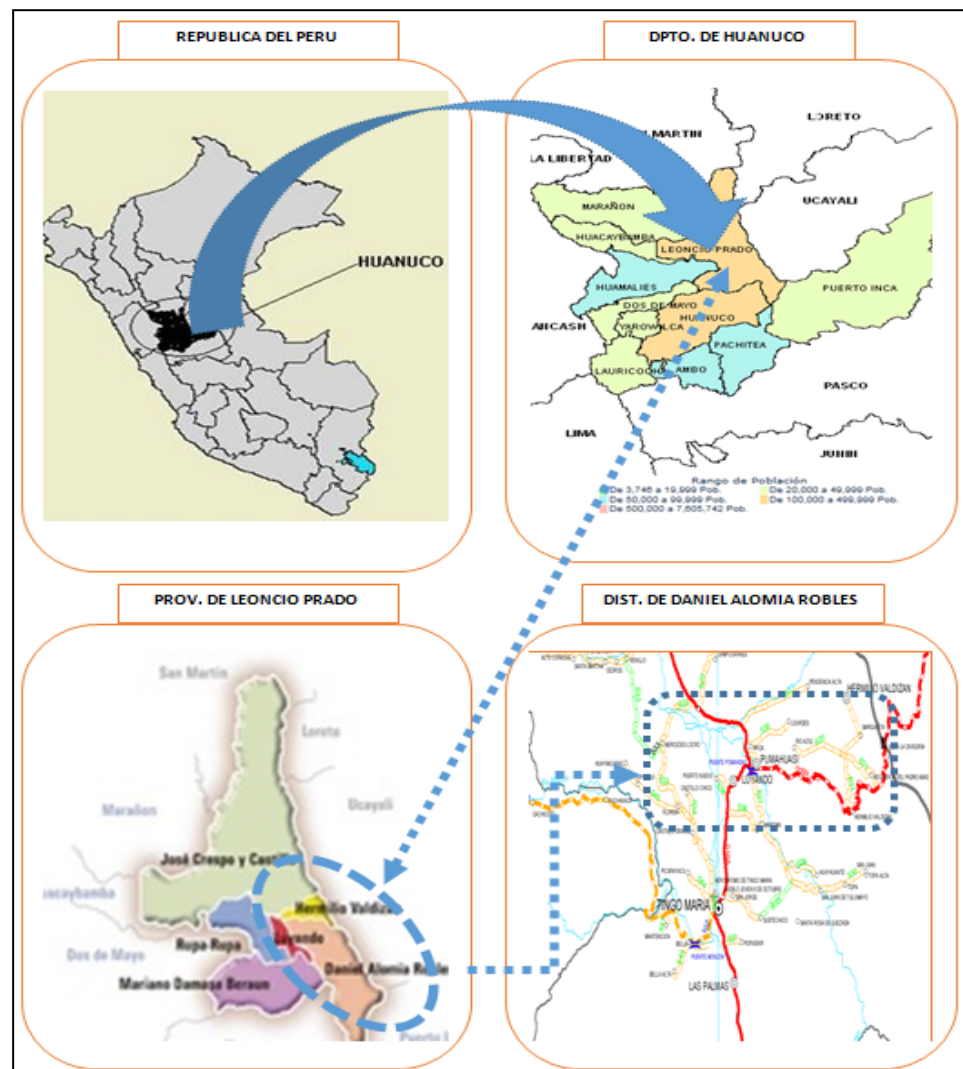
Sistema de Coordenadas: Planas

Zona UTM: 18

Cuadrícula: L

Carta Nacional: Aguaytía.

Figura 4
Ubicación del proyecto



Nota. La figura representa la ubicación geográfica del proyecto. Google maps

- **Vías de acceso**

Está comunicado mediante una carretera de acceso que conecta a las localidades con el distrito de Daniel Alomía Robles. Las vías de acceso y tiempos de traslado a la localidad de Pumahuasi como capital del distrito, Está comunicado mediante una carretera de acceso que conecta a las localidades con el distrito de Daniel Alomía Robles. Las vías de acceso y tiempos de traslado a la localidad de Pumahuasi como capital del distrito, realizado por el grupo de trabajo se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 3
Vías de acceso a la localidad de Pumahuasi

RUTA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIPO Y ESTADO DE VIA	DIST (Km)	TIEMPO
Huánuco – Tingo María	Camioneta	C. Asfaltada / Buen Estado	119 km	2.5 h
Tingo María – Pumahuasi	Camioneta	C. Asfaltada / Buen Estado	12 km	20 min

Nota. Representa la distancia y tiempo estimado para poder llegar a la localidad desde la ciudad de Huánuco hasta la localidad de Pumahuasi.

- **Clima**

La temperatura está sujeta a diferentes factores tales como: altitud, latitud, topográficos, estacionales, entre otros. Las Localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora, ubicadas dentro de la jurisdicción del Distrito de Daniel Alomía Robles, presentan una temperatura que varía considerablemente debido a la irregular topografía siendo en las zonas bajas y altas, riberas del río entre 24° a 32°C.

En cuanto a la precipitación, en la zona se presentan lluvias durante todo el año con presencia de vientos esporádicos con velocidades de 5 a 7 Km por hora.

Disminuyen las lluvias entre mayo a setiembre. La precipitación promedio es de 1500 a 2500 mm.

- **Topografía**

Las localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora se encuentra ubicada en una configuración superficial parcialmente accidentada, con una pendiente estimada de 10% - 45%. La topografía general se caracteriza por ser accidentada y por la presencia de paisajes heterogéneos, con valles, laderas, vertientes y montañas erosionable.

- **Salud**

Los habitantes de las localidades de Pumahuasi, Chancadora, Flores del Cruce, Residencial los Pumas, Mercedes a se trasladan hasta el Centro de salud de Pumahuasi, que tiene un nivel de complejidad de este establecimiento de Salud es I-3, Es el tipo de Categoría que pertenece al primer nivel de atención, responsable de satisfacer las necesidades de salud de la población de su ámbito jurisdiccional, brindando atención médica integral ambulatoria con acciones de promoción de la salud, prevención de riesgos y daños y recuperación de problemas de salud más frecuentes a través de unidades productoras de servicios básicos de salud de complejidad inmediata superior al puesto de salud debido a que estas localidades no cuenta con una infraestructura de servicio de salud.

Respecto a la prevalencia de enfermedades relacionadas con la falta de servicios básicos, se resaltan las EDAs, conjuntivitis, acarosis y parasitosis, los cuales afectan a los segmentos más vulnerables de la población (niños, mujeres gestantes y ancianos), a esto se añade la deficiencia en la infraestructura, equipamiento y saneamiento en el mismo puesto de salud, la cual no permite prestar un servicio de salud adecuado a la población beneficiaria por parte de los profesionales de salud, asimismo, también se presenta la carencia de medicamentos, y otros.

En el área de intervención se practica con bastante frecuencia la curación de enfermedades en base a yerbas medicinales, de modo que la concurrencia de pacientes a los Centros Médicos generalmente se realiza después de haber intentado el tratamiento bajo la modalidad de curandería

- **Educación**

La Localidad de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora cuentan con el centro educativo integrado ubicado en la capital del Distrito que es Pumahuasi que cuentan con 165 alumnos en el nivel Primario y 205 alumnos en el nivel secundario, y un centro educativo inicial que también se ubica en la localidad de Pumahuasi que cuenta con 54 alumnos

- **Viviendas**

Las mayorías de las viviendas son construidas con muros de madera techos de calamina o teja, en la Localidad de Pumahuasi existen 154 viviendas familiares y 10 instituciones públicas, en la Localidades de Residencial Los Pumas, Flores De Cruce Y Chancadora existen 51 viviendas familiares, en la Localidad de Mercedes existen 26 viviendas familiares y 02 instituciones públicas, haciendo un total de 231 viviendas familiares y 12 instituciones públicas.

- **Población beneficiaria**

La población beneficiaria de la localidad de Pumahuasi es de 154 viviendas a un promedio de 3.83 habitantes por familia; haciendo un total de 590 habitantes.

Haciendo un resumen poblacional de las familias en la localidad Pumahuasi son:

- Total, de familias de la localidad de Pumahuasi: 154

- Total, de Instituciones Públicas o Privadas: 10
- Población Total Localidad de Pumahuasi: 590

La población beneficiaria de las localidades de Residencial los Pumas, Chancadora y Flores del Cruce es de 51 viviendas a un promedio de 3.69 habitantes por familia; haciendo un total de 188 habitantes.

Haciendo un resumen poblacional de las familias en las localidades de Residencial los Pumas, Chancadora y Flores del Cruce son:

- Total, de familias: 51
- Total, de Instituciones Públicas o Privadas: ninguno
- Población Total: 188

La población beneficiaria de La localidad de Mercedes es de 26 viviendas a un promedio de 3.65 habitantes por familia; haciendo un total de 95 habitantes.

Haciendo un resumen poblacional de las familias en la localidad de las Mercedes son:

- Total, de familias: 26
- Total, de Instituciones Públicas o Privadas: 02
- Población Total Localidad: 95

4.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EXISTENTE

- **Situación del estado de la infraestructura del sistema de agua Pumahuasi, Flores del cruce, Chancadora**
- **Captación de quebrada 01 unidad:** tiene una antigüedad de 20 años, se puede observar que la captación está en desuso, sus estructuras se encuentran colapsadas y la quebrada donde se ubica se encuentra

totalmente seca desabasteciendo así a la población de Pumahuasi, Flores del Cruce y Chancadora.

- **Captación de manantial 02 unidades:** tiene una antigüedad de 15 años, se puede observar que la captación está en desuso, sus estructuras se encuentran colapsadas y el manantial se encuentra totalmente seco.
- **Captación de quebrada 03 unidad en uso:** tiene una antigüedad de 10 años, se puede observar que es la única captación que abastece a las localidades de Pumahuasi, Flores del Cruce y Chancadora se encuentra en mal estado ya que es una captación artesanal y no cumple con la higiene requerida para el consumo humano, se encuentra descubierto generando así enfermedades para la población, en conclusión, la captación se encuentra colapsada y no abastece a la población en su totalidad.
- **Línea de Conducción:** Existe en la actualidad una línea de conducción con una longitud total de 2500.00 m de tubería de diámetro PVC DE 2" que parte desde las captaciones existente, la cual llega al reservorio de 30 m³, por lo que su conexión es directa. Las tuberías de la línea de conducción se encuentran desenterradas y en malas condiciones. Hay partes donde la tubería se encuentra con fisuras generando así pérdidas de presiones y desabasteciendo de agua a las poblaciones
- **Almacenamiento:** La Localidad de Pumahuasi cuenta con 01 reservorio circular de almacenamiento.

Reservorio N°01: Volumen de Almacenamiento 30 M3

Actualmente el reservorio N°01 es el que almacena agua derivada de las Captaciones Durante la inspección ocular se ha podido identificar que la estructura tiene las siguientes características:

Tipo	: Apoyado semienterrado
Geometría	: Circular
Material	: Concreto armado
Capacidad	: 30.00 m ³

Durante la inspección se verificó la presencia de fisuras en el muro del reservorio. Se aprecia que presentan moho en su superficie. Los muros interiores no presentan revestimiento adecuado. No se observa presencia de pintura en su superficie. Cuenta con una tapa de metálica que se encuentra corroído parcialmente. Se identificó que la tubería de ingreso es de diámetro de 2", el cono de rebose es de diámetro de 2" y el tubo de salida es de diámetro de 2", cuenta con un hipoclorador colocado artesanalmente, dicho reservorio abastece de agua potable a las localidades de Pumahuasi, Flores del Cruce y Chancadora

- **Línea de aducción y redes de distribución:** La Localidades de Pumahuasi, Flores del Cruce y Chancadora cuenta con una línea de aducción de diámetro de 2" (según información de la comunidad). Además, cuenta con redes de distribución compuesta por tuberías de PVC de 1/2", las mismas que se encuentran enterradas y se conectan a las viviendas. En suma, la longitud total de la red de distribución es 1490 ml. se aprecia tramos de tuberías expuestas.

Desde la ejecución del proyecto, la población a modificado las tuberías ya que estas tuberías se paran reventando por el deterioro y se encuentran expuestas al sol

- **Conexiones domiciliarias:** Se ha contabilizado un total de 80 viviendas con conexión (entubado realizado por los propios pobladores. Las tuberías acondicionadas son de 1/2" las demás toman agua de las quebradas ya que el agua del reservorio no es suficiente para abastecer a toda la población.

➤ **Situación del estado de la infraestructura del sistema de agua Mercedes**

- **Captación de quebrada 01 unidad:** tiene una antigüedad de 10 años, se puede observar que la captación está es de modo artesanal sin cumplir lo requerido por la dirección de salud ya que no cuenta con planta de tratamiento de agua potable, sus estructuras se encuentran colapsadas y

recepciona el agua de la quebrada con una tubería de pvc de 2" que luego los dirige a un reservorio construido artesanalmente por la comunidad, sin ninguna dirección técnica ni supervisión de control de calidad

- **Línea de Conducción:** Existe en la actualidad una línea de conducción con una longitud total de 700.00 m de tubería de diámetro pvc de 1" que parte desde las captaciones existente, la cual llega al reservorio de 10 m3, por lo que su conexión es directa. Las tuberías de la línea de conducción se encuentran descubiertas, desenterradas y en malas condiciones. Hay partes donde la tubería se encuentra con fisuras generando así pérdidas de presiones y desabasteciendo de agua a las poblaciones
- **Almacenamiento:** La Localidad de Mercedes cuenta con 01 reservorio circular de almacenamiento.

Reservorio N°01: Volumen de almacenamiento 10 M3

Actualmente el reservorio es el que almacena agua derivada de la Captación durante la inspección ocular se ha podido identificar que la estructura tiene las siguientes características:

Tipo	: Apoyado semienterrado
Geometría	: Cuadrado
Material	: Concreto armado
Capacidad	: 10.00 m3

Durante la inspección se verifico la presencia de fisuras en el muro del reservorio. Se aprecia que presentan moho en su superficie. Los muros interiores no presentan revestimiento adecuado. No se observa que el reservorio fue construido de forma artesanal por los pobladores de la localidad de Mercedes.

- **Línea de aducción y redes de distribución:** La Localidad de Mercedes cuenta con una línea de aducción de diámetro de 1" (según información de la comunidad). Además, cuenta con redes de distribución compuesta por tuberías de pvc de 1/2", las mismas que se encuentran enterradas y se

conectan a las viviendas. En suma, la longitud total de la red de distribución es 350 ml. se aprecia tramos de tuberías expuestas y están construidas artesanalmente por la población.

- **Conexiones Domiciliarias:** Se ha contabilizado un total de 15 viviendas con conexión (entubado realizado por los propios pobladores. Las tuberías acondicionadas son de 1/2" las demás toman agua de las quebradas ya que el agua del reservorio no es suficiente para abastecer a toda la población.

➤ **Situación del estado de la infraestructura del sistema de agua residencial los Pumas**

- **Captación de quebrada 01 unidad:** tiene una antigüedad de 10 años, se puede observar que la captación está es de modo artesanal sin cumplir lo requerido por la dirección de salud ya que no cuenta con planta de tratamiento de agua potable, sus estructuras se encuentran colapsadas y recepciona el agua de la quebrada con una tubería de pvc de 2" que luego los dirige a un reservorio construido artesanalmente por la comunidad, sin ninguna dirección técnica ni supervisión de control de calidad
- **Línea de conducción:** Existe en la actualidad una línea de conducción con una longitud total de 500.00 m de tubería de diámetro PVC DE 1" que parte desde las captaciones existente, la cual llega al reservorio de 15 m³, por lo que su conexión es directa. Las tuberías de la línea de conducción se encuentran descubiertas, desenterradas y en malas condiciones. Hay partes donde la tubería se encuentra con fisuras generando así pérdidas de presiones y desabasteciendo de agua a las poblaciones
- **Almacenamiento:** La Localidad de Mercedes cuenta con 01 reservorio circular de almacenamiento.

Reservorio N°01: Volumen de almacenamiento 20 M3

Actualmente el reservorio N°01 es el que almacena agua derivada de la Captación Durante la inspección ocular se ha podido identificar que la

estructura tiene las siguientes características:

Tipo	: Apoyado semienterrado
Geometría	: Cuadrado
Material	: Concreto armado
Capacidad	: 20.00 m ³

Durante la inspección se verifico la presencia de fisuras en el muro del reservorio. Se aprecia que presentan moho en su superficie. Los muros interiores no presentan revestimiento adecuado. No se observa que el reservorio fue construido de forma artesanal por los pobladores de la localidad de Mercedes.

- **Línea de aducción y redes de distribución:** La Localidad de Mercedes cuenta con una línea de aducción de diámetro de 1" (según información de la comunidad). Además, cuenta con redes de distribución compuesta por tuberías de PVC de ½", las mismas que se encuentran enterradas y se conectan a las viviendas. En suma, la longitud total de la red de distribución es 8000 ml. se aprecia tramos de tuberías expuestas y están construidas artesanalmente por la población.

Conexiones domiciliarias: Se ha contabilizado un total de 45 viviendas con conexión (entubado realizado por los propios pobladores. Las tuberías acondicionadas son de 1/2" las demás toman agua de las quebradas ya que el agua del reservorio no es suficiente para abastecer a toda la población.

➤ **Situación del estado de la infraestructura del sistema de disposición sanitaria de excretas localidades de Pumahuasi, Flores del Cruce, Chancadora**

- **Red de Alcantarillado:** En la inspección se pudo observar que las redes de alcantarillado solo tienen la población de Pumahuasi en la parte céntrica, las plantas de tratamiento se encuentran colapsadas y se encuentran en mal estado

- **Letrinas u hoyos secos:** El sistema de saneamiento está conformado por letrinas construidas de forma rústica y empírica sin ningún asesoramiento técnico, de las cuales están hechas de madera o adobe con techo de calamina como algunos casos no presenta techo, otros están protegido por los bordes con tela o costales, sostenido con madera o pedazos de madera. Para la disposición de excretas se acondicionaron hoyos secos, sin tener en cuenta la infiltración del suelo, siendo un foco infeccioso para las mismas familias que las usan, puesto que de dichos pozos se emana olores fétidos y colapsan en época de lluvias fuertes.

Área de ocupación: 2.00 m²

Material de construcción: madera, tela, costales y calamina.

Cobertura del servicio sanitario: 100.00 % (hoyos secos inadecuados).

Número de conexiones de desagüe: 0 viviendas

La cobertura de tratamiento: Ninguna

Volumen de agua servida evacuada: No se cuenta con reportes

Estado de letrina: Condiciones colmatadas –saturado.

- **Disposición final de las aguas grises:** Las aguas grises provenientes de las piletas públicas en algunos casos son evacuadas a través de pequeñas zanjias, en otros se derivan directamente a los alrededores de la pileta por lo que el agua evacuada se empoza y se constituye en un foco contaminante debido a la presencia de mosquitos y se empiezan a emanar olores desagradables. Además de hacer inestable la base de la pileta. Las viviendas que tienen conexión domiciliaria derivan sus aguas grises directamente a sus patios.

4.3. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO

4.3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto abarca las localidades de Pumahuasi (Las Flores del Cruce, Chancadora) Residencial los Pumas, Mercedes; quienes se beneficiarán con la ejecución del proyecto.

Se encuentra dentro del recuadro que abarca las coordenadas UTM siguientes:

Tabla 4
Coordenadas de la localidad de Pumahuasi

ESTACION	INSTALADO DE HITO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN msnm
		ESTE	NORTE	
BM 1	PLAZOLETA	410554.33	8972665.02	1029.07

Nota: Esta tabla muestra las coordenadas y elevación de la localidad de Pumahuasi.

Tabla 5
Coordenadas de la localidad de la residencia los Pumas, Flore de Cruce y Chancadora

ESTACION	INSTALADO DE HITO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN msnm
		ESTE	NORTE	
BM 1	PLAZOLETA	409565	8969930.02	1200

Nota: Esta tabla muestra las coordenadas y elevación de las localidades de Pumas, Flores de Cruce y Chancadora.

