



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS  
COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE  
PUPUJA – PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**

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

**JULIACA - PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS  
COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE  
PUPUJA – PROVINCIA DE AZÁNGARO - PUNO**

TESIS PRESENTADA POR:

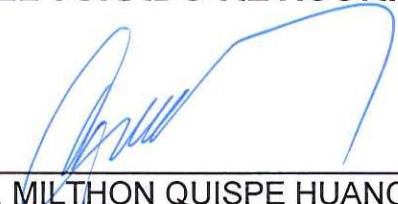
**Bach. JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:   
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

:   
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO

:   
Dr. HERNAN PEDRO MATINEZ RAMOS

ASESOR DE TESIS

:   
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1932-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 30 de diciembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024- 19601 presentado por el (la) Bachiller: **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR** estudiante de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil.**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
- \* **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- \* **2do Miembro** : Dr. HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS

**ARTICULO SEGUNDO.** - **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO.**

**ARTICULO TERCERO.** - **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil.** de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Martes 31 de diciembre del 2024
- \* **HORA** : 09:30 horas
- \* **LUGAR** : Aula 406 - FICP

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
**Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**  
DECANO  
CIP. 47790

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
**Dr. Efraín Parillo Sosa**  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (s)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 977-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 13 de setiembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 10183 por el señor (a): **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 833- 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 172 - 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 172 - 2024 **aproband** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

*[Handwritten Signature]*  
MILTON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



*[Handwritten Signature]*  
Dr. Eirain Perillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 103-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 27 de marzo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU-01400, presentado por el señor (a) **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 120-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 43-2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 43-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JEAN PIERRE APAZA AGUILAR**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, con el Tema Titulado: **PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
DIRECTOR  
Dr. Errain Perillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2024  
Interesado (a)



## PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA – PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO

### INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS


1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	11%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	4%
3	<a href="http://repositorio.uss.edu.pe">repositorio.uss.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
4	<a href="http://repositorio.uta.edu.ec">repositorio.uta.edu.ec</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://leyes.congreso.gob.pe">leyes.congreso.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://repositorio.uancv.edu.pe">repositorio.uancv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.uncp.edu.pe">repositorio.uncp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%



### Metadatos complementarios - UANCV

PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA – PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	JEAN PIERRE APAZA AGUILAR
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71423527
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0001-3853-0790">https://orcid.org/0009-0001-3853-0790</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40865558
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6657-665X">https://orcid.org/0000-0001-6657-665X</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	46307911
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	HERNAN PEDRO MARTINEZ RAMOS
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01316765



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la Construcción – P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	No aplica.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Edificio: Comunidades Del Distrito De Santiago De Pupuja</p> <p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Azángaro Distrito: Santiago De Pupuja</p> <p>Latitud: -15.0528 Longitud: -70.2777 <a href="https://maps.app.goo.gl/UD34yWYuWSkiZdEz5">https://maps.app.goo.gl/UD34yWYuWSkiZdEz5</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2024 – diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford</a> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford</a> (concytec-pe.github.io) - Librería	<b>Ingeniería civil</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00</a> <b>Ingeniería de la construcción</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a>

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

**DIRECTOR**

*Dr. Efraín Parillo Sosa*  
**DIRECTOR**  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JEAN PIERRE APAZA AGUILAR, identificado con DNI Nro. 71423527 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA CIVIL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA – PROVINCIA DE AZÁNGARO - PUNO

Asesorado por: Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 06 de enero del 2025

Firma del Asesor  
(obligatoria)

Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a Dios, que siempre ha sido mi fuente de fortaleza, consuelo y compañía continua.



## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez", y a todas las personas que siempre me apoyaron incondicionalmente.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPÍTULO I.....	1
ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1. Problema general. ....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo general. ....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. HIPÓTESIS.....	5
1.5.1. Hipótesis General. ....	5
1.5.2. Hipótesis Específicas.....	5
1.6. VARIABLES.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN. ....	6
2.1.1. Ámbito internacional .....	6
2.1.2. Ámbito nacional. ....	8
2.1.3. Ámbito regional.....	10



2.2. MARCO TEÓRICO .....	11
2.2.1. Compactación de los Suelos y el uso de Material Estabilizado .....	11
2.2.2. El Proceso De Densificación.....	12
2.2.3. Composición en Volúmenes de cada Fase .....	14
2.2.4. Características de un suelo granular. ....	16
2.2.5. Características de los suelos arcillosos .....	17
2.3. SECUENCIA DE LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN .....	18
2.3.1. Rama seca.....	18
2.4. LUBRICACIÓN Y EXPULSIÓN DEL AIRE.....	18
2.4.1. Rama húmeda. ....	19
2.5. CURVA TÍPICA PARA DISTINTOS TIPOS DE SUELOS.....	19
2.6. EXIGENCIAS DE COMPACTACIÓN. ....	21
2.7. MÉTODOS DE COMPACTACIÓN. ....	22
2.7.1. Compactación por medio de impactos .....	23
2.7.1. Compactación por vibración .....	23
2.8. CONTROL DE COMPACTACIÓN.....	24
2.8.1. Control de la Densidad .....	24
2.9. ENSAYOS DE CONTROL DE COMPACTACIÓN.....	24
2.9.1. Ensayos Destructivos .....	24
2.9.2. Ensayos No Destructivos.....	25
2.10. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	26
2.11. ENSAYOS DE COMPACTACIÓN.....	27
2.12. ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA MÁQUINA .....	28
2.12.1. Material del Molde .....	28
2.12.2. Piñones de Cadena .....	29
2.12.3. Cadenas .....	29
2.12.4. Engranés Cónicos Rectos: .....	30



2.13. MOTOR ELÉCTRICO .....	32
2.14. CAJA REDUCTORA DE VELOCIDAD .....	32
2.15. DISEÑO DE ELEMENTOS MECÁNICOS PARA COMPACTACIÓN.....	32
CAPÍTULO III.....	34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
3.1. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	34
3.1.1. Tipo y diseño de investigación.....	34
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	34
3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.4. VALIDACION DE LA CONTRASTACION DE HIPOTESIS.....	35
3.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.....	35
3.5.1. Estudio Campo .....	35
3.5.2. Metodología del Trabajo .....	36
3.5.3. Población.....	36
3.5.4 Muestra .....	36
CAPÍTULO IV .....	37
DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	37
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	37
4.1.1 Cálculos hidráulicos .....	37
4.1.1.1 Captación .....	37
4.1.2 Cálculo Estructural .....	52
CONCLUSIONES .....	64
RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	68



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Algunas características y plasticidad en suelos.....	20
Tabla 2 Dirección Nacional de Vialidad.....	22
Tabla 3 Compactación de distintos suelos. ....	23
Tabla 4 Estabilidad de barro - Horizontal .....	37
Tabla 5 Estabilidad del barraje - Vertical.....	38
Tabla 6 Estabilidad del barraje (Esfuerzos actuantes y admisibles) .....	38
Tabla 7 Cálculo hidráulico.....	38
Tabla 8 Diseño del desagüe lateral o abertura lateral .....	38
Tabla 9 Diseño del Barraje o azud .....	39
Tabla 10 Dimensionamiento de la Canastilla .....	39
Tabla 11 Altitud de las cámaras húmedas .....	39
Tabla 12 Dimensionamiento de la cámara húmeda .....	39
Tabla 13 Dispositivo de medición.....	40
Tabla 14 Rebose y limpia.....	40
Tabla 15 Criterios de diseño .....	40
Tabla 16 Dimensionamientos.....	40
Tabla 17 Longitud total de filtro .....	41
Tabla 18 Dispositivo de medición.....	41
Tabla 19 Diseño de filtro lento de arena.....	41
Tabla 20 Dimensionamiento .....	42
Tabla 21 Detalle general para el diseño de la cámara de disipación de presión .....	42
Tabla 22 Propiedades de la cámara de disipación de presión-7 .....	42
Tabla 23 Criterios de diseño .....	43



Tabla 24 Requerimiento de producción de agua (litros por segundo) .....	43
Tabla 25 Requerimiento máximo diario y por hora (litros por segundo) .....	43
Tabla 26 Resumen de las propiedades hidráulicas del reservorio .....	43
Tabla 27 Sección de resultados .....	44
Tabla 28 Resumen de la extensión de la línea de distribución .....	44
Tabla 29 Estabilidad del muro (fuerzas horizontales) .....	44
Tabla 30 Estabilidad del muro (fuerzas verticales) .....	45
Tabla 31 Estabilidad del muro (esfuerzos aplicados y permitidos) .....	45
Tabla 32 Cálculos hidráulicos .....	45
Tabla 33 Diseño del desagüe lateral o abertura lateral .....	45
Tabla 34 Diseño de contención o estructura azul .....	46
Tabla 35 Estructura de soporte .....	46
Tabla 36 Altitud de la cámara de agua .....	46
Tabla 37 Cálculo de las dimensiones de la cámara de agua .....	47
Tabla 38 Dispositivo de medición .....	47
Tabla 39 Rebose y limpia .....	47
Tabla 40 Parámetros de diseño .....	47
Tabla 41 Dimensionamientos .....	48
Tabla 42 Longitud total del filtro .....	48
Tabla 43 Dispositivos de mediciones .....	48
Tabla 44 Diseño de filtro lento de arena .....	48
Tabla 45 Dimensionamiento .....	49
Tabla 46 Resumen general del diseño de la cámara de disipación de presión-7 .....	49
.....	49
Tabla 47 Propiedades de la cámara de disipación de presión-7 .....	49



Tabla 48 Parámetros de diseño .....	50
Tabla 49 Requerimiento de producción de agua (litros por segundo) .....	50
Tabla 50 Requerimiento máximo diario y por hora (lts/s) .....	50
Tabla 51 Característica hidráulica del reservorio .....	50
Tabla 52 Sección resultante.....	51
Tabla 53 Resumen de longitud por tramo en las líneas de conducciones y distribuciones.....	51
Tabla 54 Fuerza vertical actuante .....	52
Tabla 55 Fuerza horizontal actuante.....	52
Tabla 56 Fuerza vertical actuante .....	53
Tabla 57 Fuerzas horizontales actuantes.....	53
Tabla 58 Verificación de presiones .....	54
Tabla 59 Fuerzas verticales actuantes.....	54
Tabla 60 Fuerza horizontal actuante.....	54
Tabla 61 Verificación del peralte .....	55
Tabla 62 Distribuciones de aceros verticales y horizontales .....	55
Tabla 63 Fuerza vertical actuante .....	55
Tabla 64 Verificación peralte.....	56
Tabla 65 Verificación por esfuerzo cortante .....	56
Tabla 66 Distribución de acero .....	56
Tabla 67 Dimensionamientos.....	57
Tabla 68 Acero en muros.....	57
Tabla 69 Acero losa de techo .....	57
Tabla 70 Acero losa de fondo .....	58
Tabla 71 Valoración obtenidos.....	58



Tabla 72 Valoración obtenidos de cálculo .....	59
Tabla 73 Valoración obtenidos de cálculo .....	59
Tabla 74 Distribución de acero en muros .....	59
Tabla 75 Distribución acero losa de fondo .....	60
Tabla 76 Valoración obtenidos de cálculo .....	60
Tabla 77 Distribución del refuerzo en el muro. ....	61
Tabla 78 Distribución del refuerzo en el muro. ....	61
Tabla 79 Valoración obtenidos de cálculos .....	62
Tabla 80 Resultados derivados del cálculo .....	63
Tabla 81 Distribución de refuerzo vertical y horizontal .....	63



### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Relación entre densidad seca y humedad .....	13
Figura 2 Relación de Densidad seca y humedad .....	14
Figura 3 Esfera sólida .....	14
Figura 4 Cohesión entre partículas esféricas. ....	15
Figura 5 Modelo básico de suelo tipo granular. ....	17
Figura 6 Suelo arcilloso .....	17
Figura 7 Curvas típicas para distintos tipos de suelos.....	20
Figura 8 Exigencia de la compactación.....	22
Figura 9 Rodillo de compactación .....	22
Figura 10 Apisonador de compactación. ....	23
Figura 11 Rodillos vibratorios.....	23
Figura 12 Equipo de cono y arena .....	25
Figura 13 Equipo densímetro nuclear .....	26
Figura 14 Ensayo Proctor hayard.....	26
Figura 15 Ensayo densidad relativa .....	27
Figura 16 Equipo Para ensayo Proctor. ....	28
Figura 17 Piñones para cadena .....	29
Figura 18 Tensores para cadena. ....	29
Figura 19 Partes de cadena.....	30
Figura 20 Engranajes cónicos.....	31
Figura 21 Nomenclatura engranajes cónicos .....	31
Figura 22 Reparto de fuerzas sobre la captación.....	52
Figura 23 Fuerzas aplicadas sobre las paredes .....	58
Figura 24 . Factores implicados en el diseño. ....	61
Figura 25 Factores que influyen en el diseño.....	62



## RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo principal diseñar un sistema de saneamiento integral para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, Azangaro, que permita mejorar la calidad de vida y generar impactos positivos en el desarrollo social, económico y ambiental.

El sistema actual de saneamiento en las comunidades rurales del distrito presenta deficiencias y obsolescencia, lo que afecta la salud y el bienestar de la población. Por lo tanto, es necesario diseñar un sistema que cumpla con los estándares de calidad y seguridad requeridos, y que sea sostenible en el tiempo. El proyecto se desarrolló mediante un estudio cuasi-experimental, utilizando las técnicas de observación y también se hizo uso del análisis de documentos, considerando la normativa vigente peruana. Los resultados obtenidos permiten concluir que el diseño del sistema de saneamiento propuesto es viable y sostenible, y permitirá mejorar la calidad del agua potable, reducir enfermedades relacionadas, incrementar la eficiencia en el uso del agua y proteger el medio ambiente.

El diseño del sistema propuesto contempla la instalación de nuevas redes de agua potable, la construcción de plantas de tratamiento de agua y la implementación de sistemas de saneamiento adecuados. Además, se consideraron aspectos importantes como la sostenibilidad, la eficiencia energética y la protección del medio ambiente.

Palabras claves: Diseño, Sistema, Saneamiento, Rural, Proyecto.



## ABSTRACT

The main objective of this project is to design an integral sanitation system for the rural communities of the Santiago de Pupuja district, Azangaro, that allows improving the quality of life and generating positive impacts on social, economic, and environmental development.

The current sanitation system in the rural communities of the district presents deficiencies and obsolescence, which affects the health and well-being of the population. Therefore, it is necessary to design a system that meets the required quality and safety standards and is sustainable over time.

The project was developed through a quasi-experimental study, using the technique of observation and document analysis, considering the current Peruvian regulations. The results obtained allow us to conclude that the proposed sanitation system design is viable and sustainable, and will improve the quality of drinking water, reduce related diseases, increase water use efficiency, and protect the environment.

The proposed system design includes the installation of new drinking water networks, the construction of water treatment plants, and the implementation of adequate sanitation systems. Additionally, important aspects such as sustainability, energy efficiency, and environmental protection were considered.

Keywords: Design, System, Sanitation, Rural, Project.



## INTRODUCCIÓN

La carencia de acceso a servicios de saneamiento apropiados representa un problema grave en cada comunidad rural del distrito de Santiago de Pupuja, Azangaro, lo que impacta negativamente la salubridad, el bienestar y la condición de vida de la comunidad. El sistema actual de saneamiento en estas comunidades presenta deficiencias y obsolescencia, lo que requiere la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles para abordar esta problemática.

En este contexto, el propósito principal del estudio es desarrollar el diseño de un sistema de saneamiento integral para cada una de las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, Azangaro, con el fin de levantar las condiciones de vida y promover efectos positivos en el ámbito social, lo económico y también ambiental, mediante un enfoque interdisciplinario y la implementación de técnicas de investigación cuasi-experimental, se busca desarrollar un sistema de saneamiento que satisfaga los requisitos de calidad y seguridad establecidos, y que sea sostenible en el tiempo.

Este proyecto se basa por el requerimiento de abordar la problemática del saneamiento en las parcialidades rurales, y por la ausencia de investigaciones previas que aborden esta temática de manera integral. Los resultados obtenidos en este proyecto permitirán contribuir al conocimiento existente sobre el diseño de sistemas de saneamiento en contextos rurales, y proporcionarán un recurso fundamental para apoyar las decisiones tomadas en el transcurso de implementación de proyectos de saneamiento en la región.



## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las enfermedades gastrointestinales recurrentes que padecen los habitantes de las zonas rurales de nuestro país se deben a la mala calidad y gestión del agua, así como a la inadecuada disposición de excretas. Esta situación es una gran preocupación. Por ello, nuestra investigación tiene como propósito abordar esta problemática en las áreas rurales. En Azángaro, por ejemplo, la situación es alarmante. La Municipalidad Distrital de la ciudad Santiago de Pupuja, a través de la unidad de planificación participativa, busca integrar los recursos humanos, financieros e institucionales, con el objetivo de desarrollar y ejecutar estudios, proyectos y obras que se adapten a las características ecológicas de la región. Esto se logra mediante un conjunto de acciones dirigidas a optimizar las formas de vida y optimizar el uso de los recursos, ejecutando obras rentables en beneficio de la comunidad. (1)

La población de las comunidades de Tulani Ccapajon , Saytococho, Chaqui Iquilo, Varejon, y las parcialidades de Chicchipani, Tulani Ketekete, y Iquilo Varejon ubicadas en el distrito de Santiago de Pupuja, actualmente no tienden tener entrada a un suministro adecuado de agua potable, especialmente con el



crecimiento de la población. Además, carecen de servicios básicos de saneamiento, como baños adecuados, lo que genera problemas de salud e higiene entre los habitantes locales. Por ello, es necesario ampliar el suministro de agua potable e instalar letrinas con biodigestores de manera apropiada. (2)

En este contexto, las comunidades en estudio que conforman siete localidades de la investigación, carecen de un sistema de agua potable. Esto ha dejado a la población sin acceso adecuado a este recurso esencial para su consumo. Por ello, surge el requerimiento de construir un sistema de agua potabilizado que garantice la seguridad, salud y el acceso satisfactorio al agua para estas comunidades. (3)

Asimismo, la implementación de las propuestas planteadas en esta tesis contribuirá a generar impactos positivos en diversos ámbitos, como el social, económico, tecnológico y ambiental, mejorando significativamente las circunstancias de vida de los residentes de las parcialidades del distrito de Santiago de Pupuja. (4)

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Como debe ser Sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en las Comunidades del Distrito de Santiago de Pupuja - Provincia de Azángaro - Puno?



### **1.2.2. Problemas específicos.**

¿Cuáles son los requisitos y estándares que debe cumplir el sistema de agua potable para garantizar la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja?

¿Qué tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas son más adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental?

### **1.3. OBJETIVOS.**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Plantear como debe ser sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en las Comunidades del Distrito de Santiago de Pupuja - Provincia de Azángaro - Puno.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

Diseñar un sistema de agua potable que garantice la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, considerando la fuente de agua, el tratamiento y la distribución.

Identificar y evaluar tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental, para seleccionar la opción más viable y sostenible.



## 1.4. JUSTIFICACIÓN

La investigación se fundamenta en la necesidad de procesar el conflicto del saneamiento en los pobladores rurales del distrito de Santiago de Pupuja, Azangaro, donde el sistema actual de saneamiento presenta deficiencias y obsolescencia, afectando la salubridad y el confort de los comuneros. La ausencia de la obtención de servicios de saneamiento pertinentes es un problema crucial en estas parcialidades, lo que requiere la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles.

El diseño de un sistema de saneamiento integral que satisfaga los estándares de calidad y seguridad exigidos, y que sea sostenible en el tiempo, es esencial para adecuar la condición de vida y producir impactos positivos en el desarrollo social.

El estudio se concentra en el plan de los sistemas de saneamientos que contempla la instalación de nuevas mallas de agua potable, la edificación de plantas para el procesamiento de agua y el establecimiento de sistemas de saneamiento adecuados, considerando aspectos importantes como la sostenibilidad, la eficiencia fortificante y la preservación del medio ambiente.

La relevancia de este estudio se centra en su competencia para ofrecer una solución viable para abordar la problemática del saneamiento en las comunidades rurales del distrito en estudio, y contribuir al conocimiento existente en el área del saneamiento y la administración de recursos hídricos en contextos rurales.



## 1.5. HIPÓTESIS.

### 1.5.1. Hipótesis General.

Es factible diseñar e implementar un sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro, Puno.

### 1.5.2. Hipótesis Específicas.

Es factible diseñar un sistema de agua potable que garantice la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, mediante la implementación de tecnologías adecuadas de tratamiento y distribución de agua.

La evaluación y selección de tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental, permitirá identificar la opción más viable y sostenible, que será la que mejor se adapte a las necesidades y condiciones locales.

## 1.6. VARIABLES

**1.6.1. Variable independiente:** El diseño del sistema de saneamiento

**1.6.2. Variable dependiente:** Calidad de vida rural



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

##### 2.1.1. Ámbito internacional

Jenkins, M. W., & Curtis, V. (2005). Achieving the 'good life': Why some people are held back. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), 297-311. El propósito esencial de este trabajo fue verificar las barreras que impiden a las personas alcanzar una buena condición de vida en culminaciones de saneamiento, con la finalidad de reconocer las esenciales limitaciones y oportunidades para mejorar la situación de saneamiento en comunidades rurales. El estudio utilizó un método y enfoque cualitativo, a través de la realización de entrevistas detalladas y agrupaciones focales con residentes de comunidades rurales, con el fin de recopilar información sobre sus percepciones y experiencias relacionadas con el saneamiento. Como resultados del estudio mostraron que las principales barreras para alcanzar una excelente calidad de vida en lo que respecta al saneamiento incluyen la falta de obtención a servicios de saneamientos, la pobreza y la falta de educación. Se encontró que la carencia de acceso a servicios de saneamiento es la principal barrera para la mayoría de los residentes rurales, seguida de la pobreza y la ausencia de educación. Además, se



identificaron otros determinantes que influye en la disposición de los individuos para alcanzar una condición adecuada de vida en términos de saneamiento que destacan la importancia de diseñar intervenciones efectivas que aborden las necesidades de saneamiento en estas comunidades.

Mara, D. D. (2003). Domestic wastewater treatment in developing countries. Earthscan Publications. El propósito prioritario de este estudio es presentar opciones de tratamiento de aguas residuales adecuadas para países en desarrollo, considerando las limitaciones y desafíos que enfrentan estos países en términos de infraestructura, recursos y capacidad técnica. Se busca identificar soluciones efectivas y sostenibles para el procesamiento de aguas sobrantes en continentes en progreso, que puedan ser implementadas de manera eficiente y con un impacto positivo en la salubridad estatal y el medio ambientalista. La metodología en uso de este estudio es una verificación detallada de la información disponible sobre los tratamientos de aguas residuales en países en progresistas. Se analizaron estudios de caso, investigaciones y experiencias prácticas en diferentes departamentos del mundo, con el propósito de identificar las prácticas más efectivas y las modernizaciones más adecuadas para el procesamiento de aguas residuales en continentes en progreso. El resultado de este estudio es la presentación de una variedad de alternativas de procesamiento de aguas residuales adecuadas para países en desarrollo.

Parkinson, J., & Tayler, K. (2003). Decentralized wastewater management in peri-urban areas in low-income countries. *Environment and Urbanization*, 15(1), 75-90. doi: 10.1177/095624780301500104 El propósito esencial de este estudio es verificar la gestión descentralizada de aguas residuales en áreas periurbanas de países de diminutas entradas, con el fin de identificar las oportunidades y



desafíos de esta aproximación para adecuar la salubridad estatal y el medio ambiente en estas áreas. La metodología utilizada en este trabajo es de un caso, que se centró en la evaluación de la administración descentralizada de aguas sépticas en un área periurbana específica de un país de bajos ingresos. El hallazgo primordial de este estudio es que la gestión descentralizada de aguas residuales puede ser efectiva en áreas periurbanas de países de bajos ingresos, siempre y cuando se involucre a la comunidad local en el proceso de planificación e implementación.

### **2.1.2. Ámbito nacional.**

Hurtado, A. (2017). Diseño de un sistema de saneamiento para comunidades rurales en Perú. *Revista Peruana de Ingeniería Sanitaria*, 31(1), 34-45. El propósito primordial de este trabajo es crear un sistema de saneamiento integral y sostenible para comunidades rurales en Perú, que permita adecuar de las condiciones de vida de los residentes y la preservación del medio ambiente. La metodología utilizada en este trabajo es un estudio de caso, que se concentró en el análisis de las necesidades y condiciones de una comunidad rural específica en Perú. Se realizaron encuestas y entrevistas con los residentes de la comunidad, y se analizaron datos secundarios sobre la condición del agua y la salubridad estatal en la zona. El resultado primordial de este trabajo es de boceto de un sistema de saneamiento que incluye la recolección y tratamientos de aguas excedentes, así como la disposición final de los lodos y el agua tratada. El sistema diseñado es integral y sostenible, y se basa en tecnologías apropiadas para las condiciones rurales peruanas.

MINSA. (2015). Norma técnica de saneamiento básico en áreas rurales. Lima: Ministerio de Salud. Objetivo: El propósito primordial de este documento es



implantar normas técnicas para el saneamiento básico en áreas rurales, con el fin de optimizar la calidad de vivencia de la comunidad rural y salvaguardar el medio ambiente. La metodología utilizada para desarrollar este documento fue un análisis completo de la información disponible sobre saneamiento básico en áreas rurales, incluyendo normas técnicas internacionales, estudios de caso y experiencias prácticas en Perú y otros países. El resultado principal de este documento es el establecimiento de normas técnicas para el saneamiento básico en áreas rurales, que incluyen requisitos para planificar, diseñar, construcción y operaciones de sistemas de saneamiento básico. Además, se incluyen recomendaciones para la implementación y monitoreo de los sistemas de reparación básico en zonas rurales.