Tabla 6
Coordenadas de la localidad de las Mercedes

ESTACION	INSTALADO DE HITO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN
		ESTE	NORTE	
BM 1	PLAZOLETA	408381.01	8967242.43	797.754

Nota: Esta tabla muestra las coordenadas y elevación de la localidad las Flores.

4.3.2. POBLACIÓN ATENDIDA

La población beneficiaria de la localidad de Pumahuasi es de 154 viviendas a un promedio de 3.83 habitantes por familia; haciendo un total de 590 habitantes.

La población beneficiaria de las localidades de Residencial los Pumas, Chancadora y Flores del Cruce es de 51 viviendas a un promedio de 3.69 habitantes por familia; haciendo un total de 188 habitantes.

La población beneficiaria de La localidad de Mercedes es de 26 viviendas a un promedio de 3.65 habitantes por familia; haciendo un total de 95 habitantes.

Tabla 7
Población atendida del proyecto

LOCALIDADES	NUMERO DE VIVIENDAS			NUMERO DE HABITANTES		
	INSTITUCIONES	VIVIENDAS BENEFICIARIAS	TOTAL	VARON	MUJER	TOTAL
Pumahuasi	10	154	164	292	298	590
Residencial los Pumas, Chancadora y Flores del Cruce	0	51	51	82	106	188
Mercedes	2	26	28	54	41	95
TOTAL	12	231	243	428	445	873

Nota: Esta tabla representa a la población beneficiaria del proyecto por localidad.

4.3.3. TASA DE CRECIMIENTO

Se tomó en cuenta los resultados censales de 1993 y del 2007, de crecimiento poblacional de la zona urbana y rural. CENSO 1993 Y CENSO 2007 del distrito de Daniel Alomía Robles - Pumahuasi es 1.74%. (Extraído de los resultados de los cálculos estadísticos del INEI para la zona del proyecto). No se tomó el % de la provincia puesto que son resultados con % mínimo y/o negativo en cuanto a crecimiento poblacional.

Tabla 8
Cálculo de tasa de crecimiento

FUENTE DE DATO	CENSO 1993	CENSO 2007	PADRON 2015	TASA CRECIMIENTO (CENSO 1993/2007)
Leoncio Prado	97931	116965		1.28%
Distrito de Pumahuasi	5184	6597		1.74%
Localidad Pumahuasi			873	

Nota. Esta tabla representa la tasa de crecimiento usados en el proyecto. Datos estadísticos INEI 2015

Tabla 9
Datos de población actual por sectores

Descripción	TOTAL	SECT1 A.H.	SECT2 A.H.	SECT3 A.H.
Población				
Total, de Viviendas (N)	<i>viv:</i> 231	154	51	26
Población Actual (Pa)	<i>hab:</i> 873	590	188	95
Población en Instituciones Publicas				
Pob. Actual en C.E. inicial	<i>hab:</i> 54	54		
Pob. Actual en C.E. primaria	<i>hab:</i> 165	165		
Pob. Actual en C.E. Secundaria	<i>hab:</i> 205	205		
Numero de Instituciones Sociales				
Centro medico	<i>und:</i> 2	1		1
Iglesia	<i>und:</i> 3	2		1
Local Comunal	<i>und:</i> 1	1		
Centro Cívico	<i>und:</i> 1	1		
Otros	<i>und:</i> 3	3		
Total:	10	8	0	2

Nota. Esta tabla representa el cálculo de la población por sectores. Datos estadísticos INEI.

Tabla 10
Resultados de la evaluación de la tasa de crecimiento

Datos Generales		
Tasa de crecimiento (r)	% :	1.74
Periodo de diseño (t)	años:	20
Densidad Poblacional	<i>hab/viv:</i>	3.78

Nota: Esta tabla representa los resultados de la tasa de crecimiento para el diseño del proyecto. Datos estadísticos INEI

4.3.4. DENSIDAD DE VIVIENDA

De los resultados se obtuvo una densidad por localidad:

La localidad de Pumahuasi de 3.83 hab/vivienda. Por lo que se considera aproximadamente 4 habitantes por familia.

Las localidades de Residencial los Pumas, Chancadora y Flores del Cruce de 3.69 hab/vivienda. Por lo que se considera aproximadamente 4 habitantes por familia.

La localidad de Mercedes de 3.65 hab/vivienda. Por lo que se considera aproximadamente 4 habitantes por familia.

4.3.5. POBLACION FUTURA

En vista de que la tasa de crecimiento asumido para el proyecto es de $r = 1.74\%$ anual y la población actual (en el año 2016) es de $P_o = 873$ habitantes.

La población futura es igual a: $P_f = 1179$ habitantes

4.3.6. DOTACIÓN

Considerando el tipo de población, clima, usos y costumbres de la población, además tomando en cuenta el tipo de sistema y las recomendaciones señaladas por la **Dirección General de Salud Ambiental - Ministerio de Salud** se elige la dotación de 120 lts/hab/día (por ser poblaciones de un clima cálido y húmedo y con implementación de baños con arrastre hidráulico).

4.3.7. PERIODO DE DISEÑO

Se toma el periodo $t = 20$ años recomendado por la **Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) - Ministerio de Salud**, el cual será el mismo para todos los componentes del sistema.

Tabla 11*Cuadro domestico de consumo promedio diario anual por año*

AÑO	DOTACION (l/hab/dia)	POBLACION SECT 1 (hab)	Qp (l/s) SECT 1	POBLACION SECT 2 (hab)	Qp (l/s) SECT 2	POBLACION SECT 3 (hab)	Qp (l/s) SECT 3	TOTAL Qp (l/s)
0	120	590	0.819	188	0.261	95	0.132	1.213
1	120	601	0.835	192	0.267	97	0.135	1.236
2	120	611	0.849	195	0.271	99	0.138	1.257
3	120	621	0.863	198	0.275	100	0.139	1.276
4	120	632	0.878	202	0.281	102	0.142	1.300
5	120	642	0.892	205	0.285	104	0.144	1.321
6	120	652	0.906	208	0.289	105	0.146	1.340
7	120	662	0.919	211	0.293	107	0.149	1.361
8	120	673	0.935	215	0.299	109	0.151	1.385
9	120	683	0.949	218	0.303	110	0.153	1.404
10	120	693	0.963	221	0.307	112	0.156	1.425
11	120	703	0.976	224	0.311	114	0.158	1.446
12	120	714	0.992	228	0.317	115	0.160	1.468
13	120	724	1.006	231	0.321	117	0.163	1.489
14	120	734	1.019	234	0.325	119	0.165	1.510
15	120	744	1.033	238	0.331	120	0.167	1.531
16	120	755	1.049	241	0.335	122	0.169	1.553
17	120	765	1.063	244	0.339	124	0.172	1.574
18	120	775	1.076	247	0.343	125	0.174	1.593
19	120	786	1.092	251	0.349	127	0.176	1.617
20	120	796	1.106	254	0.353	129	0.179	1.638

Nota. Esta tabla representa el cálculo del consumo promedio diario anual de agua potable de los tres sectores.

Tabla 12*Consumo promedio diario anual de la institución educativa*

AÑO	DOTACION (l/hab/dia)	POBLACION I.E. INICIAL	Qp (l/s) I.E. INICIAL	POBLACION I.E. PRIMARIA	Qp (l/s) I.E. PRIMARIA	DOTACION (l/hab/dia)	POBLACION I.E. SECUND	Qp (l/s) I.E. SECUND
0	20	54	0.013	165	0.038	25	205	0.059

Nota. Esta tabla el consumo promedio diario anual estimado para la Institución Educativa.

Tabla 13*Consumo promedio diario de las instituciones sociales.*

AÑO	DOTACION (l/hab/dia)	POBLACION SECT 1 (hab)	Qp (l/s) SECT 1	POBLACION SECT 3 (hab)	Qp (l/s) SECT 3	TOTAL Qp (l/s)
0	120	31	0.043	8	0.011	0.054

Nota. Esta tabla el consumo promedio diario anual estimado de las instituciones sociales.

Tabla 14
Resumen de consumo

RESUMEN		S1	S2	S3	Total
Consumo Domestico	(l/s) :	1.106	0.353	0.179	1.638
Consumo Estatal	(l/s) :	0.110	0.000	0.000	0.110
Consumo Instituciones Sociales	(l/s) :	0.043	0.000	0.011	0.054
consumo Total Promedio Diario Anual (Qp)	(l/s) :	1.259	0.353	0.190	1.802

Nota. Esta tabla representa el resumen del consumo en l/s,

4.4. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Para facilitar la entrega de los terrenos y dar acceso a las zonas donde se desarrollaría el proyecto, se trasladó la brigada topográfica a la zona de estudio. El jefe de proyecto del proyecto y las autoridades caseras de Pumahuasi coordinaron la mudanza. Se volvió a convocar el terreno para la toma, reserva y línea de conducción del proyecto mediante el desplazamiento del topógrafo por el área de trabajo y zonas auxiliares complementarias.

Para el enlace del levantamiento topográfico con los sistemas de control horizontal y vertical del IGN, se ubicaron dos puntos establecidos con GPS Navegadores. El Punto que se encuentra ubicado como referencia de la estación E-1 y el BM-01.

Finalmente, se estableció las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 estableciendo un triángulo de vértices BM-01, BM-02, BM-03, BM-04, BM-05 Y BM-06 el cual fue orientado con el azimut de BM-01 cuyas coordenadas son conocidas. La base E-01 nos sirvió para darle la orientación al resto de la poligonal abierta, con lo cual se trasladó y rotó la poligonal abierta, enlazándose así el trabajo topográfico con el sistema de control Horizontal y Vertical del IGN.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca Leyca de la serie 01360718, con precisión de 1" seg. En ángulo y de 1 mm en distancia, 03 prismas, 04 equipos de radiocomunicación, entre otros accesorios. Se tomaron puntos para el relleno topográfico desde cada uno de las Estaciones respectivas.

Diariamente y de las siguientes maneras, el trabajo de campo se automatizó: los datos del trabajo de campo se recopilaron a lo largo del día, la información del trabajo de campo se transmitió a una computadora cuando se puso el sol, la información del trabajo de campo se verificó en la computadora y la información del trabajo de campo se procesó para producir mapas topográficos convenientes.

Finalizado el trabajo topográfico, se inició el procesamiento de datos en oficina con la compensación y ajuste de los datos obtenidos en campo mediante hojas de cálculo de Excel. Una vez corregido el poligonal, se trasladaron los puntos del levantamiento topográfico al sistema de poligonales corregidos, y se inició el procesamiento de datos en el software AutoCAD Civil 3D con la creación de planos topográficos y perfiles longitudinales.

Es también incluido el Informe Topográfico actual que contiene información general sobre el trabajo realizado para su elaboración, como una descripción detallada de los procedimientos realizados tanto en campo como en oficina, datos técnicos, memorias de cálculo, galería de fotos, planos topográficos, y otra información relacionada con la sanguijuela topográfica.

4.4.1. TRABAJOS DE CAMPO

El control topográfico fue llevado a cabo en forma diaria del 18 al 25 de mayo del 2016, mediante el uso de:

- 01 estación Total marca Leyca, precisión 1".
- 03 prismas.
- 04 equipos de radiocomunicación Motorola
- 01 GPS navegador Etrex 20 Garmin (precisión de 02m)
- Camioneta Hilux doble cabina Turbo Intercooler
- Entre otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, pintura, etc.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día
- Bajada de información al caer la luz del sol
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo
- Procesamiento de la información (Trabajos de Gabinete)

4.4.2. RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como primer trabajo se ubicó los puntos de control BM-1, BM-2, BM-3, BM-4, BM-5, BM6 establecido con el GPS Navegador, ubicado dichos puntos, se tomó referencia de ellos para establecer la Poligonal.

Luego se consideró como cota base la cota del punto BM-01 establecida con GPS con el cual se enlazaré el levantamiento topográfico al sistema de control vertical del IGN.

4.4.3. MONUMENTACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Todos los BM se han marcado antes del inicio de las mediciones de distancia y ángulo. Todas las descripciones incluyen algunas con soportes, otras sobre rocas, algunas sobre estructuras de concreto existentes y pintura roja para los clavos.

4.4.4. MEDICIÓN DE ÁNGULOS HORIZONTALES Y VERTICALES

La medición de los ángulos horizontales se realizó utilizando (01) Estación Total (Leyca) serie 01360718, que elimina los errores en el cálculo de los ángulos horizontales y verticales que típicamente ocurren en los teodolitos convencionales. La base de la lectura se basa en leer un sello integrado sobre toda la superficie del dispositivo electrónico en ambas direcciones y obtener un valor de ángulo medio. Esto elimina por completo la falta de precisión causada por la excentricidad y la

graduación, y el sistema de medición angular facilita que se produzca la compensación automática, esta se muestra y se expone a continuación:

- Corrección automática de errores de censura angular.
- Corrección automática de los errores de alineación y ángulo de eyección en los tramos.
- Corrección automática del error de orientación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para eliminar cualquier error.

4.4.5.PUNTOS TOPOGRÁFICOS

A continuación, se listan los puntos topográficos del levantamiento en campo.

Tabla 15
Listado de los puntos topográficos del proyecto

PUNTO	NORTE	ESTE	ALTURA	DESCRIPCION
1	8987561.9	394291.3	713.568	
12	8987543.4	394286.07	713.322	
13	8988685.9	396232.15	738.45	E1
14	8988683.6	396232.67	738.291	
15	8988686.1	396226.74	738.362	E2
16	8988683.5	396227.94	738.292	
17	8988689.4	396225.72	739.931	
18	8988688.4	396230.14	739.197	
19	8988691.1	396232.81	740.068	BM
20	8988688.5	396243.75	738.939	
21	8988687.2	396222.7	740.666	
22	8988681.4	396221.25	737.826	
23	8988683	396219.54	737.772	
24	8988685.3	396220.5	739.005	
25	8988676	396212.77	737.453	
26	8988678.1	396211.59	737.491	
27	8988671.3	396202.81	737.213	E3
28	8988673.5	396202.3	737.19	
29	8988673.5	396202.28	737.136	
30	8988672.2	396197.84	737.183	
31	8988676.8	396197.09	738.906	
32	8988669.9	396191.01	736.839	
33	8988675.2	396189.92	738.118	
34	8988668.8	396184.12	736.617	
35	8988666.1	396184.26	736.701	
36	8988666.4	396175.28	736.766	E4
37	8988664.9	396177.12	736.931	
38	8988664.9	396177.11	736.874	
39	8988671.3	396175.51	736.56	

40	8988663.8	396171.25	735.871	
41	8988667.9	396170.62	736.18	
42	8988671.2	396170.57	736.628	
43	8988661.3	396161.91	735.203	
44	8988664.8	396161.96	735.571	
45	8988669.3	396162.26	736.511	
46	8988665.9	396152.49	734.829	
47	8988661.7	396152.15	734.689	
48	8988671.7	396154.29	736.528	
49	8988660.2	396146.33	734.548	
50	8988665.6	396144.69	734.343	
51	8988656.5	396148.3	734.388	
52	8988658	396142.49	734.167	
53	8988654.6	396139.57	734.051	E5
54	8988652.3	396139.63	733.927	
55	8988652.3	396139.61	733.891	
56	8988652.7	396131.58	733.515	
57	8988658.2	396133.57	733.277	
58	8988656.2	396122.63	732.787	
59	8988663.1	396124.07	733.048	
60	8988664.3	396115.37	733.03	
61	8988659.8	396113.3	732.66	E6
62	8988662	396111.62	732.767	
63	8988662	396111.65	732.746	
64	8988665.2	396115.27	733.561	
65	8988657.1	396108.52	732.556	
66	8988663.2	396107.83	734.238	
67	8988657	396095.08	731.94	
68	8988662.4	396096.37	732.719	
69	8988658.1	396084.98	731.749	E7
70	8988660	396086.46	731.452	
71	8988660	396086.46	731.404	
72	8988660.5	396089.37	731.502	
73	8988657.4	396089.6	731.502	
74	8988666.7	396089.75	731.954	
75	8988661.6	396076.9	731.074	
76	8988666	396078.76	731.162	
77	8988670.6	396079.19	731.843	
78	8988666.3	396061.99	729.963	
79	8988671.3	396070.34	731.701	
80	8988672.2	396063.04	731.029	
81	8988668.3	396049.19	728.938	
82	8988680.8	396052.39	731.186	
83	8988668.3	396049.2	728.915	
84	8988672.9	396058.03	730.573	
85	8988673.8	396029.36	728.571	
86	8988680	396031.97	728.977	
87	8988687.6	396034.53	729.611	
88	8988690.9	396006.04	728.638	E8
89	8988685.4	396012.58	728.108	
90	8988685.5	396012.56	728.061	
91	8988695.3	396001.25	728.133	
92	8988696.6	395989.79	727.85	
93	8988699.6	395983.12	727.12	
94	8988702.8	395975.65	726.22	
95	8988705.8	395968	725.549	
96	8988707.9	395960.66	726.568	E9
97	8988706.2	395962.26	726.154	
98	8988706.2	395962.28	726.119	

99	8988705.7	395968.14	725.475	
100	8988711.3	395951.72	724.909	
101	8988713.8	395942.45	723.976	
102	8988717	395931.74	723.13	
103	8988719.2	395921.92	722.962	E10
104	8988717	395923.44	722.458	
105	8988717.1	395923.37	722.457	
106	8988726.9	395912.88	722.005	
107	8988733.7	395905.94	721.235	
108	8988728.9	395914.49	722.378	
109	8988739.7	395897.98	720.715	
110	8988746.7	395887.35	721.695	E11
111	8988743.1	395893	720.778	
112	8988743.1	395892.9	720.694	
113	8988752.6	395879.18	719.401	
114	8988754.8	395870.48	717.842	
115	8988754.2	395863.3	717.453	
116	8988754.2	395863.31	717.426	
117	8988756.5	395859.2	719.633	
118	8988758.1	395851.53	719.332	E12
119	8988760.8	395853.79	719.035	
120	8988760.8	395853.78	718.954	
121	8988760.1	395842.9	718.604	
122	8988765	395834.5	719.892	E13
123	8988762.5	395836.28	719.295	
124	8988762.5	395836.28	719.281	
125	8988763.6	395827.43	719.358	
126	8988761.3	395822.62	719.199	E14
127	8988763.6	395825.51	719.316	
128	8988763.6	395825.52	719.249	
129	8988762.7	395814.04	718.278	
130	8988763.4	395802.54	719.333	
131	8988766.3	395778.23	718.377	E15
132	8988763.4	395795.52	718.552	
133	8988763.3	395795.8	718.457	
134	8988765.7	395786.67	716.952	
135	8988768.9	395771.6	717.442	
136	8988771.2	395762.54	715.484	
137	8988774.6	395751.49	713.491	
138	8988777.4	395743.18	713.431	
139	8988781.6	395732.26	712.745	E16
140	8988777.4	395743.16	713.405	
141	8988777.5	395742.84	713.591	
142	8988780.5	395737.26	712.8	
143	8988782.5	395724.93	712.45	
144	8988781.7	395717.2	713.516	E17
145	8988785.1	395721.13	713.953	
146	8988785.1	395721.1	714.038	
147	8988784.8	395711.33	713.755	
148	8988786.4	395705.01	714.345	
149	8988791.6	395693.53	714.168	E18
150	8988790.4	395694.69	714.12	
151	8988790.2	395694.86	713.962	
152	8988797.8	395687.12	713.653	
153	8988799.8	395682.62	712.818	
154	8988802.2	395677.13	713.629	E19
155	8988802.4	395679.93	713.496	
156	8988802.4	395679.88	713.468	
157	8988809.4	395672.45	713.176	

158	8988816.7	395669.13	711.844	
159	8988821.8	395664.61	712.013	
160	8988828.1	395661.58	711.715	
161	8988835.5	395656.98	710.824	E20
162	8988830.7	395659	710.826	
163	8988830.6	395659.01	710.788	
164	8988844.4	395654.4	709.583	
165	8988851.6	395652.38	710.132	
166	8988856.5	395651.66	709.113	PA
167	8988860.2	395649.06	709.388	E21
168	8988862.7	395649.36	710.066	
169	8988862.8	395649.38	710.073	
170	8988869.8	395642.02	708.494	
171	8988873.7	395635.34	709.188	
172	8988875.2	395628.28	709.552	
173	8988875.4	395633.75	709.485	
174	8988875.4	395633.71	709.379	
175	8988880.4	395623.46	709.014	
176	8988886.3	395618.63	708.454	
177	8988896.6	395610.92	706.562	E22
178	8988894.7	395610.57	706.513	
179	8988894.7	395610.6	706.373	
180	8988908.3	395610.54	706.152	
181	8988918	395607.96	705.4	
182	8988928.8	395605.21	705.036	
183	8988940.8	395600.45	705.61	E23
184	8988937.8	395603.63	705.533	
185	8988937.8	395603.62	705.47	
186	8988948.1	395597.08	705.487	
187	8988955.3	395594.84	706.502	
188	8988964.7	395592.09	705.665	E24
189	8988961.6	395590.44	704.88	
190	8988961.6	395590.46	704.785	
191	8988973.6	395590.26	704.975	
192	8988979.2	395586.99	705.297	
193	8988983.4	395584.36	705.426	
194	8988987.4	395580.9	706.116	E25
195	8988986.8	395583.39	705.635	
196	8988986.8	395583.56	705.689	
197	8988993.8	395575.44	705.652	
198	8988999.2	395570.1	704.589	
199	8989005.7	395563.84	704.298	
200	8989011.9	395557.18	703.201	
201	8989018	395551	702.415	
202	8989022.4	395545.78	702.358	
203	8989028.2	395538.98	701.651	E26
204	8989013.3	395555.05	702.755	
205	8989013.3	395555.08	702.693	
206	8989030.6	395537.81	701.828	
207	8989035.6	395535.4	703.997	E27
208	8989033.8	395536.09	703.439	
209	8989034	395536	703.415	
210	8989040.7	395525.1	703.565	E28
211	8989039.4	395529.7	703.001	
212	8989039.4	395529.69	702.912	
213	8989044.3	395518.71	702.959	
214	8989049.3	395512.12	701.83	
215	8989054.2	395506.94	701.741	E29
216	8989050.9	395508.48	701.084	

217	8989050.8	395508.54	700.967	
218	8989062.8	395503.2	701.346	
219	8989070.1	395498.31	699.638	
220	8989073.7	395496.59	699.516	PA
221	8989076.6	395494.86	699.016	PA
222	8989082.3	395488.34	699.659	E30
223	8989079.6	395493	699.141	
224	8989079.6	395493.02	699.096	
225	8989088.6	395481.53	700.686	
226	8989094.1	395475.34	701.843	
227	8989117.2	395451.23	702.644	E31
228	8989095.1	395474.28	701.939	
229	8989095.1	395474.27	701.757	
230	8989102.7	395468.95	700.688	
231	8989109.8	395461.44	701.378	
232	8989114.9	395455.9	702.346	
233	8989122.7	395445.06	702.998	
234	8989120.5	395449.55	703.402	
235	8989124.8	395443.02	702.84	E32
236	8989127.2	395445.42	704.224	
237	8989127.1	395445.28	704.181	
238	8989132.7	395438.84	702.965	
239	8989138.8	395435.8	702.129	
240	8989145.6	395432.16	701.808	
241	8989152.2	395427.61	701.515	
242	8989167.4	395417.45	701.926	E33
243	8989160.1	395423.24	701.26	
244	8989160	395423.3	701.258	
245	8989174.2	395413.06	701.297	
246	8989179.2	395410.67	701.094	
247	8989183	395408.76	701.547	E34
248	8989178.3	395410.39	700.789	
249	8989178.3	395410.38	700.76	
250	8989190.4	395406.37	701.334	
251	8989197.7	395400.59	700.701	
252	8989202.1	395397.4	700.837	
253	8989211.8	395390.81	700.102	E35
254	8989208.4	395393.78	700.008	
255	8989208.4	395393.79	699.951	
256	8989206.1	395394.57	700.071	
257	8989217.5	395385.64	700.608	
258	8989224.9	395380.17	700.009	E36
259	8989220.6	395381.34	699.803	
260	8989220.5	395381.37	699.779	
261	8989229.9	395378.63	699.551	
262	8989235	395376.24	698.425	
263	8989239.5	395373.81	697.542	
264	8989245.2	395371.23	696.657	CERCO
265	8989241.5	395367.68	696.041	VERT1
266	8989248.7	395375.37	696.854	VERT2
267	8989243.1	395371.14	696.926	
268	8989243.4	395376.92	698.024	
269	8989250.3	395359.03	695.156	
270	8989245.7	395360.88	695.674	
271	8989240	395365.64	696.369	
272	8989235.7	395369.79	697.027	
273	8989254.1	395355.71	694.316	E37
274	8989253.3	395359.2	694.882	
275	8989253.3	395359.2	694.79	VERT3

276	8989257.7	395366.41	694.752	VERT4
277	8989261	395363.3	693.654	
278	8989262.8	395359.33	691.996	VERT1
279	8989260	395356.82	693.3	
280	8989257.2	395354.3	692.93	
281	8989256.4	395354.75	693.798	
282	8989256.8	395353.69	692.858	VERT2
283	8989258.8	395351.38	692.498	CERCO
284	8989261.6	395348.59	691.906	VERT3
285	8989271.5	395345.16	689.297	E38
286	8989266.6	395347.87	690.763	
287	8989266.6	395347.82	690.665	
288	8989267.8	395353.97	691.694	VERT4
289	8989277.1	395344.87	688.737	
290	8989283.3	395342.17	688.332	
291	8989288	395341.2	688.372	E39
292	8989286.9	395344.57	688.575	
293	8989286.8	395344.61	688.451	
294	8989295	395336.56	687.815	
295	8989302.2	395332.55	687.579	
296	8989305.5	395330.63	687.569	E40
297	8989298.4	395332.34	687.474	
298	8989298.4	395332.37	687.417	
299	8989309.2	395326.19	687.28	
300	8989316.7	395320.86	687.364	
301	8989322.8	395317.2	687.189	E41
302	8989318.6	395318.51	687.337	
303	8989318.7	395318.49	687.256	
304	8989330.8	395314.4	687.212	
305	8989341.8	395307.79	687.868	E42
306	8989340.4	395312.05	687.998	
307	8989340.3	395312.05	687.885	
308	8989345.9	395302.95	686.982	
309	8989350	395298.77	686.583	
310	8989352.9	395294.56	686.318	
311	8989358	395288.22	685.558	
312	8989362.3	395282.51	685.446	E43
313	8989358.2	395287.24	685.516	
314	8989358.2	395287.24	685.471	
315	8989363.6	395278.76	685.634	
316	8989367.6	395271.34	686.068	
317	8989371.5	395264.69	685.773	
318	8989372.8	395261.56	685.298	E44
319	8989368.9	395265.35	685.625	
320	8989369	395265.34	685.557	
321	8989378.5	395257.27	684.397	
322	8989384.7	395251.42	684.239	E45
323	8989381.6	395253.27	684.223	
324	8989381.6	395253.27	684.152	
325	8989387.6	395245.23	682.466	
326	8989391.7	395237.24	680.464	
327	8989391.6	395228.96	677.823	E46
328	8989388.5	395232.48	678.128	
339	8989388.5	395232.45	678.076	
340	8989396	395226.06	679.131	
341	8989388.8	395216.64	676.959	E47
342	8989387.7	395221.12	677.471	
343	8989387.7	395221.16	677.364	
344	8989398.2	395214.88	679.538	

345	8989398.9	395207.08	680.089	
346	8989391.8	395194.08	676	E48
347	8989389.9	395198.33	675.965	
348	8989389.9	395198.31	675.856	
349	8989399	395196.39	676.373	
350	8989396	395190.44	675.681	
351	8989408.9	395176.41	674.922	E49
352	8989410.5	395178.41	675.385	
353	8989410.4	395178.39	675.301	
354	8989395.7	395185.53	675.131	
355	8989399.5	395183.17	675.009	
356	8989406.7	395180.37	674.867	
357	8989413.2	395170.98	674.7	
358	8989411.7	395174.92	674.708	
359	8989417	395167.22	674.702	
360	8989421.5	395161.94	674.55	
361	8989426.1	395155.24	674.41	
362	8989410.4	395181.89	676.328	
363	8989417.4	395175.56	676.05	
364	8989421.7	395167.22	674.92	
365	8989425.3	395161.27	674.701	
366	8989429.5	395154.95	674.604	E50
367	8989428.1	395151.34	674.373	
368	8989428.1	395151.35	674.335	
369	8989423.4	395155.08	674.519	
370	8989412.6	395150.97	675.077	CASA
371	8989416.3	395148.72	674.842	
372	8989420.7	395145.21	674.684	
373	8989414.2	395136.23	674.654	
374	8989411.7	395138.55	674.391	
375	8989408.6	395129.15	674.217	
376	8989405.6	395130.83	674.199	
377	8989400	395119.28	673.884	E51
378	8989402.9	395125.34	674.101	
379	8989402.9	395125.25	673.991	
380	8989395.5	395109.83	673.647	
381	8989399	395109.08	673.636	
382	8989393.5	395101.17	673.416	
383	8989392.7	395087.35	673.164	
384	8989389.4	395088.09	673.142	
385	8989388.5	395073.91	672.89	
386	8989385.5	395074.91	672.742	
387	8989383.2	395055.74	672.28	
388	8989362.6	394989.86	671.169	E52
389	8989364	394998.3	671.2	
390	8989363.5	394998.32	671.156	
391	8989380.6	395056.56	672.183	
392	8989377.1	395033.21	671.75	
393	8989373.8	395034.04	671.75	
394	8989371.1	395011.29	671.26	
395	8989367.4	395011.84	671.283	
396	8989367	394995.11	671.253	
397	8989362.9	394996.1	671.135	
398	8989361.9	394970.77	671.097	
399	8989358.2	394971.33	671.017	
400	8989358.7	394946.25	670.825	
401	8989354.7	394946.49	670.861	
402	8989355.8	394926.33	670.721	
403	8989352.2	394926.25	670.738	

404	8989353.6	394910.96	670.458	
405	8989350.5	394911.1	670.446	
406	8989346.3	394877.03	670.15	E53
407	8989348	394889.69	670.071	
408	8989347.6	394889.72	670.086	
409	8989351.1	394888.86	670.297	
410	8989342.2	394867.18	670.073	
411	8989339	394869.1	670.22	
412	8989329.5	394851.1	670.116	
413	8989326.7	394853.87	670.041	
414	8989312.6	394837.01	669.989	
415	8989310.8	394839.26	669.937	
416	8989303.8	394830.09	669.797	E54
417	8989310.7	394835.56	669.946	
418	8989310.6	394835.51	669.915	
419	8989309	394837.52	669.889	
420	8989294.4	394820.89	669.65	
421	8989292.1	394823.67	669.618	
422	8989286.3	394812.57	669.405	E55
423	8989283.6	394814.39	669.535	
424	8989283.6	394814.21	669.475	
425	8989277.1	394800.34	669.274	
426	8989280.5	394798.96	669.352	
427	8989274	394789.62	669.136	
428	8989271.4	394779.28	669.041	
429	8989263.4	394747.94	668.653	E56
430	8989263.8	394752.96	668.782	
431	8989263.8	394752.96	668.708	
432	8989265.9	394761.85	668.774	
433	8989269.6	394760.09	668.645	
434	8989262.1	394752.23	668.611	
435	8989251.2	394729.95	668.196	
436	8989248.1	394732.01	668.23	
437	8989237.3	394709.98	668.072	
438	8989234.1	394711.82	667.932	
439	8989233	394704.88	667.992	
440	8989219.1	394690.83	667.837	
441	8989217	394693.06	667.721	
442	8989207.4	394678.38	667.673	E57
443	8989213.8	394685.14	667.777	
444	8989213.8	394685.13	667.73	
445	8989208.7	394684.89	667.623	
446	8989210.9	394682.09	667.714	
447	8989192.2	394664.93	667.436	
448	8989189.6	394667.18	667.356	
449	8989174.4	394648.9	667.142	
450	8989172	394651.67	667.14	
451	8989161.1	394636.33	667.017	
452	8989157.7	394638.93	667.101	
453	8989154.5	394632.18	667.057	E58
454	8989159.6	394639.09	667.035	
455	8989159.6	394639.05	667.015	
456	8989160.5	394634.95	666.991	
457	8989151	394626.24	666.987	
458	8989153.8	394624.13	667.038	
459	8989143.5	394605.03	666.809	
460	8989139.9	394606.67	666.811	
461	8989128	394585.19	666.794	
462	8989131.4	394582.98	666.793	

463	8989120	394562.38	666.641	
464	8989116.3	394564.25	666.576	
465	8989110.5	394545.93	666.388	E59
466	8989112	394555.22	666.4	
467	8989112	394555.17	666.37	
468	8989107.7	394540.94	666.257	
469	8989111.7	394539.49	666.323	
470	8989105.2	394512.95	666.146	
471	8989101.2	394513.39	666.188	
472	8989100.9	394494.28	666.013	
473	8989096.8	394495.01	666.012	
474	8989095.2	394469.44	665.551	
475	8989091.1	394470.32	665.454	
476	8989087.2	394453.78	665.055	
477	8989085.3	394444.56	665.011	
478	8989089	394444.35	665.064	
479	8989078.9	394420.71	664.848	E60
480	8989082.6	394420.72	665.027	
481	8989082.5	394420.72	664.992	
482	8989072.4	394413.73	664.54	
483	8989069.4	394417.25	664.397	
484	8989061.8	394412.14	664.154	
485	8989047.7	394399.54	663.729	
486	8989045.6	394403.69	663.774	
487	8989023	394386.64	663.569	
488	8989021.3	394389.78	663.568	
489	8988996.9	394376.6	663.307	
490	8988999.4	394373.63	663.233	
491	8988965.2	394354.32	663.004	
492	8988963.7	394357.24	662.924	
493	8988945.2	394343.7	662.845	E61
494	8988951	394348.16	662.932	
495	8988951.1	394348.21	662.846	
496	8988939.8	394335.58	662.682	
497	8988937.1	394338.04	662.711	
498	8988922.2	394315.73	662.31	
499	8988919.4	394318.18	662.327	
500	8988903.7	394294.78	661.934	
501	8988900.6	394296.84	661.974	
502	8988888.1	394279.02	661.819	E62
503	8988892.4	394286.82	661.921	
504	8988892.4	394286.85	661.877	
505	8988886	394268.58	661.614	
506	8988882.4	394270.12	661.665	
507	8988872.2	394243.64	661.32	
508	8988875.7	394241.9	661.318	
509	8988860.3	394213.42	661.189	
510	8988863.5	394210.66	661.179	
511	8988851.5	394187.54	661.039	E63
512	8988855.4	394194.24	661.017	
513	8988855.3	394194.23	661.002	
514	8988844.7	394179.07	660.855	
515	8988842.4	394181.73	660.724	
516	8988819.8	394160.96	660.404	
517	8988817.3	394164.24	660.402	
518	8988801.1	394147.97	660.199	
519	8988798.5	394150.91	660.196	
520	8988773.7	394128.92	659.946	
521	8988770.8	394131.07	659.82	

522	8988740.5	394105.2	659.724	
523	8988738	394108.03	659.667	
524	8988703.6	394079.44	659.24	
525	8988701.6	394081.99	659.27	
526	8988687	394069.9	659.006	E64
527	8988692.9	394071.81	659.115	
528	8988692.8	394071.77	659.103	
529	8988676.8	394063.18	658.787	
530	8988679	394060.12	658.84	
531	8988651.9	394044.15	658.525	
532	8988653.7	394041.35	658.548	
533	8988625.5	394019.06	658.168	
534	8988623.2	394021.75	658.186	
535	8988596	393999.35	657.989	
536	8988597.7	393996.85	657.987	
537	8988568.8	393977.25	657.687	E65
538	8988574	393979.75	657.727	
539	8988574	393979.76	657.702	
540	8988564.8	393970.14	657.514	
541	8988562.5	393972.67	657.581	
542	8988546.8	393952.66	657.246	
543	8988543.1	393953.68	657.233	
544	8988536.7	393945.2	657.066	
545	8988526.1	393936.89	656.959	E66
546	8988531.6	393941.27	657.015	
547	8988531.6	393941.29	657.001	
548	8988517.3	393937.39	657.042	
549	8988506.8	393924.68	657.12	
550	8988503.4	393927.6	657.147	
551	8988486	393915.93	657.086	
552	8988488.2	393912.87	657.023	
553	8988466.2	393903.15	656.924	
554	8988468.7	393900.14	656.922	
555	8988450	393888.39	656.826	E67
556	8988456.1	393893.49	656.879	
557	8988456.1	393893.5	656.847	
558	8988442.8	393877.56	656.691	
559	8988446.4	393876.05	656.602	
560	8988442.2	393856.85	656.381	
561	8988438.3	393857.74	656.437	
562	8988427.5	393801.62	656.128	E68
563	8988432.1	393820.03	656.035	
564	8988431.1	393820.09	655.99	
565	8988434.7	393818.73	656.136	
566	8988428.5	393809.05	655.901	
567	8988431.5	393807.14	656.173	
568	8988413.9	393789.77	656.022	
569	8988416.8	393787.65	656.133	
570	8988407.5	393783.35	656.108	
571	8988397.5	393768.74	655.989	
572	8988395	393771.3	655.989	
573	8988390.9	393761.98	655.86	
574	8988378.6	393750.03	655.678	
575	8988375.9	393752.58	655.677	
576	8988357.1	393733.51	655.394	
577	8988360.4	393731.91	655.299	
578	8988347.5	393720.07	655.297	E69
579	8988355	393730.08	655.361	
580	8988355	393730.1	655.327	

581	8988350.6	393725.34	655.29	
582	8988344.1	393704.85	655.142	
583	8988341.1	393706.41	655.159	
584	8988333	393687.13	655.009	E70
585	8988334	393692.54	655.035	
586	8988334	393692.57	654.965	
587	8988324.5	393686.37	654.63	
588	8988320.4	393679.61	654.808	
589	8988318.7	393683.43	654.667	
590	8988304.3	393678.42	654.786	
591	8988305.2	393674.12	654.75	
592	8988295.6	393675.55	654.728	
593	8988296.9	393671.4	654.523	
594	8988282.1	393671.66	654.529	
595	8988284.1	393667.18	654.3	
596	8988265.9	393665.31	654.42	
597	8988268.2	393661.72	654.253	
598	8988245.9	393654.47	654.124	E71
599	8988253.8	393659.49	654.381	
600	8988253.7	393659.48	654.354	
601	8988258.2	393662.14	654.346	
602	8988243.7	393651.28	654.144	
603	8988237.7	393645.23	654.051	
604	8988230.6	393633.73	653.866	
605	8988228.4	393636.24	653.904	
606	8988221.8	393628.42	653.741	
607	8988215.7	393621.11	653.585	
608	8988205.3	393609.26	653.279	
609	8988208.1	393607.22	653.358	
610	8988191.3	393592.58	653.201	
611	8988195.2	393590.43	653.21	
612	8988175.4	393569.8	653.063	
613	8988168.4	393558.16	652.991	
614	8988169.4	393559.89	652.975	E72
615	8988171.4	393563.69	653.016	
616	8988171.4	393563.66	652.971	
617	8988160.5	393544.02	652.887	
618	8988164.3	393542.66	652.854	
619	8988150.1	393519.75	652.9	
620	8988146.7	393521.84	652.81	
621	8988138.1	393505.99	652.836	E73
622	8988140.7	393511.06	652.834	
623	8988140.7	393511.04	652.811	
624	8988133.9	393501.54	652.682	
625	8988131.2	393504.74	652.534	
626	8988114.3	393489.34	652.286	
627	8988116.9	393486.06	652.344	
628	8988086.6	393463.83	652.168	
629	8988089.6	393461	652.107	
630	8988066.4	393445.44	651.908	
631	8988069.9	393442.29	651.979	
632	8988050.5	393424.73	651.802	
633	8988046.8	393427.4	651.723	
634	8988029.7	393412.29	651.871	
635	8988034.3	393409	651.803	
636	8988001	393387.59	652.618	E74
637	8988015.3	393388.83	652.479	
638	8988015.3	393388.83	652.444	
639	8987972.1	393370.41	651.131	E75