MVCS. (2019). Plan Nacional de Saneamiento 2019-2030. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcciones y Saneamientos. El propósito principal de este plan es presentar una visión integral y estratégica para mejorar el saneamiento en Perú, con la finalidad de lograr la cobertura unilateral de servicios de saneamiento y proteger la salubridad estatal y el medio ambiente. La metodología utilizada para desarrollar este plan incluyó un análisis exhaustivo de la situación actual del saneamiento en Perú, incluyendo la evaluación de la infraestructura existente, la capacidad institucional, la calidad de los servicios y la situación financiera del sector. El resultado principal de este plan es la exposición de un documento de ruta para la mejora del saneamiento en Perú, que incluye metas y objetivos específicos, indicadores de desempeño y estrategias para su implementación. El plan aborda temas clave como la expansión de la cobertura de servicios de saneamiento, la mejora de la calidad de los servicios, la protección del agua potable y la gestión de residuos sólidos. Además, se establecen herramientas de



monitoreo y análisis para asegurar el cumplimiento de los propósitos y metas establecidos.

### **2.1.3. Ámbito regional.**

Hurtado, A. (2017). Diseño de un sistema de saneamiento para comunidades rurales en Perú. *Revista Peruana de Ingeniería Sanitaria*, 31(1), 34-45. El objetivo central de este estudio es desarrollar un sistema de saneamiento integral y sostenible para comunidades rurales en Perú, que permita adecuar la calidad de vida de los pobladores y proteger el medio ambiente. La metodología utilizada en este trabajo, que se centró en el análisis de una comunidad rural específica en Perú. El resultado primordial de este hallazgo es el diseño de un sistema de saneamiento que incluye la recopilación y tratamientos de aguas residuales, y se evaluó su viabilidad y sostenibilidad. El sistema diseñado es integral y sostenible, y se basa en tecnologías apropiadas para las condiciones rurales peruanas.

Quispe, A. (2019). Diseño de un sistema de saneamiento para comunidades rurales en la región Puno. *Revista de Ingeniería Sanitaria*, 10(1), 12-20. El propósito primordial de este trabajo es delinear un sistema de saneamiento integral y sostenible para comunidades rurales en la región Puno, que permita adecuar la condición de vivencia de los pobladores y resguardar el medio ambiente. La metodología utilizada en este estudio se centró en el análisis de una comunidad rural específica en la región Puno. El resultado primordial de este trabajo es el diseño de un sistema de saneamiento que incluye la recopilación y procesamiento de aguas residuales, y se evaluó su viabilidad y sostenibilidad. El sistema diseñado es integral y sostenible, y se basa en tecnologías apropiadas para las condiciones rurales de la región Puno. Se incluyen componentes como



la recolección de aguas residuales mediante redes de alcantarillado, el procesamiento de aguas residuales mediante sistemas de lodos activados, y la disposición final de los lodos y el agua tratada mediante la reutilización en agricultura o la descarga en cuerpos de agua naturales. Se evaluó la viabilidad y sostenibilidad del sistema mediante la evaluación de indicadores como el uso adecuado en cuanto al agua, la reducción de la contaminación del agua y el suelo, y el incremento en la condición de vida de la población.

Municipalidad Distrital de Santiago de Pupuja. (2019). Plan de Desarrollo Concertado 2019-2022. Azángaro: MDSPP. El propósito primordial de este plan es constituir un marco de desarrollo concertado para el distrito de Santiago de Pupuja, que permita adecuar la calidad de vivencia de los pobladores locales y promover el progreso sostenible. El plan se centra en mejorar la infraestructura, los servicios básicos, como es la formación educativa, la salud y la economía local. La metodología utilizada para desarrollar este plan fue un proceso participativo y concertado con la población local. Se realizaron talleres, encuestas y reuniones con actores clave, incluyendo autoridades locales, líderes comunitarios, organizaciones civiles y ciudadanos en general. Se evaluaron las condiciones actuales del distrito, incluyendo la infraestructura, los servicios básicos, la economía y la condición de vida de los pobladores. El resultado principal de este plan es el establecimiento de un marco de desarrollo que incluye objetivos y metas específicos para adecuar la condición de vida de la comunidad local.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Compactación de los Suelos y el uso de Material Estabilizado**



Constituyen un procedimiento mediante el cual se aumenta la densidad de un suelo o material estabilizado a través de la aplicación de una carga mecánica, como el uso de rodillos o maquinaria especializada. Este proceso mejora las propiedades físicas del suelo, reduciendo su porosidad y aumentando su resistencia y estabilidad, lo que es fundamental para la construcción de infraestructuras como carreteras, edificios y otras estructuras. La compactación asegura que el suelo o material estabilizado pueda soportar cargas y resistir la erosión y otros efectos del medio ambiente.

### **2.2.2. El Proceso De Densificación**

El proceso de densificación consiste en aumentar la densidad de un material, como el suelo, mediante la aplicación de fuerzas externas, como la vibración, compactación o presión. Este proceso reduce la porosidad y aumenta la cohesión entre las partículas, mejorando las propiedades mecánicas del material, como su resistencia y estabilidad. La densificación es fundamental en la construcción y otras aplicaciones industriales para asegurar la durabilidad y capacidad de carga de las estructuras.

**Figura 1**

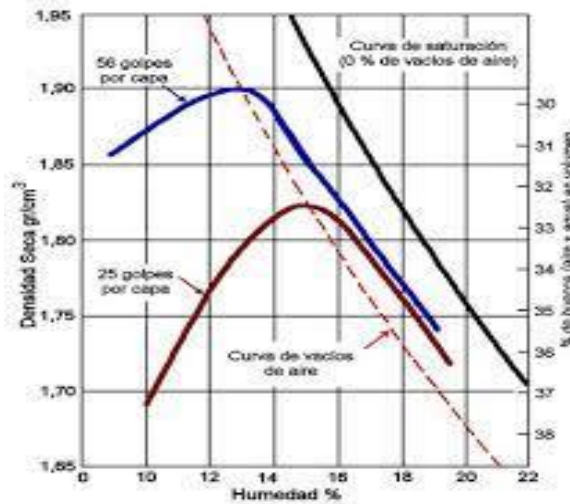
*Relación entre densidad seca y humedad*



Cuando un suelo se compacta utilizando diferente nivel de energía, los puntos de densidad máxima suelen alinearse en una línea prácticamente paralela a las curvas de saturación. Las ramas húmedas de estas curvas también muestran una notable polimerización y permanecen paralelas a la curva de saturación. Las curvas de compresión obtenidas con distintas energías demuestran que, con un gran trabajo mecánico durante las compactaciones, se alcanza una densidad seca máxima más alta y se reduce los contenidos óptimos de humedad.

**Figura 2**

*Relación de Densidad seca y humedad*



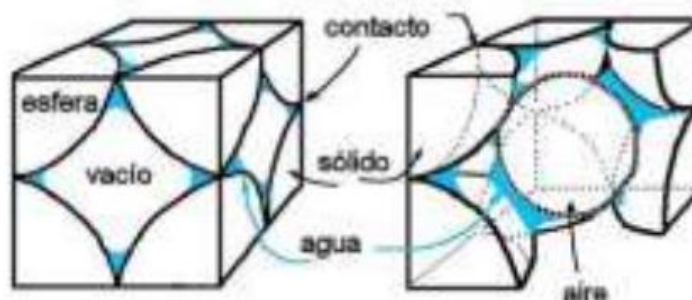
Esta alineación se muestra claramente paralela a la curva de saturación y retiene entre un 4 % y un 6 % de aire. Estas características se deben a la obstrucción del aire, un fenómeno físico que garantiza que su volumen se mantenga prácticamente constante, independientemente de la cantidad de energía externa aplicada.

### 2.2.3. Composición en Volúmenes de cada Fase

En una tierra usualmente saturada, se reconocen tres fases: las fases sólidas, formada por cada particulita del suelo, y las fases fluidas, que incluye agua y también el aire.