640	8987974.8	393365.6	651.162	
641	8988006.9	393378.94	652.629	CARR FBT
642	8988014.4	393382.7	652.64	CARR FBT
643	8988016.7	393383.68	652.389	
644	8988005.3	393377.71	652.326	
645	8988040.4	393323.69	652.904	CARR FBT
646	8988047.4	393328.82	652.905	CARR FBT
647	8988049.6	393329.41	652.323	
648	8988038.1	393321.78	652.429	
649	8988082.5	393254.84	653.182	CARR FBT
650	8988089.3	393259.84	653.206	CARR FBT
651	8988091.5	393261.35	652.741	
652	8988080.6	393253.17	653.171	
653	8988127.1	393177.45	653.547	CARR FBT
654	8988134.7	393181.98	653.549	CARR FBT
655	8988136.3	393183.21	652.989	
656	8988126.5	393176.92	653.411	
657	8988147.4	393161.32	653.588	E76
658	8988145	393166.59	653.743	
659	8988145	393166.61	653.758	
660	8988108.7	393204.28	653.423	
661	8988149.5	393156.49	653.624	
662	8988063.9	393270.55	653.095	
663	8988153.1	393151.07	653.682	
664	8988155.7	393146.49	653.694	CARR FBT
665	8988142.8	393145.37	653.581	
666	8988146.9	393144.55	653.533	CARR FBT
667	8988163.8	393134.1	653.848	
668	8988169	393107.2	654.089	
669	8988171.5	393121.89	653.849	
670	8988176	393095.94	654.189	
671	8988176.7	393111.02	654.094	CARR FBT
672	8988171	393104.27	654.138	CARR FBT
673	8988183.3	393105.86	654.102	
674	8988192.1	393091.36	654.085	
675	8988201.6	393072.14	654.301	
676	8988205.2	393064.82	654.419	CARR FBT
677	8988198	393060.2	654.422	CARR FBT
678	8988199.8	393052.33	653.892	
679	8988210.2	393059.41	654.369	
680	8988206.6	393046.73	654.445	PUENTE
681	8988213.5	393050.88	654.48	PUENTE
682	8988141	393109.27	650.281	E77
683	8988145.3	393110.65	650.326	
684	8988145.3	393110.65	650.29	
685	8988145.5	393119.17	650.375	
686	8988148.6	393119.83	650.43	
687	8988148.8	393106.16	650.096	
688	8988152.1	393106.97	650.105	
689	8988158.5	393081.61	650.109	
690	8988161.2	393083.86	650.135	
691	8988171.9	393064.01	650.049	
692	8988175	393065.76	650.049	
693	8988180.6	393055.2	650.037	
694	8988171.4	393060.53	650.045	
695	8988015.3	393388.82	652.436	
696	8988023.9	393386.45	652.385	
697	8987996.6	393392.4	652.514	
698	8988005.9	393401.67	652.406	

699	8987992.5	393398.88	652.493	
700	8988000.6	393409.75	652.51	
701	8987991	393404.3	652.468	CARR FBT
702	8987998.2	393409.3	652.758	CARR FBT
703	8987979.7	393413.12	652.308	
704	8987993.8	393422.97	652.581	
705	8987975.1	393422.17	652.238	
706	8987986.4	393432.12	652.448	
707	8987965.3	393442.42	652.204	CARR FBT
708	8987972.1	393448.13	652.599	CARR FBT
709	8987967.6	393433.42	652.038	
710	8987976.5	393446.93	652.307	
711	8987964.4	393438.48	652.055	
712	8987970.2	393455.06	652.386	
713	8987961.7	393441.87	652.102	
714	8987961.6	393469.46	652.314	
715	8987958.3	393446.37	652.185	
716	8987958	393466.49	652.511	CARR FBT
717	8987953.1	393458.55	652.167	CARR FBT
718	8987937.3	393496.14	652.137	E78
719	8987929.1	393493.98	652.15	
720	8987929.1	393493.97	652.103	
721	8987950.2	393479.43	652.565	
722	8987951.9	393457.38	651.883	
723	8987952.8	393476.26	652.522	
724	8987940.8	393469.15	651.935	
725	8987926.6	393486.24	651.851	
726	8987932.3	393504.46	652.09	
727	8987979.6	393536.43	651.185	E79
728	8987973.1	393535.49	651.044	
729	8987927.5	393512.36	652.111	
730	8987913.1	393498.73	651.93	
731	8987922.4	393520.06	651.917	
732	8987916	393527.49	651.962	
733	8987888.7	393524.91	651.519	
734	8987907.3	393535.54	651.727	
735	8987883.7	393537.63	651.899	CARR FBT
736	8987905.9	393525.97	651.949	CARR FBT
737	8987898	393521.83	651.931	CARR FBT
738	8987897.2	393544.36	651.743	
739	8987892.6	393548.02	651.504	
740	8987883.4	393560.12	651.56	
741	8987867.4	393551.11	651.753	
742	8987861.4	393578.5	651.901	
743	8987858.3	393561.76	652.111	
744	8987850.4	393568.07	652.119	E80
745	8987854.4	393569.19	652.056	
746	8987854.5	393569.22	652.069	
747	8987843.9	393570.28	652.124	
748	8987835.1	393554.52	652.03	
749	8987832.8	393559.35	652.022	
750	8987819.9	393546.77	651.831	
751	8987818.6	393552.2	651.859	
752	8987803.9	393540.16	651.542	
753	8987802.4	393543.32	651.47	
754	8987790.7	393538.88	651.358	E81
755	8987793.5	393536.38	651.407	
756	8987793.5	393536.38	651.368	
757	8987788	393534.3	651.285	

758	8987785.5	393545.22	651.315	
759	8987781.6	393533.91	651.034	
760	8987773.9	393550.38	650.775	
761	8987778	393569.7	649.22	
762	8987774.9	393574.93	649.243	
763	8987778.8	393555.12	649.195	
764	8987760.7	393589.44	649.2	
765	8987741	393607.14	649.928	
766	8987727.5	393622.76	650.217	
767	8987717.5	393632.71	650.165	
768	8987709.2	393641.92	650.079	
769	8987699.6	393650.03	649.989	
770	8987657.8	393692.52	649.662	
771	8987854.4	393569.2	652.068	
772	8987844.4	393575.25	652.142	
773	8987837.1	393583.56	651.971	
774	8987846.5	393578.81	652.058	
775	8987853	393584.43	651.996	
776	8987839	393587.12	652.024	
777	8987845.4	393593.24	652.05	
778	8987845.2	393599.72	652.047	
779	8987831.9	393585.49	651.982	
780	8987837.4	393609.42	652.106	
781	8987821.1	393604.68	652.129	
782	8987829.4	393618.69	652.199	
783	8987811.3	393615.52	652.119	
784	8987820.2	393626.89	652.175	
785	8987802.7	393625.95	652.135	
786	8987798.6	393630.56	652.142	
787	8987800.7	393643.06	652.164	CARR FBT
788	8987794.4	393637.41	652.165	CARR FBT
789	8987788.6	393643.11	652.099	
790	8987789.7	393655.56	652.181	E82
791	8987798.3	393653.1	651.965	
792	8987798.3	393653.1	651.912	
793	8987772.2	393658.95	652.073	
794	8987771.6	393678.19	652.164	
795	8987760.3	393675.67	652.205	CARR FBT
796	8987766	393682.23	652.204	CARR FBT
797	8987758.6	393670.76	651.744	
798	8987751.4	393679.02	652.08	
799	8987744.7	393687.47	652.282	
800	8987742	393708.77	652.341	CARR FBT
801	8987736.1	393702.63	652.341	CARR FBT
802	8987718.7	393719.34	652.346	
803	8987719.2	393734.39	652.749	
804	8987712.8	393728.76	652.484	
805	8987704.4	393737.76	652.558	
806	8987710.9	393743.58	652.835	
807	8987676.9	393776.61	653.404	CARR FBT
808	8987671.4	393769.85	652.955	CARR FBT
809	8987661.1	393791.84	653.289	
810	8987644.8	393803.94	653.911	E83
811	8987649.9	393802.3	653.754	
812	8987649.9	393802.31	653.705	
813	8987638	393794.75	653.256	
814	8987628.8	393801.58	653.485	
815	8987612.5	393826.29	654.046	
816	8987609	393814.4	653.857	

817	8987598.5	393823.26	654.335	CARR FBT
818	8987604.4	393829.7	654.313	CARR FBT
819	8987597.3	393834.35	654.545	CARR FBT
820	8987591.7	393827.8	654.5	CARR FBT
821	8987577.7	393834.6	654.454	
822	8987537.6	393861.22	655.15	
823	8987511	393880.96	656.663	
824	8987505.2	393887.88	656.929	CARR FBT
825	8987510.5	393894.73	656.46	CARR FBT
826	8987490.9	393898.91	657.294	E84
827	8987498.7	393891.69	657.097	
828	8987498.6	393891.71	657.067	
829	8987476	393915.73	657.573	CARR FBT
830	8987481.6	393922.37	657.299	CARR FBT
831	8987435.2	393964.09	658.291	
832	8987440.1	393972.69	658.758	
833	8987413.2	393983.48	658.281	
834	8987973	393535.48	651.042	
835	8987963.7	393528.53	651.079	
836	8987951.9	393550.84	650.775	
837	8987982.5	393548.81	651.22	
838	8987950.3	393555.22	650.732	
839	8987975.9	393560.49	651.316	
840	8987948.1	393559.55	650.664	
841	8987971.8	393568.83	651.227	
842	8987938.3	393567.5	650.453	
843	8987966.4	393581.28	651.327	
844	8987946.7	393589.97	651.176	
845	8987956.8	393596.81	651.473	
846	8987947.1	393603.68	651.336	
847	8987952.2	393603.67	651.417	
848	8987941.9	393615.69	651.264	
849	8987946.1	393616.56	651.26	
850	8988025.7	393556.74	651.395	E94
851	8988024.1	393551.75	651.319	
852	8988024.1	393551.73	651.289	
853	8988024.8	393568.21	651.469	
854	8988015.1	393570.55	651.692	
855	8988022.3	393573.66	651.581	
856	8988012.8	393577.27	651.664	
857	8988019.7	393580.2	651.661	
858	8988010.6	393583.82	651.76	
859	8988017.4	393586.89	651.857	
860	8988007.5	393589.29	651.855	
861	8988013.5	393592.44	651.624	
862	8988004.2	393594.67	651.596	
863	8988011.4	393598.91	651.695	
864	8988052.9	393572.98	651.356	
865	8988066.1	393574.06	651.604	E95
866	8988065.5	393569.94	651.608	
867	8988065.5	393570.01	651.597	
868	8988058.5	393587.14	651.56	
869	8988057.1	393594.43	651.535	
870	8988048.7	393612.45	651.992	
871	8987974.8	393365.6	651.136	
872	8987985.3	393362.33	651.192	
873	8987857.3	393287.62	650.254	
874	8987860.5	393282.36	650.318	
875	8987676.2	393160.59	648.152	

876	8987681.8	393152.23	648.158	
877	8987522.8	393037.53	647.018	E96
878	8987529.6	393041.92	646.966	
879	8987529.6	393041.9	647.022	
880	8987511.8	393025.43	646.965	
881	8987514.2	393023.7	646.963	
882	8987491.6	392994.19	647.13	E97
883	8987494.4	392993.26	647.129	
884	8987494.4	392993.27	647.115	
885	8987396.3	392766.9	646.798	E98
886	8987402.4	392777.82	646.864	
887	8987402.4	392777.8	646.764	
888	8987395.9	392770.03	646.741	
889	8987398	392768.94	646.79	
890	8987364.3	392730.57	646.563	E99
891	8987369.7	392737.28	646.543	
892	8987369.7	392737.27	646.515	
893	8987365.6	392734.63	646.508	
894	8987367.6	392732.94	646.529	
895	8987323.8	392703.69	646.525	
896	8987325.2	392701.58	646.495	
897	8987296.6	392678.56	646.378	E100
898	8987300.5	392683.73	646.495	
899	8987300.5	392683.74	646.431	
900	8987282.6	392617.58	645.632	E101
901	8987282.9	392635.31	645.781	
902	8987282.9	392635.37	645.746	
903	8987283.6	392597.32	645.569	
904	8987286	392597.2	645.57	
905	8987289.8	392495.39	645.479	E102
906	8987291.4	392501.65	645.313	
907	8987291.5	392501.7	645.232	
908	8987230.3	392449.98	644.898	E103
909	8987235.1	392457.98	645.079	
910	8987235.1	392457.99	644.971	
911	8987232.8	392448.17	644.832	
912	8987218.5	392420.57	644.819	
913	8987215.7	392354.9	644.379	E104
914	8987209.4	392359.67	644.442	
915	8987215.2	392361.09	644.38	
916	8987218.1	392355.12	644.07	
917	8987291.1	392253.45	643.442	
918	8987288.9	392252.62	643.445	
919	8987380.3	392136.85	643.009	E105
920	8987362.5	392160.71	642.865	
921	8987380	392136.65	643.008	
922	8987365	392155.01	642.81	
923	8987373.4	392131.68	642.999	
924	8987446	392044.03	642.732	E106
925	8987438.6	392050.56	642.123	
926	8987438.6	392050.56	642.054	
927	8987446.8	392052.87	642.788	
928	8987434.9	392028.1	642.706	
929	8987454.8	391884.93	642.095	
930	8987447.4	391884.18	642.095	
931	8987460.5	391746.18	641.712	
932	8987459.1	391766.89	641.669	E107
933	8987458.8	391776.61	641.705	
934	8987458.8	391776.58	641.578	

935	8987482.2	391547.91	640.679	
936	8987481.4	391556.94	640.718	
1011	8987561.9	394291.3	713.568	E93
1012	8987543.4	394286.07	713.322	
1013	8987510.8	394256.98	711.582	E91
1014	8987508.2	394254.06	712.378	
1015	8987508.2	394254.09	712.24	
1016	8987519.1	394250.07	707.417	
1017	8987513.2	394241.33	706.574	E90
1018	8987516.8	394247.19	706.652	
1019	8987516.9	394247.26	706.647	
1020	8987506	394226.97	704.733	
1021	8987494.4	394204.52	702.183	E89
1022	8987498	394212.36	701.853	
1023	8987498	394212.31	701.777	
1024	8987483.6	394179.84	698.518	
1025	8987488.8	394184.92	698.619	
1026	8987488.8	394184.93	698.576	
1027	8987470.1	394156.44	693.811	E88
1028	8987471.2	394167.16	696.112	
1029	8987471.2	394167.21	696.098	
1031	8987470.3	394111.88	687.982	
1032	8987470	394120.58	688.465	
1033	8987470	394120.52	688.387	
1034	8987453.2	394062.08	681.872	E87
1035	8987455.2	394067.49	682.468	
1036	8987455.2	394067.5	682.33	
1037	8987461.2	394018.62	675.408	E86
1038	8987456.8	394027.43	676.294	
1039	8987456.9	394027.37	676.157	
1040	8987440.3	393977.03	658.722	E85
1041	8987434	393965.17	656.723	
1042	8987434	393965.22	656.687	
1043	8987490.9	393898.91	657.294	
1407	8987536.2	394284.26	712.89	E92
1408	8987564.4	394288.78	711.067	CAP2
1409	8987556.8	394298.28	712.321	CAP3
1410	8987526.1	394259.77	708.862	CAP4
1411	8989410.4	395140.29	674.398	
1412	8989404.3	395131.97	674.235	
1413	8989398.4	395120.31	673.925	
1414	8989394	395110.62	673.649	
1415	8989391.7	395101.55	673.415	
1416	8989387.3	395089.11	673.141	
1417	8989381.2	395075.72	672.741	
1418	8989378.4	395057.35	672.184	
1419	8989371.3	395034.85	671.752	
1420	8989364.2	395012.72	671.279	
1421	8989358.5	394997.3	671.175	
1422	8989353	394971.51	671.157	
1423	8989352.9	394946.8	670.892	
1424	8989349.9	394926.68	670.674	
1425	8989348.3	394911.52	670.364	
1426	8989344.8	394890.74	670.052	
1427	8989336.7	394871.4	670.198	
1428	8989325.1	394856.11	670.042	
1429	8989309.3	394841.4	669.941	
1430	8989301.3	394833.76	669.803	
1431	8989290.8	394825.97	669.659	

1432	8989280.5	394818.15	669.457	
1433	8989273.3	394801.63	669.246	
1434	8989272.2	394790.29	669.164	
1435	8989269.4	394780.02	669.014	
1436	8989264.6	394764.17	668.747	
1437	8989260.4	394753.63	669.628	
1438	8989246.1	394733.95	668.203	
1439	8989231.7	394713.54	667.924	
1440	8989214.7	394695.92	667.712	
1441	8989206.8	394686.94	667.635	
1442	8989187.7	394669.83	667.365	
1443	8989170.1	394654.16	667.108	
1444	8989156.1	394640.57	667.114	
1445	8989148.7	394627.95	666.898	
1446	8989137.3	394608.37	666.823	
1447	8989125.6	394586.53	666.795	
1448	8989114.3	394565.51	666.671	
1449	8989109.7	394556.36	666.384	
1450	8989105.2	394541.85	666.274	
1451	8989098	394514.83	666.168	
1452	8989093.7	394496.48	666.011	
1453	8989088.1	394471.7	665.359	
1454	8989084.5	394455.13	665.021	
1455	8989082.4	394445.3	665.101	
1456	8989076.6	394431.81	664.648	
1457	8989067.1	394420.94	664.214	
1458	8989044.1	394407.23	663.778	
1459	8989019.9	394393.4	663.567	
1460	8988995.1	394379.8	663.312	
1461	8988962.1	394360.77	662.935	
1462	8988948.8	394352.94	662.852	
1463	8988934.7	394340.84	662.726	
1464	8988917.3	394321.4	662.401	
1465	8988898	394300.94	661.995	
1466	8988884.8	394281.99	661.82	
1467	8988879.9	394271.22	661.785	
1468	8988869.5	394244.14	661.355	
1469	8988857.3	394213.67	661.198	
1470	8988851.5	394197.11	661.101	
1471	8988840.6	394184.7	660.735	
1472	8988815.6	394167.71	660.425	
1473	8988796.7	394154.24	660.203	
1474	8988769.4	394137.01	659.803	
1475	8988736.1	394111.99	659.635	
1476	8988699.7	394086.91	659.369	
1477	8988683.1	394072.91	659.001	
1478	8988674.2	394066.49	658.821	
1479	8988649.6	394047.85	658.535	
1480	8988621.3	394024.36	658.21	
1481	8988593.9	394003.05	657.981	
1482	8988572.5	393983.39	657.712	
1483	8988566.4	393980.69	657.687	
1484	8988571.1	393975.04	657.635	
1485	8988560.5	393974.69	657.568	
1486	8988543.2	393958.29	657.243	
1487	8988534.3	393949.12	657.102	
1488	8988529.7	393944.64	657.009	
1489	8988524.2	393941.64	656.965	
1490	8988519.9	393932.56	657.048	