**Figura 3**

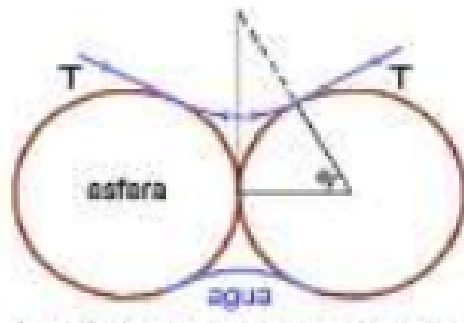
*Esfera sólida*



Un sistema pertinente compuesto por esferas rígidas de una longitud igualitario, organizadas en una disposición cúbica, representa la configuración más suelta, ya que cada esfera contacta con otras seis. Este modelo puede guardar una cantidad de agua que no es eliminada por la gravedad. El agua se sitúa en anillos cónicos aledaños de cada punto de enlace, generando tensión superficial. Esta tensión, representada por la fuerza "T", actúa tangencialmente a la superficie de los anillos, contrarrestando la gravedad y reteniendo el agua. Como resultado, las esferas permanecen unidas bajo este efecto, imitando la acción de una presión externa.

#### Figura 4

*Cohesión entre partículas esféricas.*



La naturaleza del suelo y su compactación están influenciadas por varios factores relacionados con las propiedades específicas de las partículas del suelo, como su formación, texturado de superficies, de orientaciones relativas, dispersiones de tamaños y actividades superficiales. La formación de las particulitas, que varía en grados de esfericidad, afecta la configuración de los anillos de agua en los puntos de enlace. Geométricamente, a medida que las partículas se alejan de una forma esférica, la superficie de contacto aumenta. La textura de la superficie también juega un rol crucial, ya que influye en el



coeficiente de fricción entre las partículas y, en consecuencia, en la eficacia de los esfuerzos de compactación.

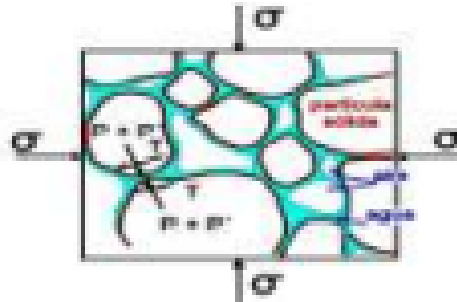
La dirección de cada partícula impacta directamente la configuración del anillo de agua están influenciados por la energía aplicada durante la compactación aplicada, ya sea a través de golpes, amasado o presión estática. Las partículas finas del suelo son especialmente activas a nivel superficial, reteniendo e inmovilizando agua mediante la absorción polar. Este proceso incrementa el volumen sólido efectivo del suelo y mantiene el agua guardada por energías demasiadas altas. La formación de contactos sólidos solo ocurre cuando la proporción de humedad excede las capacidades de las adsorciones del suelo.

#### **2.2.4. Características de un suelo granular.**

Un suelo granular se caracteriza por estar compuesto de partículas de tamaño relativamente grande, como arenas y gravas, que no se adhieren entre sí. Estos suelos poseen alta permeabilidad, lo que permite un buen drenaje, y suelen ser menos susceptibles a la compactación y consolidación en comparación con suelos finos como arcillas. Los suelos granulares presentan una estructura suelta y su comportamiento está fuertemente influenciado por la fricción entre las partículas, lo cual les confiere una mayor estabilidad bajo cargas. Además, son menos susceptibles a cambios de volumen por variaciones en el contenido de humedad.

**Figura 5**

*Modelo básico de suelo tipo granular.*

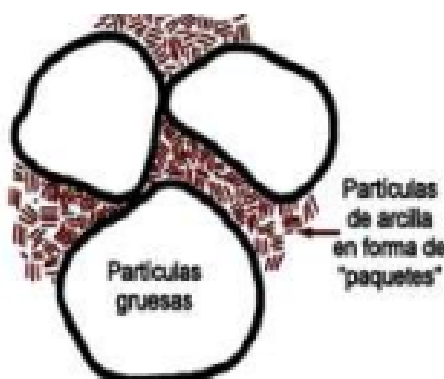


### 2.2.5. Características de los suelos arcillosos

Un suelo arcilloso se caracteriza por tener partículas extremadamente finas que se adhieren entre sí, formando una masa cohesiva. Este tipo de suelo tiene una diminuta absorción, lo que simboliza que retiene agua y drena lentamente. Además, los suelos arcillosos son plásticos y pueden moldearse cuando están húmedos, pero se vuelven duros y quebradizos cuando se secan. Son altamente susceptibles a cambios de volumen con las variaciones de humedad, causando expansión cuando están mojados y contracción al secarse. Estas propiedades hacen que los suelos arcillosos sean difíciles de manejar para la construcción, ya que pueden causar inestabilidad en las estructuras si no se tratan adecuadamente.

**Figura 6**

*Suelo arcilloso*





## **2.3. SECUENCIA DE LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN**

### **2.3.1. Rama seca.**

Posterior del alcance de las partes secas de la curva de compactación, la tierra presenta una materia de humedad muy diminuto, con una película de agua de espesor molecular firmemente unida a las partículas del suelo, conocida como agua impregnada. En esta condición, se estima que el suelo presenta un bajo contenido de humedad. Para que el agua funcione como lubricante entre las partículas, la tierra debe exceder un umbral de empapado. Mientras no se alcance este umbral La resistencia al deslizamiento entre los granos dificulta que las partículas se deslicen unas sobre otras, lo que a su vez dificulta la densificación del suelo.

En esta etapa, la falta de agua suficiente significa que las partículas del suelo están firmemente en su lugar debido a la fricción y la atracción molecular. Los esfuerzos externos aplicados para compactar el suelo tienen poco efecto, ya que las partículas no pueden moverse libremente para acomodarse en una estructura más densa. Este es el punto en el que la curva de compactación muestra su mínima densidad seca, destacando la necesidad de un contenido de humedad adecuado para facilitar el proceso de compactación.

## **2.4. LUBRICACIÓN Y EXPULSIÓN DEL AIRE.**

La incorporación de agua en el suelo, rodeando cada punto de contacto, modifica las composiciones volumétricas y actúa como lubricante entre las partículas. Esta función es crucial para la efectividad del trabajo de compactación. Al lograrse este efecto, las partículas se mueven hacia un empaquetamiento más



denso, reduciendo los poros. La presión en la fase líquida hace que el aire sea expulsado al exterior, contribuyendo a la compactación.

A medida que se añade agua y las partículas se lubrican, la resistencia al movimiento disminuye, permitiendo que las partículas se deslicen y reorganicen en una configuración más compacta. El aire atrapado en los poros del suelo es forzado a salir debido a la presión ejercida por la compactación, lo que reduce aún más el volumen de vacíos en el suelo. Este proceso mejora significativamente la densidad del suelo, preparando el terreno para alcanzar la densidad máxima en la siguiente fase de la curva de compactación.

#### **2.4.1. Rama húmeda.**

La rama humedecida inicia en el punto de maximizado densidades de la curva, momento en el cual una fracción del aire pasa a la disposición ocluido. En la fase, el aire actúa como un insumo impecablemente elástico, y el aumento de la humedad provoca la separación de las partículas, reduciendo la densidad seca. La interfaz agua/aire de los glóbulos se comporta como unas membranas elásticas bajo tensiones, manteniendo la estructura del suelo.

En esta etapa, la cantidad de agua ha alcanzado un nivel tal que el suelo ya no puede compactarse más y comienza a perder densidad debido al exceso de agua. El suelo se vuelve más plástico y menos denso porque las partículas se separan por la presencia de agua adicional. Esta situación es visible en la curva de compactación como una reducción de las densidades secas después del punto de máxima densidad, indicando que se ha superado la humedad óptima para la compactación.

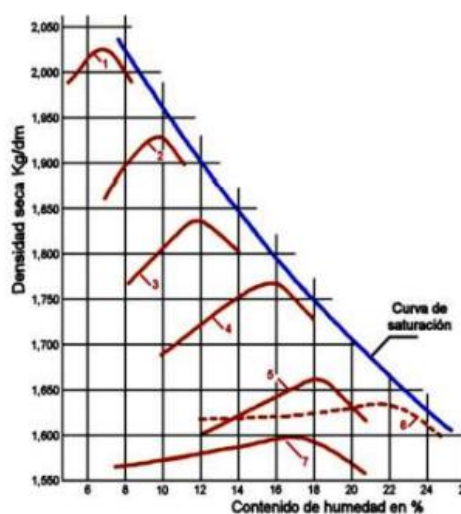
#### **2.5. CURVA TÍPICA PARA DISTINTOS TIPOS DE SUELOS.**

Varían según el tipo de suelo. En suelos con unas granulometrías bien distribuidas, los valores de densidades máximas son elevados y las humedades máximas son concernientemente bajísimo. Este comportamiento se debe a la dispersión uniforme de los tamaños de las partículitas, que permite una compactación más efectiva y estable.

Por otro lado, suelos con una granulometría pobremente graduada, como arenas uniformes o suelos arcillosos, muestran densidades máximas más bajas y humedades óptimas más altas. La variabilidad en las curvas de compactación refleja cómo las propiedades intrínsecas de cada tipo de suelo afectan su comportamiento bajo procesos de compactación, subrayando la importancia de ajustar las técnicas de compactación a las características específicas de cada suelo para optimizar la estabilidad y resistencia de las estructuras construidas sobre ellos.

### Figura 7

*Curvas típicas para distintos tipos de suelos*



### Tabla 1

*Algunas características y plasticidad en suelos*

---

**Características y plasticidad de los suelos**

---



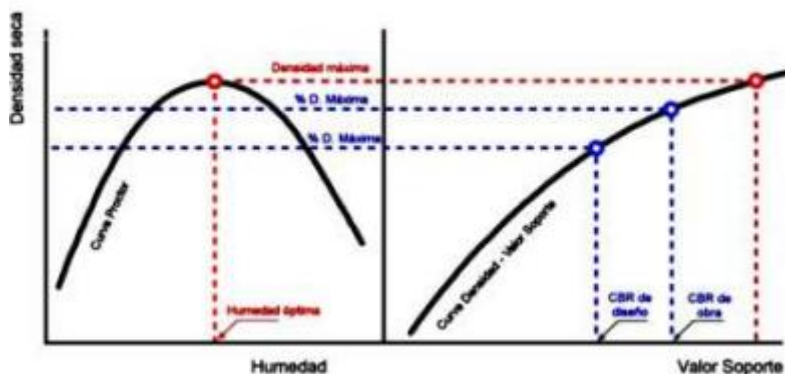
N°	Detalle	Arena	Limo	Arcilla	LI	I.P
1	Arcilla Pesada	6	22	72	67	40
2	Arena mal Graduada	94		6		NP
3	Granulares gruesos bien graduados	68	10	2	16	NP
4	Granulares mediamente graduados	73	9	18	22	4
5	Granulares medios bien graduados	78	15	13	16	NP
6	Limo –Arcilloso	5	64	31	36	15
7	Limo Arenosos con Arcilla	32	33	35	28	9
8	Loes Arenoso	5	85	10	26	2

## 2.6. EXIGENCIAS DE COMPACTACIÓN.

Las exigencias de compactación refieren a las especificaciones y criterios que se deben cumplir para garantizar la estabilidad y capacidad de carga del suelo en proyectos de construcción. Estas exigencias incluyen alcanzar una densidad específica del suelo, expresada generalmente como una proporción de la máxima densidad seca obtenida en un sondeo de compactación estándar. Además, se debe considerar la cantidad ideal de humedad, que facilite la compactación, asegurar una separación igualitaria de la compactación en todo el suelo, y evitar la inclusión de materiales indeseables como piedras grandes o residuos orgánicos. Cumplir con estas exigencias es crucial para prevenir asentamientos diferenciales, mejorar la resistencia estructural y prolongar la vida necesaria de la infraestructura.

**Figura 8**

*Exigencia de la compactación*



**Tabla 2**

*Dirección Nacional de Vialidad*

Clasificación HRB	HINCHAMIENTO						Exigencia de compactación en obra		CBR de diseño
	≤ 2 %			> 2 %			(A)	(B)	
	Ensayo	Fino	Granular	Ensayo	Fino	Granular			
A-1	AASHTO T-180	II	V	AASHTO T-99	I	IV	100 %	95 %	95 %
A-2							95 %	90 %	90 %
A-3							95 %	90 %	90 %
A-4							100 %	95 %	95 %
A-5							100 %	95 %	95 %
A-6	AASHTO T-99	I	IV				100 %	95 %	95 %
A-7							100 %	95 %	95 %

**2.7. MÉTODOS DE COMPACTACIÓN.**

Se consigue a través del uso de las maquinarias que son pesadas que comprimen las partículas de la tierra solo con su peso, sin necesidad de vibraciones.

**Figura 9**

*Rodillo de compactación*



### 2.7.1. Compactación por medio de impactos

Se logra a través de una placa aplastadora que pisa el suelo a alta velocidad y luego se separa de él. Un ejemplo de este método es el uso de apisonadores.

#### Figura 10

*Apisonador de compactación.*



### 2.7.1. Compactación por vibración

Se consigue utilizando la vibración de altas frecuencias al suelo. Un ejemplo de este método son las placas o rodillos vibratorios.

#### Figura 11

*Rodillos vibratorios*



#### Tabla 3

### *Compactación de distintos suelos.*

<b>COMPACTACIÓN DE DIFERENTES SUELOS</b>			
<b>N°</b>	<b>Suelo</b>	<b>Energía de Compactación(gr/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>humedad (ω)%</b>
1	Arcilla Arenosa	1.84	14
2	Arcilla Limosa	1.65	15
3	Arcilla Plástica	0.62	18
4	Arena	2	12
5	Cascajo Arenoso	2.19	8

## **2.8. CONTROL DE COMPACTACIÓN**

### **2.8.1. Control de la Densidad**

Se evalúa de manera cuantitativa mediante las densidades secas del suelo. No obstante, esta medida son parámetros indirectos para evaluar la propiedad mecánica del suelo, respaldado de amplias correlaciones experimentales que justifican su uso para este fin. En raras ocasiones se requiere utilizar la densidad directamente.

## **2.9. ENSAYOS DE CONTROL DE COMPACTACIÓN**

En la construcción de caminos, los controles pueden ser de tipo destructivo o no destructivo. Los ensayos demolidores requieren la excavación y extracción de una proporción de la capa del camino, en tanto que los ensayos no demolidores emplean radiaciones nucleares para medir de forma indirecta.

### **2.9.1. Ensayos Destructivos**

Las etapas incluyen lo siguiente:

Extracciones de los materiales de la capa a inspeccionar, ajustada según los tamaños maximizados de agregados. El peso del insumo removido se mide en el laboratorio.

Medición de la humedad del muestreo en los laboratorios.

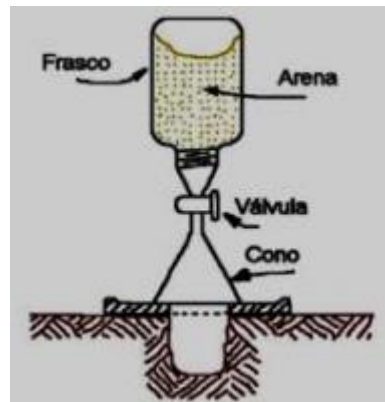
Determinación de los volúmenes de las excavaciones realizada mediante técnicas como el cono de arena y el volumen metro de membrana.

Cálculo de la densidad seca dividiendo el peso del muestreo secos por el volumen que invadía en la capa.

Comparación de los resultados con los requisitos de compactación establecidos.

### Figura 12

*Equipo de cono y arena*



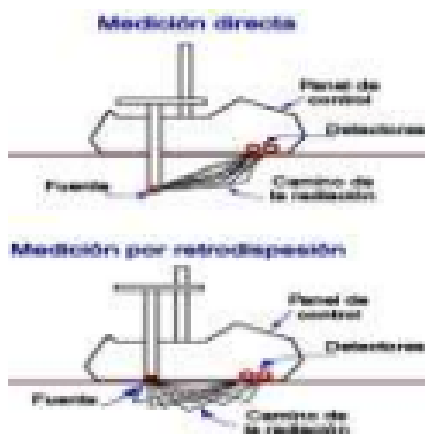
### 2.9.2. Ensayos No Destructivos

Los ensayos no destructivos en suelos son métodos utilizados para evaluar las propiedades del suelo sin alterar su estructura física o causar daño. Estos métodos son esenciales para la geotecnia y la ingeniería civil, ya que permiten analizar las condiciones del suelo y tomar decisiones informadas sobre la construcción y el mantenimiento de infraestructuras. Algunos de los ensayos no destructivos más comunes aplicados a suelos incluyen la tomografía de resistividad eléctrica, los ensayos de ondas sísmicas y la radiografía.

La figura 2.18 muestra los 2 aspectos más comunes de medidas con equipos móviles: mediciones directamente y retrodispersión.