1491	8988502.3	393929.63	657.152	
1492	8988484.3	393918.4	657.12	
1493	8988464.9	393905.97	656.935	
1494	8988451.7	393899.84	656.845	
1495	8988458.7	393891.91	656.833	
1496	8988448.2	393891.06	656.812	
1497	8988452.6	393886.52	656.829	
1498	8988438.7	393880	656.689	
1499	8988436.3	393857.92	656.438	
1500	8988429.2	393820.56	655.998	
1501	8988426.1	393809.82	655.598	
1502	8988424.1	393803.45	656.135	
1503	8988412.8	393791.54	656.006	
1504	8988409.1	393779.76	656.115	
1505	8988406.3	393785.31	656.158	
1506	8988393.8	393772.68	656.135	
1507	8988374	393754.77	655.598	
1508	8988355.4	393736.14	655.385	
1509	8988348.6	393726.62	655.285	
1510	8988343.7	393718.14	655.268	
1511	8988339	393707.92	655.145	
1512	8988329.5	393693.86	654.958	
1513	8988322.9	393688.94	654.638	
1514	8988317.5	393686.73	654.675	
1515	8988303.7	393681.76	654.769	
1516	8988294.8	393679.29	654.725	
1517	8988281.1	393675.44	654.513	
1518	8988266.2	393669.79	654.429	
1519	8988256.2	393666.58	654.325	
1520	8988251.6	393662.88	654.256	
1521	8988242.4	393655.18	654.11	
1522	8988235.8	393647.23	654.012	
1523	8988226.7	393637.95	653.922	
1524	8988219.9	393630.86	653.735	
1525	8988213.2	393623.89	653.535	
1526	8988203.3	393611.96	653.283	
1527	8988189.4	393594.61	653.206	
1528	8988173.6	393571.3	653.036	
1529	8988169.3	393565.05	652.975	
1530	8988176.5	393560.52	652.935	
1531	8988157.2	393545.78	652.886	
1532	8988144.9	393524.08	652.836	
1533	8988129.3	393507.29	652.529	
1534	8988112.3	393492.55	652.279	
1535	8988084.8	393466.8	652.156	
1536	8988064.6	393448.94	651.912	
1537	8988046.4	393431.39	651.729	
1538	8988030.6	393416.18	651.865	
1539	8988006.6	393396.74	652.412	
1540	8988009.4	393392.34	652.415	
1541	8987766.1	393567.14	649.199	
1542	8987752.6	393580.09	649.201	
1543	8987733	393600.34	649.912	
1544	8987717.7	393615.69	650.215	
1545	8987702.1	393631.94	650.122	
1546	8987690.9	393643.24	649.978	
1547	8987646.5	393688.34	649.659	
1548	8988140.8	393124.28	650.289	
1549	8988140	393145.24	653.421	

1550	8988156.3	393079.81	650.106	
1551	8988191.6	393045.96	650.025	
1552	8988196.5	393048.97	650.045	
1553	8988200.9	393041.91	650.055	
1554	8988196.7	393038.45	650.045	
1555	8987554.6	394304.18	712.225	
1556	8987539.9	394294.22	713.355	
1557	8987546.3	394280.65	713.101	
1558	8987519.2	394267.51	713.689	
1559	8987503	394229.57	708.895	
1560	8987511.8	394223.85	699.745	
1561	8987502.4	394201.11	698.159	
1562	8987492.9	394182.2	697.695	
1563	8987481.8	394166.39	694.365	
1564	8987479.3	394148.23	690.356	
1565	8987477.8	394111.05	683.256	
1566	8987465.2	394063.85	678.365	
1567	8987466.7	394031.35	672.356	
1568	8987465.8	394014.59	671.365	
1569	8987447	393974.38	659.365	
1570	8987439.2	393981.76	659.958	
1571	8987460	393994.07	670.654	
1572	8987450.3	394001.1	671.325	
1573	8987462.1	394114.21	688.562	
1574	8987482.8	394191.06	700.125	
1575	8987529.3	394253.93	707.253	
1578	8988699.9	396003.25	731.298	
1579	8988694	396011.72	729.142	
1580	8988689.3	396021.95	729.234	
1581	8988703.5	395985.79	730.834	
1582	8988706.6	395977.5	730.578	
1583	8988709	395970.41	729.248	
1584	8988711.8	395963.54	730.143	
1585	8988715.2	395954.67	728.612	
1586	8988717.9	395944.35	727.148	
1587	8988720.6	395934.33	725.03	
1588	8988722.2	395925.44	723.411	
1589	8988736.4	395908.62	723.012	
1590	8988746.5	395896.22	722.475	
1591	8988756.9	395881.73	721.817	
1592	8988757.2	395877.45	717.964	
1593	8988758.2	395872.13	721.412	
1594	8988757.9	395865.74	720.014	
1595	8988755	395876.64	717.604	
1596	8988762.8	395844.68	719.043	
1597	8988767.9	395837.25	721.273	
1598	8988766.7	395824.79	721.091	
1599	8988766.6	395814.74	720.432	
1600	8988767.5	395797	720.102	
1601	8988769	395788.31	719.712	
1602	8988770.6	395780.54	719.507	
1603	8988776.8	395761.67	717.397	
1604	8988784.8	395741.29	715.634	
1605	8988789.9	395707.89	716.153	
1606	8988798.7	395695.09	718.015	
1607	8988806.1	395682.4	718.702	
1608	8988823.9	395672.08	718.594	
1609	8988838.1	395662.61	713.301	
1610	8988858	395657.94	712.234	

1611	8988874.5	395649.02	711.105	
1612	8988884.9	395629.41	710.851	
1613	8988910.5	395621.27	709.001	
1614	8988940.3	395612.75	707.56	
1615	8988965.4	395603.77	707.201	
1616	8988990	395590.37	708.268	
1617	8989004.2	395575.07	707.912	
1618	8989022.2	395557.44	706.904	
1619	8989038.8	395542.51	705.735	
1620	8989048.9	395526.02	704.592	
1621	8989063.9	395511.73	704.641	
1622	8989084.5	395497.69	703.412	
1623	8989110.1	395472.99	704.13	
1624	8989122.8	395454.26	705.546	
1625	8989147.8	395438.97	703.612	
1626	8989169.4	395426.5	703.541	
1627	8989184.8	395415.85	703.925	
1628	8989199.4	395406.55	702.013	
1629	8989214.7	395396.61	703.301	
1630	8989226.4	395386.46	702.154	
1631	8989237.1	395381.4	699.105	
1632	8989278.7	395350.9	688.705	
1633	8989339.6	395318.66	687.685	
1634	8989327.6	395322.53	687.312	
1635	8989316.7	395329.11	687.419	
1636	8989307.3	395336.3	687.429	
1637	8989295.2	395343.94	687.901	
1638	8989347.5	395305.59	687.103	
1639	8989351.5	395300.99	686.263	
1640	8989354.5	395296.47	686.319	
1641	8989359.9	395289.65	685.425	
1642	8989363.8	395284.18	685.445	
1643	8989369.5	395273.31	686.067	
1644	8989370.5	395267.3	685.317	
1645	8989373.7	395263.27	685.138	
1646	8989379.5	395259.01	684.348	
1647	8989382.5	395254.93	684.129	
1648	8989385.4	395252.98	684.512	
1649	8989389.3	395246.75	684.247	
1650	8987478.1	391547.18	640.687	
1651	8987484.7	391547.76	640.98	
1652	8987456.6	391745.27	641.732	
1653	8987463.6	391746.41	641.736	
1654	8987481.2	391584.89	630.135	
1655	8987473.7	391584.4	632.156	
1656	8987456.5	391776.5	641.577	
1657	8987527.6	393044.73	647.684	
1658	8987244.1	392308.43	643.86	
1659	8987249.5	392312.55	643.762	
1660	8987285.7	392248.72	643.469	
1661	8987355.1	392153.35	642.823	
1662	8987453.4	391765.73	641.667	
1663	8987226	392331.45	643.89	
1664	8987216.3	392345.12	644.359	
1665	8987226.1	392453.51	644.864	
1666	8987277.3	392634.51	645.596	
1667	8987277.8	392612.6	645.653	
1668	8987286.6	392614.3	645.676	
1669	8987274.4	392654.48	645.863	

1670	8987287.3	392680.31	646.132	
1671	8987321.6	392708.25	646.536	
1672	8987228	392418.29	644.835	
1673	8987285.5	392501.75	645.475	
1674	8987279.7	392596.96	645.561	
1675	8987398.8	392780.32	646.761	
1676	8987485.4	392999.5	647.138	
1677	8987508.9	393028.44	646.963	
1678	8987520.7	393040.11	647.015	
1679	8989403.3	395198.96	675.935	
1680	8989406.9	395191.47	675.356	
1681	8989424.8	395173.36	674.756	
1682	8989434.4	395165.76	674.632	
1683	8987704.6	393757.54	653.365	
1684	8987682.9	393787.76	654.698	
1685	8987653.8	393816.28	654.896	
1686	8987580.4	393859.17	656.261	
1687	8987519.2	393908.77	657.653	
1688	8987494.2	393938.34	658.368	
1689	8987401.3	393975.54	657.354	
1690	8987424.1	393959.52	652.365	
1691	8987469.9	393909.93	656.315	
1692	8987496.9	393877.1	654.923	
1693	8987593	393815.45	652.532	
1694	8987663.7	393761.7	651.123	
1695	8987699.1	393731.46	651.357	
1696	8987928.8	393504.62	652.5809	BM-IGN

Nota. Esta tabla representa los puntos topográficos generados de campo para el proyecto.

4.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

El proyecto se general a lo largo de toda las Localidades de Pumahuasi, contará con diferentes obras, las que se indican a continuación:

4.5.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

4.5.1.1. CAPTACIÓN DE QUEBRADA

Se construirán 01 obras de captación de tipo Quebrada siendo todas estas de tipo C-3.

Un barraje Fijo de material concreto armado, cuya sección tiene la siguiente medida. Su longitud es de 3,00 m. y su ancho de 1,00m.

Colchón Disipador: El material de concreto Ciclópeo, siendo las dimensiones variables.

Ventana de Ingreso: La estructura rígida es de material de concreto armado, con área hidráulica de 1,00 x 0,55 m.

Cámara de limpia: Estructura de concreto armado, que actúa como eliminador de grava, piedra y arena, su longitud es de 1.6 m., hay un muro intermedio que divide al flujo en dos sub-áreas hidráulicas, cuya sección hidráulica es de 0,80 x 0,95 m.

Muros de Protección: Los muros de defensa en ambas márgenes de la bocatoma son de concreto armado y cada uno tiene una longitud de 6.3 m y 11.25 m., ancho del muro igual a 0.15 m. y altura de pantalla 1,00 m.

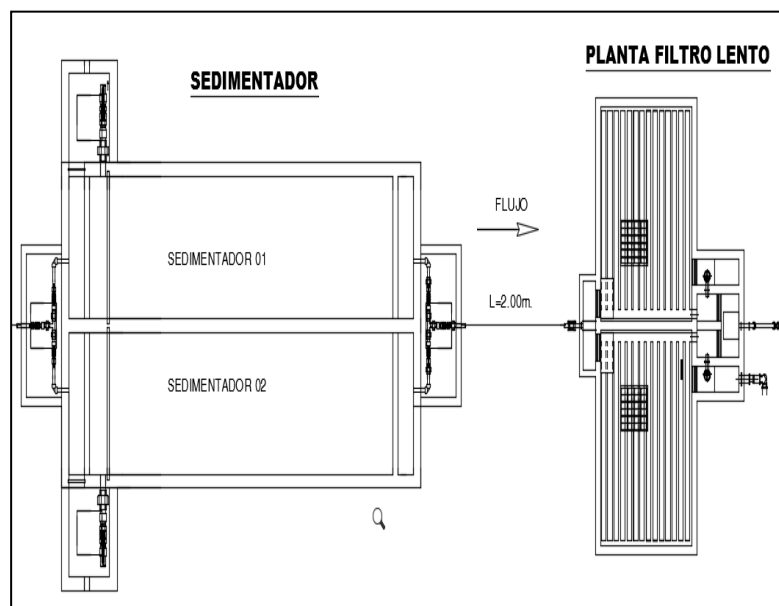
Las dimensiones de las cámaras húmedas es función del caudal del manante, y en otros casos son especiales, como es el de una captación- distribuidor de caudal las paredes o dosadores.

4.5.1.2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Se materializarán dos pozas de sedimentación y dos filtros de flujo lento como parte de la construcción de una sola planta de tratamiento de agua que se utilizará para tratar el agua del río Huamancoto. Los resultados del análisis bacteriológico muestran que la calidad del agua considerada es aceptable para el consumo humano y no está contaminada por bacterias patógenas.

Figura 5

Esquema de una planta de tratamiento de agua potable



Nota. La figura nos representa un esquema de las componentes de la una planta de tratamiento de agua potable, constituidos por 2 sedimentadores y dos filtros de flujo lento.

4.5.1.3. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Las líneas de conducción en la Localidad, será íntegramente nueva, de tubería de Ø 4" en una longitud de 5694.00 metros. Construcción de 08 válvulas de purga.

La línea de conducción será con Tubería PVC – C 10 para agua potable, con resistencias de 50 m de altura de presión de agua. Para instalar las tuberías las zanjas se excavarán en una profundidad mínima de 0.60 m considerando las características rurales de la zona del proyecto y del tipo de suelo de la línea de conducción, en los tramos rocosos tendrá que darse soluciones alternativas como muros de protección de piedra para proteger el entubado y de un ancho que permita trabajar cómodamente. Las tuberías se protegerán con una cama de material seleccionado, rellenándose luego con material propio, hasta alcanzar una compactación similar al del terreno circundante.

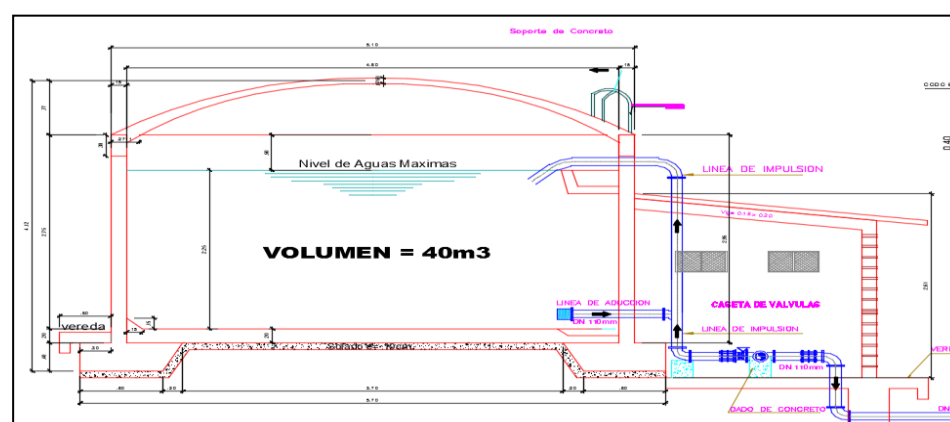
En terrenos con pendiente fuerte, bojedales, o terreno rocoso se deberán tomar las medidas adecuadas para que la tubería quede protegida.

4.5.1.4. RESERVORIO

Estará constituida por 01 reservorio circular de Concreto Armado de 40.00 m³. El Reservorios planteado tendrá su caseta de válvulas y su cerco perimétrico de malla metálica, toda la tubería y accesorios se instalarán por un operario y la base en la cual se apoyará serán de fierro corrugado tal como se especifican en los planos correspondientes.

Figura 6

Esquema de un reservorio



Nota. La figura representa un reservorio circular de 40m³ que fue construido en la Localidad de Pumahuasi.

4.5.1.5. RED DE DISTRIBUCIÓN

Estará constituida por un conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, destinadas a la distribución del agua hasta las conexiones domiciliarias, con características similares a las indicadas para línea de conducción.

La red de distribución será con Tubería PVC SAP C-10 3" para agua potable, de 5 m, Tubería PVC SAP C-10 2" para agua potable, de 154.70 m, con Tubería PVC SAP C-10 1 1/2" para agua potable, de 2219.02 m, con Tubería PVC SAP C-10 1" para agua potable, de 2979.52 m, con Tubería PVC SAP C-10 3/4" para agua potable, de 2053.26 m, con resistencias de 50, 75 y 100 m de altura de presión de agua (los más utilizados). Para instalar las tuberías, las zanjas, se excavarán en una profundidad mínima de 0.70 m y de

un ancho que permita trabajar cómodamente. Las tuberías se protegerán con una cama de material seleccionado, rellenándose luego con material propio, hasta alcanzar una compactación similar al del terreno circundante. En terrenos con pendiente fuerte, o terreno rocoso se deberán tomar las medidas adecuadas para que la tubería quede protegida.

En la red de distribución se tiene estructuras auxiliares, como:

Válvulas de control en matriz 2" (01 und):

Las válvulas de control y regulación cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x 0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

Válvulas de control en matriz 1 1/2" (01 und):

Las válvulas de control y regulación cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x 0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

Válvulas de control en matriz 1" (01 und):

Las válvulas de control y regulación cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x 0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

Válvulas de purga de matriz 1 1/2" (10 und):

Las válvulas de purga cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x

0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

Válvulas de purga de matriz 1" (09 und):

Las válvulas de purga cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x 0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

Válvulas de purga de matriz 3/4" (05 und):

Las válvulas de purga cuentan con una caja de concreto simple de dimensiones interiores de las cajas serán de 0.50 m. x 0.50 m y una tapa de concreto armado de 0.40 x 0.40, estas válvulas deberán contar con un drenaje en la base para evitar que el accesorio no se inunde en caso de fuertes precipitaciones.

4.5.1.6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

El número de conexiones serán de 243 Und.

Las conexiones se instalarán después de la prueba hidráulica que se realice en las redes de distribución, cada una de las cuales tendrán los siguientes componentes:

Empalme a la matriz mediante TEES de 3", 2", 1 ½, 1" y ¾".
Tubería de conducción a los domicilios PVC-SAP, clase-10, 3", 2", 1 ½, 1" y ¾", de longitud variable para cada domicilio.

Válvula de paso de ½" y ¾" con caja de concreto, en el ingreso de las viviendas.

Un hidrante dentro del domicilio alimentado por un grifo de bronce de ½".

4.5.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

4.5.2.1. REDES COLECTORAS

Son obras hidráulicas diseñados para recolectar las aguas servidas domesticas de las viviendas. En el presente proyecto se han considerado la Instalación de 3866.30 ml de redes colectores de alcantarillado con tubería de 200 mm, 3616.98 ml de redes colectores de alcantarillado con tubería de 160 mm PVC UF ISO 4435 S-25

4.5.2.2. BUZONES

Elementos de inspección que se proponen en cambios de dirección y pendiente, se han considerado la construcción de 176 buzones que están en función a la altura tal como se detalla a continuación:

- 04 buzones cuyas alturas son de 0.80 m.
- 151 buzones cuyas alturas son de 1.50 m.
- 04 buzones cuyas alturas son de 1.80 m.
- 10 buzones cuyas alturas son de 2.00 m.
- 01 buzones cuyas alturas son de 2.20 m.
- 03 buzones cuyas alturas son de 2.50 m.
- 01 buzones cuyas alturas son de 2.80 m.
- 02 buzones cuyas alturas son de 3.00 m.

En términos estructurales los buzones se pueden clasificar en 02 grupos:

Buzones Tipo I. Estructura circular de concreto para alturas mayores de 1m, pero menores de 3m, cuyo diámetro interior es de

1.20m y espesor de muro de 0.15m. Fondo y muro de concreto simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, techo de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$; solaqueado interior, con media cañas.

Buzones Tipo II. Estructura circular de concreto para alturas mayores de 3m, cuyo diámetro interior es de 1.50m y espesor de muro de 0.20m. Muro de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, losa de fondo y techo de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ solaqueado interior, con media cañas, dispositivos de caída.

4.5.2.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE

El proyecto contempla 243 conexiones domiciliarias de desagüe de acuerdo al empadronamiento realizado a los usuarios del proyecto. Conexión domiciliaria con tubería de PVC - UF ISO 4435 S-25 Ø 110 MM.

Empalmes domiciliarios (cachimbos) de PVC - UF ISO 4435 S-25 del tipo inyectados.

Cajas de inspección de concreto vibrado y tapas de latón con mecanismo de seguridad.

4.5.2.4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DOMESTICA

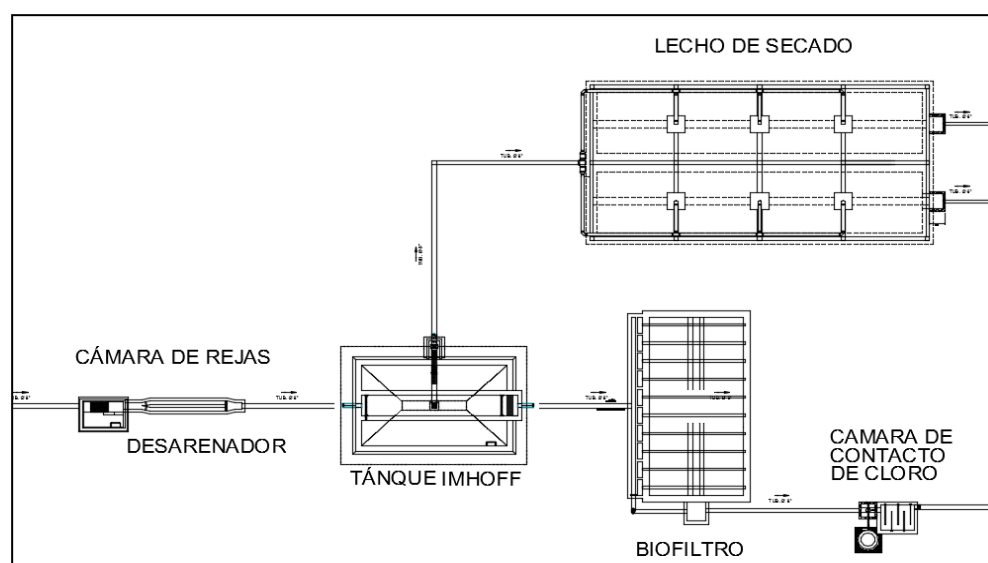
El sistema alcantarillado de cada una de las plantas de tratamiento de agua residual esta constituidos por varias unidades que aseguran un adecuado tratamiento de las aguas residuales que se produzcan en la ciudad.