**Figura 13**

*Equipo densímetro nuclear*



## 2.10. ENSAYOS DE LABORATORIO

**Suelo cohesivo**

**Figura 14**

*Ensayo Proctor hayard*



**Suelo granular**

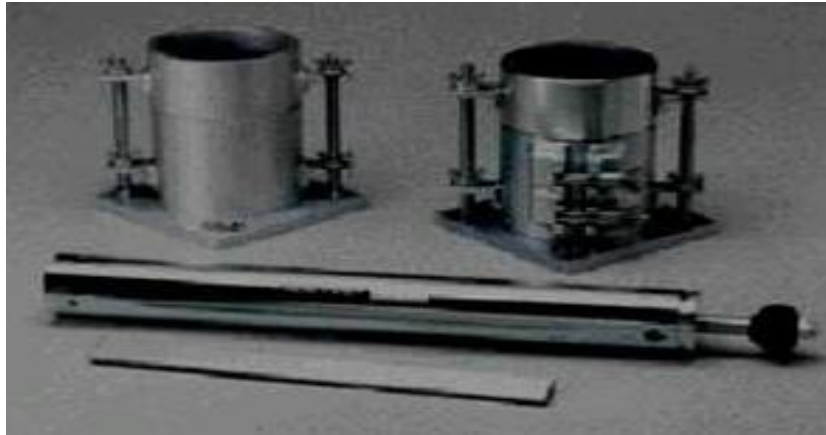
**Figura 15***Ensayo densidad relativa*

### 2.11. ENSAYOS DE COMPACTACIÓN

El ensayo de compactación en laboratorio es un procedimiento que determina la conexión entre el nivel de humedad del suelo y su densidad elevada seca obtenible. Durante este ensayo, una muestra de suelo se compacta en un molde estándar utilizando una energía de compactación específica, como la del Proctor Estándar o el Proctor Modificado. Se varía el nivel de humedad de los muestreos en diferentes ensayos para trazar una curva de compactación, identificando la humedad óptima en la que se alcanza la máxima densidad seca. Este ensayo es crucial para la ingeniería de suelos, ya que proporciona datos esenciales para el diseño y construcción de infraestructuras, asegurando que el suelo cumpla con los requisitos de estabilidad y capacidad de carga.

**Figura 16**

*Equipo Para ensayo Proctor.*



El equipo utilizado para el ensayo Proctor incluye un molde cilíndrico y una base, un pisón de peso y altura específicos, mazas de compactación, cuchillas y espátulas para preparar las muestras, una balanza de precisión, un horno para secar las muestras, un calibrador de humedad y una probeta graduada para medir el volumen de agua añadido al suelo. Este equipo permite establecer relación entre los niveles de humedad y densidad del suelo, lo cual es esencial para proyectos de construcción e ingeniería.

**2.12. ELEMENTOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA MÁQUINA**

En el molde Proctor, se debe realizar torneados en las bases principales para que se acople correctamente en la plataforma rotatoria, que permanecerá en movimiento.

**2.12.1. Material del Molde**

Dado que se trabajará tanto con suelo seco como húmedo, el material del molde debe ser de aceros inoxidables. En el mercado hay insumos comerciales como los aluminios, pero sus costos son elevados. Una solución de opción es obtener

moldes de acero estructural y pintarlos con material epóxico, lo que disminuye los riesgos de corrosión.

### 2.12.2. Piñones de Cadena

#### Figura 17

*Piñones para cadena*



Se utilizan para proporcionar movimientos y, al mismo tiempo, transferir potencias a través de cadenas. Una opción es obtener moldes de acero estructural y pintarlos con material epóxico, lo que disminuye los riesgos de corrosión., lo que disminuye el riesgo de corrosión se encuentran las cadenas de rodillos según la norma DIN8187 y los resortes para cadenas tipo "TEKS".

#### Figura 18

*Tensores para cadena.*

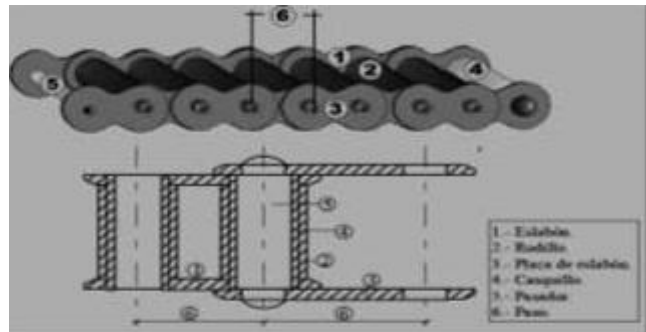


### 2.12.3. Cadenas

De las varias clases de cadenas utilizadas en las transmisiones de potencias, las más comunes son las cadenas que están en los rodillos. Estas cadenas están compuestas por diferentes partes.

### Figura 19

*Partes de cadena.*



Las fuerzas que ejecuta son similares a las correas, pero en este caso pueden generarse cargas significativas a causa del impacto generado en el momento que cada rodillo entra en contacto con el diente del piñón. Estos piñones suelen tener una cantidad baja de dientes.

Se recomienda que los piñones más pequeños en la transmisión mediante cadena tengan un número mínimo de dientes:

Ndientes = 21 altas velocidades

Ndientes = 17 medias velocidades

Ndientes = 12 bajas velocidades

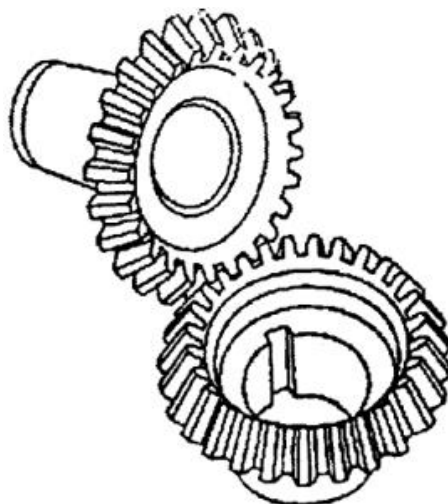
#### 2.12.4. Engranajes Cónicos Rectos:

Al igual que otros tipos de engranajes, los engranajes cónicos rectos son una forma avanzada de transmisión que ofrecen características de forma y resistencia que no se pueden lograr con engranajes de dientes derechos. Se fabrican con dientes derechos o espirales grabados encima de conos. Su uso es

común en ejes que se parten. Durante su elaboración, los rodillos son reemplazados por conos antiguos, y su encarnación es:

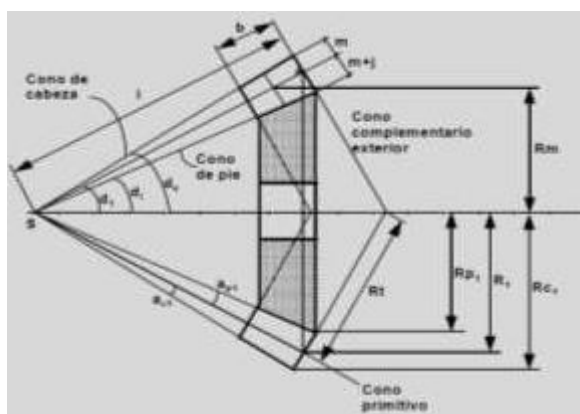
**Figura 20**

*Engranajes cónicos*



**Figura 21**

*Nomenclatura engranajes cónicos*



$R1$  = Radios de base

$Rc1$  = Radios de superior

$Rp1$  = Radios de inferior

$Rt1$  = Radios de expansión en la construcción de Tredgold

$Rm1$  = Radios centrales

$d1$  = Ángulos de base



$d_i$  = Ángulos de interno

$d_e$  = Ángulos externos

$ac_1$  = Ángulos superiores

$ap_1$  = Ángulos inferiores

$l$  = Longitud de la línea generatriz de contacto

### 2.13. MOTOR ELÉCTRICO

Los motores son equipos que convierten la energía eléctrica en energía mecanizada utilizando principios electromagnéticos. Operan bajo 2 comienzos físicos vinculados. El principio de las inducciones, descubiertos por Michael Faraday, es el primero en 1831. Según este principio, cuando los conductores se mueven mediante los campos de fuerzas magnéticas o está cerca de otro conductor cuando la intensidad de la corriente varía, se inducen a corrientes eléctricas en el inicio de los conductores.

### 2.14. CAJA REDUCTORA DE VELOCIDAD

Consiste en un conjunto de componentes de transmisión destinados a manejar diversas potencias, diseñados y fabricados con las formas más modernas de ingeniería, lo que les permite operar de manera silenciosa.

### 2.15. DISEÑO DE ELEMENTOS MECÁNICOS PARA COMPACTACIÓN

#### Cálculo de la velocidad de caída

$$v_f^2 = v_0^2 - 2gh \quad v_f^2 = v_0^2 - 2gh$$

Donde:

$v_0$  = Velocidad inicial



**h** = Altura de caída

**g** = Gravedad = 9.81 m/s<sup>2</sup>

**Rapidez del pistón al hacer contacto con el suelo**

$$v_f = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

**Principio de conservación del momento**

$$mv = mv' + F \cdot t$$

donde

F=Fuerza promedio

v= v<sub>f</sub>

T= tiempo de impacto

m= Masa

V´=Velocidad luego del impacto



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. PROCEDIMIENTO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.