Las obras necesarias para realizar adecuadamente el proceso de tratamiento se describen a continuación:

Tabla 16*Elementos de la planta de tratamiento en las localidades beneficiarias*

Descripción	Pumahuasi	Mercedes	Chancadora
Tratamiento Preliminar	Cámara de Rejas	Cámara de Rejas	Cámara de Rejas
	Desarenador	Desarenador	Desarenador
Tratamiento Primario	Tanque Imhoff	Tanque Imhoff	Tanque Imhoff
Tratamiento Secundario	Filtro Biodigestor	Filtro Biodigestor	Filtro Biodigestor
	Lecho de Secado	Lecho de Secado	Lecho de Secado
Tratamiento Complementario	Cámara de Contacto de Cloro	Cámara de Contacto de Cloro	Cámara de Contacto de Cloro

Nota. La tabla representa las componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales por cada localidad.

Figura 7*Esquema del PTAR*

Nota. La figura representa las componentes de la planta de tratamiento ejecutado con cámara de rejillas, desarenador, tanque Imhoff, lecho de secado, biofiltro y cámara de contacto de cloro.

4.6. FUENTES DE ABASTECIMIENTO

El recurso hídrico con el que cuenta el sector comunal con fines de consumo humano es suficiente en aforo, por lo tanto, se utilizará las aguas de los manantes cuya descripción se indica a continuación:

Tabla 17*Aforo de la oferta quebrada Huamancoto*

N ^o	QUEBRADA	QMAX LTS/SEG	QMIN LTS/SEG	LOCALIDAD	FECHA AFORO
01	Quebrada Huamancoto	4.20	3.5	Pumahuasi	Enero / 2016

Nota. La tabla representa e aforo de la quebrada donde se captó el agua para abastecer el proyecto.

Disponibilidad del Agua

La disponibilidad de los recursos hídricos se garantiza por las siguientes razones:

- Las viviendas cercanas usan esta fuente para consumo humano.
- No tienen usos para riego, industriales, etc.
- Estas fuentes no son las únicas en la cuenca.

Mediante un acta la Localidad declara la libre disponibilidad de sus fuentes y terrenos.

Calidad del Agua

Las fuentes seleccionadas de acuerdo a los resultados de los estudios Físico – Químico de laboratorio se encuentran aptos para consumo humano, a la vez en la búsqueda de estas fuentes se ha considerado características externas como son: la transparencia, Sabor, Olor.

4.7. METRADO Y PRESUPUESTO

Metrados

Luego de la Información Topográfica de campo y de los diseños detallados de planta, perfil y secciones del sistema de agua potable, tratamiento de las aguas residuales, así como el diseño de las estructuras de las obras captación, sedimentador, línea de conducción, almacenamiento, red de distribución e instalaciones domiciliarias en el sistema de agua potable; y desagüe, y la instalación de las plantas de tratamientos de las aguas residuales del proyecto, se determinaron mediante planillas y hoja de

metrados, según las cantidades de partidas establecidas según el proyecto de saneamiento básico..

Precios Unitarios

Los precios unitarios esta referidos el mes de febrero del 2017, con costos de mano de obra de régimen de construcción civil, maquinarias, equipos, materiales, fletes, y todos aquellos elementos y/o aspectos necesarios para la completa ejecución de los trabajos.

Los costos de maquinarias y equipos utilizados en el análisis de costos unitarios, son aquellos cotizados en el mercado local de tingo María.

El precio de los materiales se determinó mediante cotizaciones en los principales proveedores independientes del mercado local de tingo María.

Presupuesto

Los metrados obtenidos para cada partida multiplicada por sus respectivos costos unitarios analizados, determinan sus costos directos parciales, estableciéndose el total de los costos directos, por la suma de dichos parciales.

La estructura para la elaboración del presupuesto es la siguiente:

VR = Valor referencial de obra por contrata, según los siguientes conceptos:

1. CD = costo directo
2. GG=Gastos Generales (10%) CD
3. UT = Utilidad (8%) CD
4. Sub Total
5. Impuesto IGV (18%) del Sub Total
6. Costo Total Obra
7. Supervisión = 5.00% Costo Total Obra
8. Expediente Técnico

COSTO TOTAL DE INVERSION

PRESUPUESTO DE INVERSION DE PROYECTO		
Obra:	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA, EN EL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, DEPARTAMENTO DE HUANUCO	
Región:	HUANUCO	
Provincia:	LEONCIO PRADO	
Distrito:	DANIEL ALOMIA ROBLES	
Localidad:	PUMAHUASI	
Fecha Pto:	20/02/2017	
1	OBRAS PROVISIONALES	45,865.16
2	SEGURIDAD Y SALUD	4,322.70
3	SISTEMA DE AGUA POTABLE	1,354,848.92
4	ADECUADA INFRAESTRUCTURA PARA EL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	2,095,130.64
5	FORTALECIMIENTO DE JAS	24,358.16
6	EDUCACION SANITARIA	53,257.92

7	COSTO DIRECTO = (1+2+3+4+5+6)	3,577,783.50
8	GASTOS GENERALES 10%	357,778.35
9	UTILIDAD 8%	286,222.68

10	COSTO PARCIAL = (7+8+9)	4,221,784.53
11	IMPUESTO IGV 18%	759,921.22

12	COSTO DE EJECUCION DE OBRA = (10+11)	4,981,705.75
13	COSTO DE SUPERVISION 5.0%	249,085.29

14	COSTO TOTAL + SUPERVISION= (12+13)	5,230,791.04
15	ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO	31,500.00

16	COSTO TOTAL DE INVERSION = (14+15)	5,262,291.04

El costo total del proyecto asciende a cinco millones doscientos sesenta y dos mil doscientos noventa y uno con 04/100 soles

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la suficiencia profesional de este trabajo se logró a través de la investigación bibliográfica de libros, estudios previos e información académica. Estas actividades permitieron la implementación del marco teórico del proyecto y la definición de conceptos que se utilizaron para mejorar la calidad de vida de las personas en el sector salud. Actualmente, el área carece de un sistema para proporcionar agua potable y disposición de desechos, lo que obliga a los residentes a utilizar aguas sucias como quebradas y manantiales. También se eliminan residuos en letrinas caseras construidas por los vecinos, lo que está provocando su deterioro y posiblemente provoque enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Por su parte, el agua doméstica se drena directamente a los patios de las viviendas.

Las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, debido a que solo un pequeño número de familias cuentan con fosas sépticas construidas por sus propios usuarios, la comunidad carece de un sistema efectivo para la eliminación de desechos. Como resultado, la mayoría de las personas deben satisfacer sus necesidades en campos abiertos, lo que representa una grave amenaza para el medio ambiente.

El presente estudio se desarrolla sobre la necesidad de implementar el sistema de saneamiento básico integral para mejorar la calidad de vida de las personas en el ámbito de salud en las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, distrito de Daniel Alomía Robles, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huánuco.

Siendo las siguientes metas del proyecto:

Adecuada infraestructura para el servicio de agua potable

- Captación quebrada "HUAMANCOTO" tipo C-03: 01 und
- Planta de tratamiento agua potable: 01 und
- ✓ Sedimentador: 02 und
- ✓ Filtro Lento: 02 und
- Línea de conducción de tubería pvc SAP C-10 4": 5694 ml
- ✓ Válvula De Purga Rd= 4": 08 und
- Reservorio Circular: 40.0 m³
- Red de distribución: 7393.5 ml
- ✓ Tubería pvc SAP C-10 3": 50.0 ml
- ✓ Tubería pvc SAP C-10 2": 154.70 ml
- ✓ Tubería pvc SAP C-10 1 1/2": 2219.0 ml
- ✓ Tubería pvc SAP C-10 1": 2979.5 ml
- ✓ Tubería pvc SAP C-10 3/4": 2035.3 ml
- Conexiones domiciliarias: 243 und

Adecuada infraestructura para el servicio de alcantarillado

- Red de colectores: 7483.2 ml
- ✓ Tubería pvc UF ISO 4435 200 mm S-25: 3866.3 ml
- ✓ Tubería pvc UF ISO 4435 160 mm S-25: 3616.9 ml
- Buzones: 176 Und
- Conexiones domiciliarias: 243 Und

- Planta de tratamiento Alcantarillado: 03 Und
- ✓ Cámara de rejillas: 03 Und
- ✓ Desarenador: 03 und
- ✓ Tanque Imhoff: 03 und
- ✓ Filtro biológico: 03 und
- ✓ Lecho de secado: 03 und
- ✓ Cámara de contacto de cloro: 03 und
- ✓ Redes en planta: 238.10 MI

CONCLUSIONES

- El agua tratada del proyecto de saneamiento básico ejecutado optimizó la conexión de las viviendas a la red pública de agua potable y con reservorio de almacenamiento, lo que contribuyó a mejorar la calidad de vida de los pobladores de las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, ya que se fomentaron las buenas prácticas saludables en la población.
- El proyecto de saneamiento básico ejecutados optimizó la conexión de las viviendas a la red pública de desagües, mejorando la calidad de vida de los pobladores de las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, ya que la eliminación de aguas residuales era más eficiente y generaba menor contaminación.
- La eliminación de excretas fomentada por la ejecución de saneamiento básico optimizó la conexión de las viviendas a la red pública de desagües ya que se redujo el porcentaje de viviendas con pozo séptico y con letrinas, mejorando la calidad de vida de los pobladores de las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, ya que las buenas prácticas saludables se extendieron.
- El manejo adecuado de los residuos sólidos ha mejorado la calidad de vida de los pobladores de las localidades de Pumahuasi, Residencial los Pumas, Mercedes, Flores de Cruce y Chancadora, ya que el porcentaje de familias que recolectan y que se ocupan de la disposición de los residuos sólidos es óptima, incentivando así viviendas ordenadas y limpias.

RECOMENDACIONES

- Que el agua tratada de los proyectos de saneamiento básico ejecutados sea examinada constantemente con la finalidad de garantizar su calidad. En la etapa de su operación y funcionamiento a través del JASS.
- Que los proyectos de saneamiento básico contengan el componente social ya que fomenta que el ciudadano apoye con el cuidado del proyecto en el tiempo de su vida útil, conjuntamente con los miembros del JASS.
- Que la Municipalidad de Daniel Alomía Robles, genere un programa de reciclaje el cual capacite a la población en el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Formular e implementar políticas y lineamientos de política en materia de Saneamiento Ambiental Básico para las pequeñas ciudades y áreas rurales en la localidad de estudio y ámbitos similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento (2018) Norma técnica de diseño "Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Abastecimiento De Agua Para Consumo Humano Y Saneamiento en el ámbito rural"
- Agüero P.R. (2009). "Agua potable y saneamiento en localidades rurales del Perú", asociación servicios educativos rurales (ser),
- Hernández S. R. (2014). Metodología de la Investigación Científica. México DF: McGraw Hill.
- Empresa Consultora Aguilar & Asociados S.R.L. (2004). "Instalación de Agua - Diseño para Sistemas de Agua potable". La Paz: Publicidad e Impresión GENESIS.
- Agüero P.R. (1997). Agua potable para Poblaciones rurales. Lima: Asociación Servicio Educativos Sociales.
- VIERENDEL. (2005). "Orientación Sobre Agua y Saneamiento en Zonas Rurales". Lima.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2013). "Guía de Opciones Técnicas Para Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones concentradas del Ámbito Rural". Lima: Diario el peruano.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2007). "Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento". Tlalpan: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Oficina Sanitaria Panamericana – Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. (2010). "Especificaciones técnicas para el diseño de letrinas con arrastre hidráulico". Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, (págs. 1-9).

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

San Martin Ortiz Y. (2023). *Ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad de vida en el Centro Poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, Provincia de Leoncio Prado, Huánuco-2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH <http://....>

ANEXOS

ANEXO 1: RESOLUCIÓN DE ACEPTACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1344-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 14 de julio de 2022

Visto, el Oficio N° 872-2022-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 353180-0000004424, del Bach. **Yemin Hugo SAN MARTIN ORTIZ**, quién solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 353180-0000004424, presentado por el (la) Bach. **Yemin Hugo SAN MARTIN ORTIZ**, quién solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo, el mismo que propone a la Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Que, según lo dispuesto en el Título VI, Art. 59 y 60 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DESIGNAR, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional del Bach. **Yemin Hugo SAN MARTIN ORTIZ**, a la Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El candidato tendrá un plazo máximo de 03 meses para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, contados a partir de la fecha de designación de Docente Asesor. Vencido el plazo fijado, y si el candidato no hubiera podido culminar por motivo de fuerza mayor, debidamente comprobado, podrá solicitar ampliación del plazo, no pudiendo ser mayor de un mes. En caso de no solicitar ampliación del plazo estipulado se considerará en abandono el expediente, pudiendo el interesado reiniciar la gestión de optar por la modalidad de tesis.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Jheroni Manzano Lozano
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
DECANO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA EJECUTIVA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg. Acad. – Interesado – Archivo.
BLCR/EJML/ato.

ANEXO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
Problema general ¿La ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico mejorara la calidad de vida en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?	Objetivo general Ampliar el servicio de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad de vida en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco – 2022	Variable Independiente Ampliación del sistema de agua y saneamiento básico	Agua Potable	Viviendas con conexión a la red pública de agua potable	Enfoque: Cualitativo Nivel: Descriptivo	Población: Las Localidades de Pumahuasi, Residencial Los Pumas, Mercedes, Flores De Cruce Y Chancadora
Problema específico ¿Los proyectos de saneamiento básico contribuirán a la disminución en los índices de enfermedades en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?	Objetivo específico Desarrollar un proyecto de saneamiento que contribuya a la reducción de enfermedades reducir los índices de enfermedades en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022	Variable Dependiente Mejorar la calidad de vida de las personas en el ámbito de salud.	Agua Residuales	Viviendas con conexión a la red colector.	Diseño: No experimental Técnica: Observación	
			La calidad del agua.	Dotación diaria Litros/hab/día	Instrumentó: Lista de verificación	
			La cantidad de agua.	Cobertura de servicios básicos		
			Sistema de tratamiento básico			
¿Un proyecto de saneamiento permite retroalimentar la educación sanitaria en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022?	Retroalimentar la educación sanitaria de los pobladores con un proyecto de saneamiento en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomia Robles, provincia de					

Qué elementos intervienen en la sostenibilidad para el mejoramiento y ampliación en el sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomía Robles, provincia de Leoncio Prado, ¿Huánuco - 2022?	Leoncio Prado, Huánuco - 2022 Describir los elementos de sostenibilidad para el mejoramiento y ampliación en el sistema de agua potable y saneamiento básico en el centro poblado de Pumahuasi en el centro poblado de Pumahuasi y anexos del distrito de Daniel Alomía Robles, provincia de Leoncio Prado, Huánuco - 2022
--	--

ANEXO 3: DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN

DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

LOCALIDAD : PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, CHANCADORA, FLORES DEL CRUCE, MERCEDES
DISTRITO : DANIEL ALOMIA ROBLES

PROVINCIA: LEONCIO PRADO
REGIÓN : HUANUCO

I.- MARCO TEÓRICO

Para el calculo del diámetro de la tuberías de conducción se emplearan el método de Hazen y William donde:

$$\alpha = \frac{1.72 \cdot 10^3}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}}$$

α : Coeficiente del diámetro
 C : Coeficiente de rugosidad del material de la tubería
 D : Diámetro de la tubería

VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAM:

Se debe cumplir: **Tipo de flujo : Turbulento $Re > 2300$**
Velocidad < 3 m/seg

Si el flujo es de tipo Laminar entonces usar ecuación de DARCY
Hallando la velocidad media:

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

V : Velocidad media del flujo
 Q : Caudal de diseño
 A : Área de la sección tubería

Tipo de flujo :

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Re : Velocidad media del flujo
 V : Caudal de diseño
 D : Área de la sección tubería
 ν : viscosidad del flujo

CHEQUEANDO PRESIÓN POR PERDIDAS

$$h_p = \alpha L Q^{1.85}$$

Donde: $h_p < \Delta H$

PARAMETRO DE VELOCIDAD Y PRESION SON:

$$V_{\min} = 0.6$$

$$P_{\min} = 2$$

$$V_{\max} = 3$$

$$P_{\max} = 50$$

II.- CALCULO DE CAUDAL DE LA RED

La cantidad de agua que se consume en una red publica varia continuamente bajo la influencia de las actividades y hábitos de la población, condiciones del clima, costumbres.

La Gasto máximo diario esta en función del Gasto promedio y el coeficiente de mayoración diario (K_1)

$$Q_{md} = Q_p \cdot K_1$$

$$K_1 = 1.3$$

CUADRO N H5-1
RESULTADOS DE ANÁLISIS

SISTEMA	GASTO PROMEDIO l/s	GASTO MAXIMO DIARIO l/s
SECTOR 1	1.259	1.636
SECTOR 2	0.353	0.459
SECTOR 3	0.190	0.247
TOTAL =		2.342

Fuente: Propia

III.- CALCULO DE DIÁMETRO

A) SISTEMA 1

CUADRO H5-2
CALCULO DE DIÁMETROS

TRAMO	Q _{diseño} (l/s)	Longitud (m)	Diam (in)	Cota sup (m)	Cota Inf (m)	Diam (mm)	C	ΔH (m)	A (m2)	α	V (m/s)	Re	Re>23,000	hf (m)	Pp (m H2O)	Verific
CAP PR(- RESV	2.342	5693.00	4	759.00	730.00	101.60	150	29.00	0.008	0.0002	0.29	29464	OK	5.17	23.83	oks

Fuente: propia ver plano de esquema de red

Consideraciones Adicionales por Pérdida de Carga por Fricción

Pp =	23.83	
Pérdida de carga por fricción en tramos de pase	2.342	35.000 0.03
Pérdidas de carga fricción en subida	2.342	2800.000 2.54
Pp =	21.26	

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las presiones en todos los puntos críticos son menores a 100 m de altura, por lo tanto, se empleara tubería de clase 10 y accesorio de clase 10
- Las velocidades en las tuberías son menores a 3 m/s, cumpliendo el RNE y pudiéndose dar el uso de tuberías de PVC
- El diámetro a emplear para toda la línea de conducción será de: 4"
- Para las tuberías se recomienda que cumplan con la Norma Técnica Peruana: ITINTEC 399-002, en la que indica lo siguiente:
- La tubería es de Policloruro de Vinilo (PVC).

ANEXO 4: DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

LOCALIDAD : PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, CHANCADORA, FLORES DEL CRUCE, MERCEDES
DISTRITO : DANIEL ALOMIA ROBLES

PROVINCIA: LEONCIO PRADO
REGIÓN : HUANUCO

I.- DOTACIÓN EN LOS NUDOS DE ANÁLISIS

La cantidad de agua que se consume en una red publica varia continuamente bajo la influencia de las actividades y hábitos de la población, condiciones del clima, costumbres.

La Gasto máximo Horario esta en función del Gasto promedio y el coeficiente de mayoración horario (K₂)

$$Q_{mh} = Q_p \cdot K_2$$

$$K_2 = 2$$

Se presenta a continuación el cálculo de consumo por cada nodo planteado en el sistema

CUADRO H4-1

GASTO MÁXIMO DIARIO/NODO

Nodo	Gp (l/s)	Gmh (l/s)	ELEV (m)	SECTOR
J-1	0.0158	0.0315	729.00	SECTOR 1
J-2	0.0158	0.0315	710.00	SECTOR 1
J-3	0.0158	0.0315	694.26	SECTOR 1
J-4	0.0368	0.0735	707.22	SECTOR 1
J-5	0.0368	0.0735	708.75	SECTOR 1
J-6	0.0368	0.0735	721.00	SECTOR 1
J-7	0.0315	0.0630	726.39	SECTOR 1
J-8	0.0368	0.0735	716.80	SECTOR 1
J-9	0.0420	0.0840	709.54	SECTOR 1
J-10	0.0315	0.0630	724.00	SECTOR 1
J-11	0.0368	0.0735	716.14	SECTOR 1
J-12	0.0368	0.0735	709.89	SECTOR 1
J-13	0.0420	0.0840	700.21	SECTOR 1
J-14	0.0525	0.1050	697.00	SECTOR 1
J-15	0.0493	0.0985	690.69	SECTOR 1
J-16	0.0802	0.1604	698.00	SECTOR 1
J-17	0.0961	0.1921	687.40	SECTOR 1
J-18	0.0420	0.0840	685.08	SECTOR 1
J-19	0.0420	0.0840	683.18	SECTOR 1
J-20	0.0368	0.0735	695.00	SECTOR 1
J-21	0.0473	0.0945	691.79	SECTOR 1
J-22	0.0420	0.0840	688.20	SECTOR 1
J-23	0.0368	0.0735	688.27	SECTOR 1
J-24	0.0368	0.0735	699.74	SECTOR 1
J-25	0.0368	0.0735	701.53	SECTOR 1
J-26	0.0420	0.0840	710.79	SECTOR 1
J-27	0.0368	0.0735	717.69	SECTOR 1
J-28	0.0368	0.0735	709.10	SECTOR 1
J-29	0.0368	0.0735	701.53	SECTOR 1
J-30	0.0210	0.0420	693.34	SECTOR 1
J-31	0.0420	0.0840	688.58	SECTOR 2
J-32	0.0315	0.0630	691.21	SECTOR 2
J-33	0.0525	0.1050	688.64	SECTOR 2
J-34	0.0525	0.1050	680.44	SECTOR 2
J-35	0.0473	0.0945	676.32	SECTOR 2
J-36	0.0473	0.0945	693.75	SECTOR 2
J-37	0.0368	0.0735	683.25	SECTOR 2
J-38	0.0420	0.0840	683.56	SECTOR 2
J-39	0.0210	0.0420	697.49	SECTOR 1
J-40	0.0263	0.0525	697.90	SECTOR 1
J-41	0.0263	0.0525	692.13	SECTOR 1
J-42	0.0158	0.0315	691.97	SECTOR 3
J-43	0.0105	0.0210	696.65	SECTOR 3
J-44	0.0158	0.0315	697.92	SECTOR 3
J-45	0.0158	0.0315	697.80	SECTOR 3
J-46	0.0105	0.0210	700.53	SECTOR 3
J-47	0.0263	0.0525	708.50	SECTOR 3
J-48	0.0158	0.0315	702.62	SECTOR 3
J-49	0.0158	0.0315	691.75	SECTOR 3
J-50	0.0105	0.0210	677.00	SECTOR 3
J-51	0.0105	0.0210	675.57	SECTOR 3
J-52	0.0158	0.0315	676.37	SECTOR 3
J-53	0.0158	0.0315	678.58	SECTOR 3
J-54	0.0105	0.0210	675.00	SECTOR 3
TOTAL =	1.801	3.601		

Fuente: propia ver plano de esquema de red

II.- PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Las tuberías emplear serán de material de fácil adquisición, de diámetros comerciales, tal como se muestra en la siguiente tabla.

CUADRO H4-2
PROPIEDADES DE MATERIALES

Tubería	Longitud	Nudo Inicio	Nudo Final	Diámetro (in)	Material	Hazen-Williams
P-1	1.87	J-1	T-1	2	PVC	150
P-2	99	J-4	J-3	1	PVC	150
P-3	64.8	J-1	J-2	2	PVC	150
P-4	58.98	J-16	J-13	1	PVC	150
P-5	87.3	J-2	J-3	2	PVC	150
P-6	106.08	J-4	J-5	1	PVC	150
P-7	37.56	J-5	J-6	1	PVC	150
P-8	39.47	J-6	J-7	1	PVC	150
P-9	93.8	J-6	J-8	1	PVC	150
P-10	88.15	J-8	J-9	1	PVC	150
P-11	72.48	J-9	J-4	1	PVC	150
P-12	115.58	J-1	J-10	1 1/2	PVC	150
P-13	164.06	J-10	J-11	1 1/2	PVC	150
P-14	111.06	J-11	J-12	1 1/2	PVC	150
P-15	175.02	J-12	J-13	1 1/2	PVC	150
P-16	62.14	J-13	J-14	1 1/2	PVC	150
P-17	73.71	J-14	J-3	1 1/2	PVC	150
P-18	93.76	J-3	J-15	1 1/2	PVC	150
P-19	108.27	J-15	J-17	1 1/2	PVC	150
P-20	22.23	J-17	J-18	1 1/2	PVC	150
P-21	58.11	J-18	J-19	1	PVC	150
P-22	102.17	J-20	J-21	1	PVC	150
P-23	106.56	J-21	J-17	1	PVC	150
P-24	112.02	J-18	J-22	1	PVC	150
P-25	172.23	J-22	J-23	3/4	PVC	150
P-26	265.18	J-23	J-24	3/4	PVC	150
P-27	49.62	J-25	J-22	3/4	PVC	150
P-28	78.46	J-2	J-26	1 1/2	PVC	150
P-29	67.58	J-26	J-14	1 1/2	PVC	150
P-30	204.92	J-10	J-27	1	PVC	150
P-31	156.43	J-27	J-28	1	PVC	150
P-32	124.28	J-28	J-29	1 1/2	PVC	150
P-33	25.9	J-29	J-30	1 1/2	PVC	150
P-34	16.6	J-12	J-28	1 1/2	PVC	150
P-35	101.17	J-30	J-31	1	PVC	150
P-36	254.18	J-31	J-32	1	PVC	150
P-37	77.22	J-32	J-33	3/4	PVC	150
P-38	161.45	J-33	J-34	3/4	PVC	150
P-39	125.82	J-34	J-35	3/4	PVC	150
P-40	28.63	J-36	J-32	3/4	PVC	150
P-41	70.5	J-31	J-37	1	PVC	150
P-42	379.45	J-37	J-38	1	PVC	150
P-43	154.2	J-38	J-34	3/4	PVC	150
P-44	94.66	J-33	J-38	3/4	PVC	150
P-45	108.77	J-30	J-39	1 1/2	PVC	150
P-46	91.81	J-39	J-40	1 1/2	PVC	150
P-47	168.54	J-40	J-41	1 1/2	PVC	150
P-48	370.14	J-41	J-42	1 1/2	PVC	150
P-49	144.24	J-42	J-43	1 1/2	PVC	150
P-50	96.7	J-43	J-44	1 1/2	PVC	150
P-51	46.69	J-44	J-45	1	PVC	150
P-52	130.63	J-45	J-46	1	PVC	150
P-53	165.47	J-46	J-47	3/4	PVC	150
P-54	60.77	J-46	J-48	3/4	PVC	150
P-55	177.64	J-44	J-49	1	PVC	150
P-56	360.35	J-49	J-50	1	PVC	150
P-57	123.03	J-50	J-51	1	PVC	150
P-58	126.14	J-51	J-52	3/4	PVC	150
P-59	323.16	J-52	J-53	3/4	PVC	150
P-60	230.68	J-51	J-54	3/4	PVC	150

Fuente: propia ver plano de esquema de red

IV.- RESULTADOS DE PROCESAMIENTO

A) RESULTADO DE CARGA DE PRESIONES

En la tabla se presenta como resultado de la solución de la red las presiones que existen en los nudos de los puntos. Las presiones máximas están dadas por la calidad de tubería en este caso es de 50 mH₂O y la presión de mínima no de ser menor a 1 mH₂O según RNE.

P_{máx} = 50

P_{mín} = 1

CUADRO H4-3
VERIFICACIÓN DE PRESIÓN EN RED

NUDO	Elevación (m)	Demanda (L/s)	Energía (m)	Presión (m H ₂ O)	Observación
J-1	729.00	0.0500	731.59	3.00	ok!!!
J-2	710.00	0.0500	730.61	21.00	ok!!!
J-3	694.26	0.0500	729.95	36.00	ok!!!
J-4	707.22	0.0500	728.23	21.00	ok!!!
J-5	708.75	0.0500	727.88	19.00	ok!!!
J-6	721.00	0.0500	727.83	7.00	ok!!!
J-7	726.39	0.0500	727.81	1.00	ok!!!
J-8	716.80	0.0500	727.85	11.00	ok!!!
J-9	709.54	0.0500	727.97	18.00	ok!!!
J-10	724.00	0.0500	729.49	6.00	ok!!!
J-11	716.14	0.0500	727.95	12.00	ok!!!
J-12	709.89	0.0500	727.06	17.00	ok!!!
J-13	700.21	0.0500	728.88	29.00	ok!!!
J-14	697.00	0.0500	729.72	33.00	ok!!!
J-15	690.69	0.0500	729.36	39.00	ok!!!
J-16	698.00	0.0500	728.84	31.00	ok!!!
J-17	687.40	0.0500	728.81	41.00	ok!!!
J-18	685.08	0.0500	728.75	44.00	ok!!!
J-19	683.18	0.0500	728.72	45.00	ok!!!
J-20	695.00	0.0500	728.50	33.00	ok!!!
J-21	691.79	0.0500	728.56	37.00	ok!!!
J-22	688.20	0.0500	727.83	40.00	ok!!!
J-23	688.27	0.0500	726.23	38.00	ok!!!
J-24	699.74	0.0500	725.54	26.00	ok!!!
J-25	701.53	0.0500	727.70	26.00	ok!!!
J-26	710.79	0.0500	730.09	19.00	ok!!!
J-27	717.69	0.0500	727.49	10.00	ok!!!
J-28	709.10	0.0500	726.55	17.00	ok!!!
J-29	701.53	0.0500	721.99	20.00	ok!!!
J-30	693.34	0.0500	721.15	28.00	ok!!!
J-31	688.58	0.0500	718.13	30.00	ok!!!
J-32	691.21	0.0500	716.56	25.00	ok!!!
J-33	688.64	0.0500	716.18	28.00	ok!!!
J-34	680.44	0.0500	715.81	35.00	ok!!!
J-35	676.32	0.0500	715.49	39.00	ok!!!
J-36	693.75	0.0500	716.49	23.00	ok!!!
J-37	683.25	0.0500	717.66	34.00	ok!!!
J-38	683.56	0.0500	716.26	33.00	ok!!!
J-39	697.49	0.0500	719.52	22.00	ok!!!
J-40	697.90	0.0500	718.30	20.00	ok!!!
J-41	692.13	0.0500	716.34	24.00	ok!!!
J-42	691.97	0.0500	712.57	21.00	ok!!!
J-43	696.65	0.0500	711.30	15.00	ok!!!
J-44	697.92	0.0500	710.58	13.00	ok!!!
J-45	697.80	0.0500	710.20	12.00	ok!!!
J-46	700.53	0.0500	709.56	9.00	ok!!!
J-47	708.50	0.0500	709.14	1.00	ok!!!
J-48	702.62	0.0500	709.40	7.00	ok!!!
J-49	691.75	0.0500	707.47	16.00	ok!!!
J-50	677.00	0.0500	702.97	26.00	ok!!!
J-51	675.57	0.0500	701.95	26.00	ok!!!
J-52	676.37	0.0500	700.78	24.00	ok!!!
J-53	678.58	0.0500	699.95	21.00	ok!!!
J-54	675.00	0.0500	701.36	26.00	ok!!!

Punto a lado de Reservoirio

Fuente: propia ver plano de esquema de red

B) RESULTADO DE VELOCIDADES

La verificación de las velocidades se realizó en las tuberías, las velocidades no superaron a 3 m/s para evitar el desgaste de la tubería de PVC.

CUADRO H4-4
VERIFICACIÓN DE VELOCIDADES EN LA RED

Tubería	Longitud m	Diámetro (in)	Velocidad Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Observación
P-1	1.87	2	150	2.70	1.33	ok!!!
P-2	99.00	1	150	0.30	0.59	ok!!!
P-3	64.80	2	150	1.76	0.87	ok!!!
P-4	58.98	1	150	0.05	0.10	ok!!!
P-5	87.30	2	150	1.19	0.59	ok!!!
P-6	106.08	1	150	0.12	0.24	ok!!!
P-7	37.56	1	150	0.07	0.14	ok!!!
P-8	39.47	1	150	0.05	0.10	ok!!!
P-9	93.80	1	150	0.03	0.05	ok!!!
P-10	88.15	1	150	0.08	0.15	ok!!!
P-11	72.48	1	150	0.13	0.25	ok!!!
P-12	115.58	1 1/2	150	0.89	0.78	ok!!!
P-13	164.06	1 1/2	150	0.62	0.55	ok!!!
P-14	111.06	1 1/2	150	0.57	0.50	ok!!!
P-15	175.02	1 1/2	150	0.66	0.58	ok!!!
P-16	62.14	1 1/2	150	0.76	0.67	ok!!!
P-17	73.71	1 1/2	150	0.34	0.30	ok!!!
P-18	93.76	1 1/2	150	0.50	0.44	ok!!!
P-19	108.27	1 1/2	150	0.45	0.39	ok!!!
P-20	22.23	1 1/2	150	0.30	0.26	ok!!!
P-21	58.11	1	150	0.05	0.10	ok!!!
P-22	102.17	1	150	0.05	0.10	ok!!!
P-23	106.56	1	150	0.10	0.20	ok!!!
P-24	112.02	1	150	0.20	0.39	ok!!!
P-25	172.23	3/4	150	0.10	0.35	ok!!!
P-26	265.18	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-27	49.62	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-28	78.46	1 1/2	150	0.52	0.45	ok!!!
P-29	67.58	1 1/2	150	0.47	0.41	ok!!!
P-30	204.92	1	150	0.22	0.43	ok!!!
P-31	156.43	1	150	0.17	0.33	ok!!!
P-32	124.28	1 1/2	150	1.30	1.14	ok!!!
P-33	25.90	1 1/2	150	1.25	1.10	ok!!!
P-34	16.60	1 1/2	150	1.18	1.04	ok!!!
P-35	101.17	1	150	0.40	0.79	ok!!!
P-36	254.18	1	150	0.17	0.34	ok!!!
P-37	77.22	3/4	150	0.07	0.25	ok!!!
P-38	161.45	3/4	150	0.05	0.16	ok!!!
P-39	125.82	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-40	28.63	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-41	70.50	1	150	0.18	0.35	ok!!!
P-42	379.45	1	150	0.13	0.26	ok!!!
P-43	154.20	3/4	150	0.05	0.19	ok!!!
P-44	94.66	3/4	150	0.03	0.09	ok!!!
P-45	108.77	1 1/2	150	0.80	0.70	ok!!!
P-46	91.81	1 1/2	150	0.75	0.66	ok!!!
P-47	168.54	1 1/2	150	0.70	0.61	ok!!!
P-48	370.14	1 1/2	150	0.65	0.57	ok!!!
P-49	144.24	1 1/2	150	0.60	0.53	ok!!!
P-50	96.70	1 1/2	150	0.55	0.48	ok!!!
P-51	46.69	1	150	0.20	0.39	ok!!!
P-52	130.63	1	150	0.15	0.30	ok!!!
P-53	165.47	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-54	60.77	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-55	177.64	1	150	0.30	0.59	ok!!!
P-56	360.35	1	150	0.25	0.49	ok!!!
P-57	123.03	1	150	0.20	0.39	ok!!!
P-58	126.14	3/4	150	0.10	0.35	ok!!!
P-59	323.16	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!
P-60	230.68	3/4	150	0.05	0.18	ok!!!

Fuente: propia ver plano de esquema de red

V.- CONCLUSIONES

- Las presiones en todos los puntos críticos son menores a 50 m de altura, por lo tanto, se empleara tubería de clase 10
- Las velocidades en las tuberías son menores a 3 m/s, cumpliendo el RNE y pudiéndose dar el uso de tuberías de PVC
- Los diámetros a emplear en el sistema son de 3/4", 1", 1 1/2" y 2" según se indican
- Los nodos J-1, J-7 , J-47 son puntos de no consumo de caudal. En dichos puntos no cumple la presión mínima de 5 m/s pero no es necesario , ni interviene en diseño.

VI.- RECOMENDACIONES

- Para las tuberías se recomienda que cumplan con la Norma Técnica Peruana: ITINTEC 399-002, en la que indica lo siguiente:
La tubería es de Policloruro de Vinilo (PVC).

ANEXO 5: DISEÑO DE RESERVORIO

DISEÑO DE RESERVORIO

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

LOCALIDAD : PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, CHANCADORA, FLORES DEL CRUCE, MERCEDES
DISTRITO : DANIEL ALOMIA ROBLES

PROVINCIA: LEONCIO PRADO
REGIÓN : HUANUCO

I.- VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO(reservorio)

El volumen total de almacenamiento estará conformada por los siguientes elementos.

$$Vol.Re(m^3) = 25\% * Q_p(l/s)$$

Resumen de Consumo:

		S1	S2	S3	Total
Consumo Domestico	(l/s) :	1.106	0.353	0.179	1.638
Consumo Estatal	(l/s) :	0.110	0.000	0.000	0.110
Consumo Instituciones Sociales	(l/s) :	0.043	0.000	0.011	0.054
consumo Total Promedio Diario Anual (Qp)	(l/s) :	1.259	0.353	0.190	1.802

Caudal Promedia (Qp)	l/s :	1.802
Porcentaje de Regulacion (Pr)	%:	25

Volumen de regulación (vreg)	m :	38.92
Volumen almacenamiento (valm)	m :	38.92
Volumen redondeado	m :	40.00

III.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Volumen de reservorio es de 40 m3.

ANEXO 6: DISEÑO DE PTAR

CALCULO DE LA GASTO POR SISTEMA DE ARRASTRE HIDRAULICO - PTAR 1 (PUMAHUASI)

PROYECTO	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES , FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO"		
LOCALIDAD	Pumahuasi	PROVINCIA:	Leoncio Prado
DISTRITO	Daniel Alomia robles	REGIÓN :	Huánuco

I.- DATOS INICIALES

CAUDALES UNITARIO ($Q_{d\text{unitario}}$)

a) Caudal Máximo Horario Unitario

El Caudal máximo horario unitario de uso domestico se obtendrá de dividiendo la el Caudal máximo horario entre la población o el numero de viviendas

CUADRO N° 7

VIVIENDAS DE USO DOMESTICA - PTAR 1 (PUMAHUASI)			
SISTEMA	VIV. ACT.	VIV. FUT.	DIF
ALCANTARILLARO	114	154	40

CUADRO N° 8

POBLACION FUTURA EN INST. PUBLICA - PTAR 1 (PUMAHUASI)	
INICIAL	54
PRIMARIA	165
SECUNDARIA	205

CUADRO N° H2-3

NUMERO DE INST. SOCIALES - PTAR 1	
ALCANTARILLADO	8

II.- GASTOS PROMEDIO UNITARIO (G_{pu})

CUADRO N° 9
CONSUMO UNITARIO

	DOTACION l/hab/dia	G_{pu} L/viv/seg	GMH L/viv/seg
DOMESTICO	120.00	0.00525	0.00840
INICIAL	20	0.00023	0.00037
PRIMARIA	20	0.00023	0.00037
SECUNDARIA	25	0.00029	0.00046

III. DOTACIÓN EN LOS NUDOS Y SISTEMAS DE ANÁLISIS

A continuación se analiza el consumo para cada sistema planteado a partir del consumo en cada nodo en la red.

CUADRO N° 10
DOTACIÓN POR NODO Y SISTEMA DOMESTICO

Nodo	GASTO DOMESTICO					GASTO ESTATAL				GASTO SOCIAL			Qi	GASTO MH l/s
	viv. Exis.	viv. Proy.	viv. Total.	Gpu	Gpd l/s	CAT.	Pob.	Gpu	Gpe l/s	Viv	Gpu	Gps l/s		
Bz-01	0	0	0	0.0084	0.0000								0.0044	0.0044
Bz-02	1	1	2	0.0084	0.0168								0.0044	0.0212
Bz-03	1	1	2	0.0084	0.0168								0.0044	0.0212
Bz-04	0	1	1	0.0084	0.0084								0.0044	0.0128
Bz-05	2	1	3	0.0084	0.0252								0.0044	0.0296
Bz-06	1	1	2	0.0084	0.0168								0.0044	0.0212
Bz-07	2	1	3	0.0084	0.0252								0.0044	0.0296
Bz-08	5	1	6	0.0084	0.0504								0.0044	0.0548

Bz-09	4	1	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-10	4	1	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-11	5	1	6	0.0084	0.0504					0.0044	0.0548
Bz-12	2	1	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-13	7	0	7	0.0084	0.0588					0.0044	0.0632
Bz-14	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-15	6	0	6	0.0084	0.0504					0.0044	0.0548
Bz-16	2	1	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-17	2	1	3	0.0084	0.0252	Inicial	54	0.0004	0.0200	0.0044	0.0496
Bz-18	1	1	2	0.0084	0.0168	Primaria	165	0.0004	0.0611	0.0044	0.0823
Bz-19	0	1	1	0.0084	0.0084	Secundaria	205	0.0005	0.0949	0.0044	0.1077
Bz-20	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-21	0	0	0	0.0084	0.0000					0.0044	0.0044
Bz-22	1	0	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-23	9	0	9	0.0084	0.0756					0.0044	0.0800
Bz-24	7	0	7	0.0084	0.0588					0.0044	0.0632
Bz-25	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-26	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-27	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-28	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-30	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-31	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-32	3	0	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-33	8	0	8	0.0084	0.0672					0.0044	0.0716
Bz-34	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-29	4	1	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-35	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-36	4	1	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-37	5	0	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-38	4	1	5	0.0084	0.0420					0.0044	0.0464
Bz-39	4	0	4	0.0084	0.0336					0.0044	0.0380
Bz-40	2	1	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-41	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-42	3	0	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-43	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-44	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-45	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-46	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-47	2	1	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-48	2	0	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-49	2	1	3	0.0084	0.0252					0.0044	0.0296
Bz-50	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-51	7	0	7	0.0084	0.0588					0.0044	0.0632
Bz-52	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-53	1	1	2	0.0084	0.0168					0.0044	0.0212
Bz-54	0	1	1	0.0084	0.0084					0.0044	0.0128
Bz-161			0	0.0084	0.0000					0.0044	0.0044
Bz-162			0	0.0084	0.0000					0.0044	0.0044
Bz163			0	0.0084	0.0000					0.0044	0.0044
TOTAL =											
122	40	162		1.361			0.176		0.000	0.251	1.788

Fuente: propia ver plano de esquema de red

DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO PTAR 1 - PUMAHUASI

Proyecto : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO"

Ubicacion : DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

Localidad : SECTOR 1 - PUMAHUASI

Fecha : FEBRERO 2017

Se aplica el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América. Este método es válido cuando se usa piedras como medio filtrante.

→ Población de diseño (P)	581	habitantes
→ Dotación de agua (D)	120	L/(habitante.día)
→ Contribución de aguas residuales (C)	80%	
→ Contribución per cápita de DBO5 (Y)	50	grDBO5/(habitante.día)
→ Producción per cápita de aguas residuales: $q = P \times C$	96	L/(habitante.día)
→ DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	520.8	mg/L
→ DBO5 a la salida del desarenador (10% eficiencia remoción)	468.8	mg/L
→ Efic.de remoción de DBO5 del tratamiento primario (Imhoff)	35.000%	
→ DBO5 remanente: $So = (1 - Ep) \times St$	304.69	mg/L
→ Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	55.78	m3/día

Dimensionamiento del filtro percolador

DBO requerida en el efluente (Se)

Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$

Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$

Caudal de recirculación (Q_R)

Razon de recirculación ($R = Q_R/Q$)

Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2$

Volúmen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0.4425E/(1-E))^2$

Profundidad del medio filtrante (H):

Area del filtro (A): $A = V/H$

Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$

Carga orgánica (CV): $CV = W/V$

80.41	mg/L
75%	
16.99425	KgDBO/día
0	m3/día
0	
1	
29.95	m3
2.5	m
11.98	m2
4.66	m3/(m2.día)
0.57	Kg DBO/(m3.día)

Filtro circular

Diámetro del filtro (d): $d = (4A/3,1416)^{1/2}$

3.9	m
-----	---

Filtro rectangular $L/A = 2/1$

Largo del filtro (L):	4.89	m
Ancho del filtro (A):	2.45	m

Largo Asumido:	4.90	m
Ancho asumido:	2.50	m

DISEÑO DE CAMARA DE CLORACIÓN - PTAR 1 - PUMAHUASI

Proyecto : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES , FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO"

Ubicación : DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

Localidad : SECTOR 1 - PUMAHUASI

Fecha : FEBRERO 2017

La cámara de cloración se diseña bajo los siguientes parámetros					
Q =	0.65 l/s				
Q =	0.000646 m3/s				
TRH =	1800 seg.				
V =	1.17 m3				
Se predimensiona:					
Ancho =	1.00 m				
Alto Efectivo =	1.00 m				
Borde Libre =	0.25 m				
Alto Total =	1.25 m				
L = V/A					
V =	1.17 m3				
A =	1.00 m2				
L =	1.17 m				
L =	1.50 m	ASUMIDO			

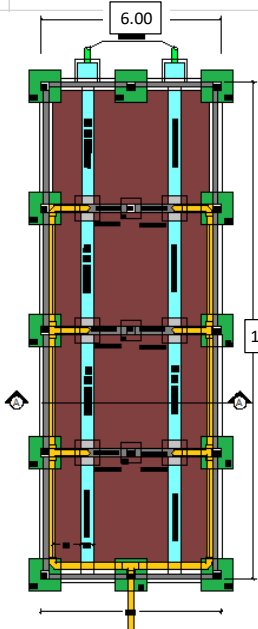
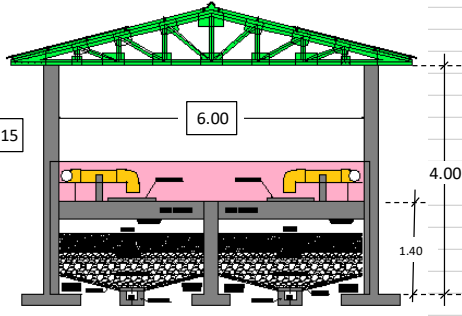
Se deberá de proveer la cámara de contacto con 06 baffles deflectores distanciados cada 0.23 m aproximadamente, y separados de las paredes laterales 0.20 m.

La aplicación del cloro se hará mediante tabletas de hipoclorito de calcio se dosificará una concentración de 3 a 15 mg/l en el proceso de desinfección, y al menos 2mg/l de cloro residual en el efluente.

CANTIDAD DEL DESINFECTANTE A UTILIZAR

Desinfectante a utilizar diariamente

hipoclorito de calcio o sodio al 10%		HTH al 70%	
Q salida =	0.65 lt/sg	Q salida =	0.65 l/sg
V. DIARIO =	56.16 m3/dia	V. Diario =	56.16 M3/dia
[Cl] efluente =	0.5 mg/lt	[Cl] efluente =	0.5 mg/lt
[desinfectante] =	10 %	[desinfectante] =	70 %
Aplicando la formula:			
$v = V \cdot D / C \cdot 10$		$v = V \cdot D / C \cdot 10$	
Se obtiene :			
W cl al 10% (diario) =	280.8 gr	W cl al 70% (diario) =	40.11 gr
Consumo Mensual =	8.4 kg	W HTH (70%) (mensual) =	1.20 kg

DIMENSIONAMIENTO DE LECHO SECADOR PTAR 1 - PUMAHUASI					
A PARAMETROS DE DISEÑO					
LOCALIDAD: PUMAHUASI					
1.-	Población actual	431			
2.-	Tasa de crecimiento (%)	1.74			
3.-	Período de diseño (años)	20			
4.-	Población futura	581	habitantes		
5.-	Dotación de agua, l/(habxdía)	120	L/(hab x día)		
6.-	Requerimiento lecho de secado	0.15	m2/hab.		
6.-	Area de lecho de secado, m2	87.15			
TOTAL DE HABITANTES FUTUROS :		581			
B PARAMETROS DE DISEÑO LECHO DE SECADO					
1.-	Area de lecho de secado, (Diseño T. Imhoff) m2		A=	87.15	m2
2.-	Periodo de Limpieza		t=	1	Veces/Año
	$A_{LS} = \frac{A}{t}$ $A_{LS} = L * a - L = 2 * q$				
3.-	Area de Lecho secado con 1 veces de limpieza/Año		A _{LS} =	87.15	m2
4.-	Largo de Lecho secado		L=	15.15	m
5.-	Ancho de Lecho Secado		a=	6.00	m
6.-	Altura de Lecho Secado		h=	1.40	m
 Planta Lecho de Secado  Lecho de Secado Corte A-A Nota: Considere los resultados como dimensiones minimas a utilizar en diseño. Nota: En los resultados no se considera el ancho de muros interiores.					

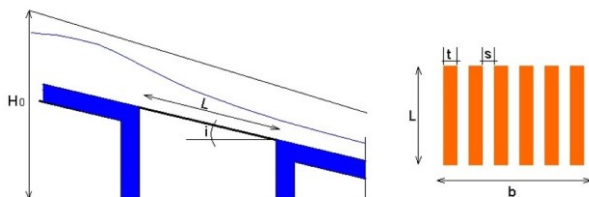
ANEXO 7: DISEÑO HIDRAULICO

DISEÑO DE CAPTACION

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA, EN EL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, DEPARTAMENTO DE HUANUCO"						
CENTRO POBLADO :	Pumahuasi			PROVINCIA:	Leoncio Prado		
DISTRITO :	Daniel Alomias Robles			REGIÓN:	Huanuco		

TIPO : MANANTIAL DE LADERA Y TOMA CON REJILLA SUMERGIDA
UBICACION : QUEBRADA "HUAMANCOTO"

I.- CÁLCULO HIDRAÚLICO DE LA REJILLA



Ø Condiciones:

w La entrada del agua se produce con tirante crítico
 $\therefore h_1 = 2/3 H_0$

w La energía específica es constante

w La geometría de la rejilla se calcula con:

$$b = \frac{0.313 * Q}{(c * k)^{3/2} * L^{3/2}} \quad L < 1.25m$$

w Con el tirante crítico, la carga se calcula como:

$$\frac{2}{3} H_0 = 0.482 \left(\frac{Q}{b} \right)^{2/3}$$

Ø Coeficientes de Contracción y Reducción:

w Coeficiente de Contracción (C):

$$C = C_0 - 0.325 * \tan(i)$$

Donde:

i = Inclinación de la rejilla

C₀ = 0.6 para t/s > 4

C₀ = 0.5 para t/s < 4

w Coeficiente de Reducción (K):

$$K = (1 - f) * \frac{s}{s + t}$$

Donde:

f = porcentaje de la superficie que queda obstruida por arena y gravas.

s = Espaciamiento entre barrotes

t = ancho del barrote

Ø Cálculo Hidráulico: Usamos Rejillas de 6m y 3/4" x 3/8" de ancho

	Q _{max} =	0.0042 m³/seg	Valores tanteados hasta obtener dimensiones adecuadas.
Longitud de reja:	L =	0.40 m	
	s =	2.50 cm	
	t =	5.00 cm	
	f =	0.30	
Coeficiente de reducción:	K =	0.23	2.0% (pendiente) (Valor asumido)
	t/s =	2.00	
Inclinación de la rejilla:	i =	1.2 °	
	C ₀ =	0.50	
Coeficiente de Contracción:	C =	0.49	
Longitud del Canal:	b =	0.13 m	
Altura de carga:	H ₀ =	0.072 m	

Se adopta la longitud L=0.8 m para evitar desperdicios de material.

Valores Asumidos:

L =	0.45 m
b =	1.00 m

II.- CALCULO ESTRUCTURAL DE LA REJILLA

w Asumimos cada barra como una viga simplemente apoyada.

w Esfuerzo resistente de la barra = 1200 Kg/cm²

w Diseño para soportar un peso de una roca de 1.0 cm de diámetro con un peso específico de 2600 Kg/m³

w La roca se apoyará en el peor de los casos en dos barrotes y en la mitad de la rejilla.

Longitud de Toma (L):	0.45 m
Peso específico de la roca:	2600 Kg/m ³
Diámetro de la roca:	0.30 m
Volumen de la roca:	0.01 m ³
Peso de la roca:	36.76 Kg
Longitud de empotramiento del barrote:	0.050 m
Carga puntual sobre el barrote:	18.38 Kg (soportada por dos barras)
Momento flector máximo:	2.53 Kg - m (al medio de la luz)
Espesor de barrote:	2.5 cm 12.5
Ancho del barrote:	5.00 cm
Area transversal del barrote:	12.50 cm ²
Momento de Inercia:	6.5104 cm ⁴
Esfuerzo máximo producido por flexión:	48.5 Kg/cm ²

(se recomienda un espesor mínimo de 3/8" para evitar la oxidación)

III.- CÁLCULO CANAL DE TOMA CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN

$$Q = \frac{AR^{\frac{2}{3}}S^{\frac{1}{2}}}{n} \quad R = \frac{A}{P} \quad P = 2y + b$$

Asumiendo:

b=	0.5 m
y=	0.007 m
s=	18%
n=	0.015
P=	0.514 m
A=	0.0035 m ²
R=	0.01 m
Q=	0.0036 m ³ /s = 3.56 l/s

Tomaremos como minimo y= 10 cm

IV.- DISEÑO DE ORIFICIO DE LA CÁMARA DISTRIBUIDOR

Fórmulas:

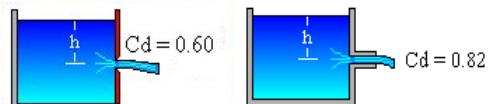
Datos:

Q (LC)	0.00356 m ³ /Seg.
h=	0.100 m
Cd=	0.820
A0 =	0.00310 m ²

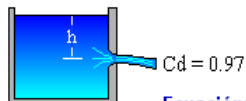
Diametros Comerciales

D=	1.5 plg
A=	0.00114 m ²
N=	2.72 = 3

Orificio de pared delgada Orificio con salida de tubo



Orificio de pared abocinada



Ecuación: $Q = CdA_0\sqrt{2gh}$

donde:

Q = caudal, m³/s

Cd = Cc × Cv = coeficiente de descarga

A₀ = área del orificio, m²

h = carga sobre el orificio (altura de la superficie del agua hasta el centro del orificio), m

DISEÑO DE SEDIMENTADOR						
PROYECTO :	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES, FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA, EN EL DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES, PROVINCIA DE LEONCIO PRADO, DEPARTAMENTO DE HUANUCO"					
CENTRO POBLADO :	Pumahuasi			PROVINCIA:	Daniel Alomias Robles	
DISTRITO :	Leoncio Prado			REGIÓN:	Huanuco	
DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO HIDRAULICO DE SEDIMENTADOR						

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

PROYECTO:

MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE PUMAHUASI, RESIDENCIAL LOS PUMAS, MERCEDES , FLORES DE CRUCE Y CHANCADORA DEL, DISTRITO DE DANIEL ALOMIA ROBLES - LEONCIO PRADO - HUANUCO

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE FILTRACION LENTA

	Datos		Unidad	Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Q	lt/seg		2.342
2	Número de unidades	N	adim		2.00
3	Velocidad de filtración	Vf	m/h	0.21 - 0.33 m/h	0.25
4	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.02
5	Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
6	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	$AS = Q / (N \cdot Vf)$	16.86
7	Coficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 \cdot N) / (N+1)$	1.333333333
8	Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS \cdot K)^{(1/2)}$ Usar B=	4.741645284 4.80
9	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS/K)^{(1/2)}$ Usar A=	3.556233963 3.60
10	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m ³	$V = 2 \cdot A \cdot B \cdot E \cdot n$	4.1472
11	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q/(2 \cdot A \cdot B)$	0.244

Criterio de diseño para filtro lento				
	Parámetros		Unidad	Valores
1	Velocidad de filtración		m/h	0.10 - 0.30
2	Area máxima de cada unidad		m ²	10 - 200
3	Número mínimo de und			2
4	Borde Libre		m	0.20 - 0.30
5	Capa de agua		m	1.0 - 1.5
6	Altura del lecho filtrante		m	0.80 - 1.00
7	Granulometría del lecho		mm	0.15 - 0.35
8	Altura de capa soporte		m	0.10 - 0.30
9	Granulometria grava		mm	1.5 - 40
10	Altura de drenaje		m	0.10 - 0.25

ANEXO 8: PANEL FOTOGRAFICO



En la vista fotográfica se observa la verificación del Trazo y Replanteo de la red de alcantarillado de la localidad de Mercedes



En la vista fotográfica se observa el Trazo y Replanteo de la red de alcantarillado de la localidad de Mercedes



En la vista fotográfica se observa la verificación de la Excavación de Zanja para la Línea de Conducción del Agua Potable con Retro Excavadora.



En la vista fotográfica se observa a la Supervisión verificando la Tubería PVC de D=4" para la Línea de Conducción del Agua Potable



En la vista fotográfica se observa el Suministro e Instalación de Tubería PVC de D=4" para la Línea de Conducción del Agua Potable.



En la vista fotográfica se observa la verificación del Material Propio Seleccionado para la cama de apoyo y para la protección de la Tubería de PVC.



En la vista fotográfica se observa el Material Propio Seleccionado para la cama de apoyo y para la protección de la Tubería de PVC



En la vista fotográfica se observa la Verificación del Trazo y Replanteo del Tanque Imhoff-Sector 1.



En la vista fotográfica se observa La charla de Seguridad en Obra y la conformación del Comité de Seguridad



En la vista fotográfica se observa la verificación del vaciado del cimiento del filtro biológico



En la vista fotográfica se observa la verificación del vaciado del cimiento del tanque imhoff



En la vista fotográfica se observa la verificación del vaciado del cimiento del tanque imhoff y filtro biológico



En la vista fotográfica se observa a la Supervisión verificando el enterrado de tuberías de la línea de conducción con tubería PVC de D=4"



En la vista fotográfica se observa a la Supervisión verificando los planos de la planta de tratamiento de Pumahuasi



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando el armado de acero del cimiento del tanque imhoff de la planta de tratamiento de Pumahuasi



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando el enterrado de tubería de la línea de conducción



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando el vaciado del
cimiento del tanque imhoff de la PTAR 1



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando el encofrado del
muro del tanque biológico y tanque imhoff de la PTAR 1



En la vista fotográfica se observa la realización del trabajo de excavación de 2.4 metros para tuberías de alcantarillado en Chancadora



En la vista fotográfica se observa el trabajo de trazo armado de acero para lecho de secado - Pumahuasi.



En la vista fotográfica se observa la realización del trabajo de armado de acero en sedimentador PTAP



En la vista fotográfica se observa los trabajos de vaciado y armado de acero para cimiento de reservorio



En la vista fotográfica se observa a la Supervisión verificando los trabajos de encofrado y vaciado de tapas de buzones en la localidad de Chancadora



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando los trabajos de vaciado de concreto en muros de lecho de secado – Pumahuasi



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando los trabajos de encofrado y vaciado de muros del sedimentador PTAP



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando los trabajos de tarrajeo de muros del tanque imhoff y biofiltro de la PTAR 2



En la vista fotográfica se observa la supervisión verificando los trabajos de encofrado y vaciado de reservorio



En la vista fotográfica se observa la PTAR de Pumahuasi culminado



En la vista fotográfica se observa la instalación de la válvula Check en la PTAR de Pumahuasi



En la vista fotográfica se observa la PTAR de Pumahuasi culminado los trabajos de Cerco Perimétrico



En la vista fotográfica se observa la PTAR de Mercedes culminando los últimos trabajos



En la vista fotográfica se observa las casetas UBS culminando los últimos trabajos