##### 3.1.1. Tipo y diseño de investigación

Este estudio es de tipo tecnológico, ya que se enfoca en resolver problemas prácticos mediante las intervenciones y transformaciones de la realidad. Esto se manifiestan en el desarrollo de un nuevo producto, procedimiento y método. Además, este tipo de investigación genera una considerable cantidad de conocimiento y es crucial para entender mejor la realidad.

##### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es cuasiexperimental. Se modificaron partes del sistema de agua potable y también incluye dentro del estudio el saneamiento, y se rediseñaron estos sistemas para las zonas de estudio. Se realizaron ensayos del suelo, agua e hidrológico, y posteriormente se efectuaron los cálculos necesarios para dichas modificaciones.

### **3.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Deductivo: Este método se utiliza una vez que se definieron cada variable independiente y dependiente, junto con su respectivo parámetro, lo cual es esencial para formular la hipótesis y diseñar el sistema de agua y el sistema de saneamiento.

Inductivo: Una vez comprendidos los procesos topográficos, la investigación de la mecánica del suelo, agua y otros aspectos, se procede con el diseño basado en esta comprensión.

Analítico: Este método implicaría la descomposición de los objetos del estudio en cada parte para la identificación del riesgo y beneficio, permitiendo un análisis detallado de cada componente.

### **3.4. VALIDACION DE LA CONTRASTACION DE HIPOTESIS.**

Es crucial para la formación del estudiante, ya que el estudio se centra en parámetros físicos fundamentales para la comprensión y resolución de conflictos especificados en el contexto de la gestión de agua y saneamiento.

### **3.5. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.**

#### **PLAN DE RECOLECCION Y PROCESAMIENTO DE DATOS.**

##### **3.5.1. Estudio Campo**

El estudio se centra en parámetros físicos. Realizar estudios de campo permite comprender mejor las características del área de estudio y recoger datos cruciales para el análisis.



### 3.5.2. Metodología del Trabajo

El análisis de la información se fundamenta en la realización de un experimento en colaboración con el propietario del laboratorio. Este método permite la obtención de datos específicos sobre los requerimientos del sistema, facilitando el desarrollo del proyecto según las principales especificaciones técnicas requeridas.

### 3.5.3. Población

Viene a ser la población del Distrito de Santiago de Pupuja

### 3.5.4 Muestra

Fueron las localidades de Distrito de Santiago de Pupuja.

#### 2.5 Técnica e instrumento de recolección de datos

##### 2.5.1 Técnica de recolección de datos

##### 2.5.1.2 Observación

Se analizó el contexto a nivel social y económico de la población, describiendo, conociendo y recopilando datos sobre el área del estudio.

##### 2.5.1.3 Análisis de documentos

Se consideró las normativas, leyes, protocolos, estándares y demás disposiciones relevantes con respecto al reglamento nacional de edificaciones.

#### 2.5.2 Metodología para la recopilación de datos

##### 2.5.2.1 Instrumento de recopilación de datos

##### a) Guía y formato de observación

Se elaboró una guía para los estudios del diseño del sistema de agua potable y saneamiento, con el objetivo de poder identificar y realizar la evaluación de su funcionamiento a lo largo del tiempo en el área del proyecto.

## CAPÍTULO IV

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cálculo para los diseños hidráulicos y estructurales de cada elemento de los sistemas de aprovisionamientos de aguas potables

##### 4.1.1 Cálculos hidráulicos

Conforme al cálculo se calculó el siguiente resultado:

##### 4.1.1.1 Captación

#### Tabla 4

*Estabilidad de barro - Horizontal*

Detalle	Valoración
Fuerza en dirección horizontal	225 kilogramos
Relleno con altura de 0.50 metros	
Fuerza en dirección horizontal (Primer punto)	36 kilogramos
Ubicación de la aplicación (Primer punto)	0.17 metros
Relleno con altura de 0.20 metros	
Fuerza en dirección horizontal (Segundo punto)	36 kilogramos
Ubicación de la aplicación (Segundo punto)	0.07 metros
Agua con altura de 0.73 metros	
Fuerza en dirección horizontal (Tercer punto)	281.25 kilogramos
Ubicación de la aplicación (Tercer punto)	0.25 metros

**Tabla 5***Estabilidad del barraje - Vertical*

<b>Detalle</b>	<b>Valoración</b>
Peso del muro	5928.00 kilogramos
Fuerza en dirección vertical	
Ubicación de la aplicación	.38 metros

**Tabla 6***Estabilidad del barraje (Esfuerzos actuantes y admisibles)*

<b>Detalle</b>	<b>Valoración</b>
Esfuerzos actuantes en punto A	0.47 kilogramos por centímetro cuadrado
Esfuerzos actuantes en punto B	0.72 kilogramos por centímetro cuadrado
Esfuerzos permitidos	0.78 kilogramos por centímetro cuadrado
Esfuerzos permitidos	0.78 kilogramos por centímetro cuadrado

**Tabla 7***Cálculo hidráulico*

<b>Caudal</b>	<b>Valoración</b>
Caudales máximos	0.07786 m <sup>3</sup> /seg
Caudales mínimos	0.01365 m <sup>3</sup> /seg
Caudales máximos diarios	0.00054 m <sup>3</sup> /seg

**Tabla 8***Diseño del desagüe lateral o abertura lateral*

<b>Detalle</b>	<b>Valoración</b>
Extensión del vertedero lateral	0.35 centímetros
Elevación del vertedero lateral	10 centímetros
Flujo del vertedero lateral	0.00054 metros cúbicos por segundo

**Tabla 9***Diseño del Barraje o azud*

Detalle	Valoración
Alturas del sedimento	0.65 metros
Elevación del vertedero lateral	0.10 metros
Altura de la barrera	0.75 metros
Extensión de la barrera	3.55 metros
Flujo de agua a través de la barrera	0.078 metros cúbicos por segundo

**Tabla 10***Dimensionamiento de la Canastilla*

Descripciones	Valoración
Ancho de las tuberías de salida	5.42 centímetros
Superficie de las tuberías de salida	23.07 centímetros cuadrados
Diámetro de las canastillas	4 pulgadas
Longitud de las canastillas (cinco veces el diámetro)	27.10 centímetros

**Tabla 11***Altitud de las cámaras húmedas*

Detalle	Valoración
Alturas mínimas para la sedimentación de 10 centímetros	Altura = 0.60 metros
Elevación de la salida del líquido	Altura = 0.03 metros
Nivel del agua	Altura = 0.004 metros
Espacio libre	Espacio = 0.300 metros
Altitud total de la cámara húmeda	Altura = 0.95 metros

**Tabla 12***Dimensionamiento de la cámara húmeda*

Detalle	Valoración
Extensión del canal de desbordamiento	Treinta y cinco centímetros (35 cm)
Altura del canal de desbordamiento	Diez centímetros (10 cm)
Flujo del canal de desbordamiento	0.00054 metros cúbicos por segundo (0.00054 m <sup>3</sup> /s)

**Tabla 13***Dispositivo de medición*

Detalle	Valoración
Altitud	5 cm

**Tabla 14***Rebose y limpia*

Parámetro	Valoración
Flujo de diseño	0.538 metros cúbicos por segundo
Cantidad de unidades	2 unidades
Rapidez de filtración	0.40 metros por hora

Planta de tratamiento:

Filtro grueso dinámico

**Tabla 15***Criterios de diseño*

Parámetro	Valoración
Caudal de diseño	0,538 m <sup>3</sup> /seg
Número de unidades	2 unidades
Velocidad de filtración	0,40 metros por hora

**Tabla 16***Dimensionamientos*

Detalle	Valoración
Área de filtración	2.42 m <sup>2</sup>
Profundidad de filtro	1.10 m
Ancho de filtro	2.30 m

**Tabla 17***Longitud total de filtro*

Detalle	Valoración
Long1	1.50 m
Long 2	1.50 m
Long3	1.50 m
Longitud totalitaria	4.50 m

**Tabla 18***Dispositivo de medición*

Detalle	Valoración
Caudales de entrada	0.000538 metros cúbicos por segundo
Altura de la cresta del vertedero	0.15 metros
Velocidad superficial de limpieza	0.19 metros por segundo
Ancho de la estructura	b= 0.27 metros

*Filtro lento de arena***Tabla 19***Diseño de filtro lento de arena*

Detalle	Valoración
Flujo de diseño	0.0005 metros cúbicos por segundo
Altura de cada módulo,	1.20 metros
cantidad de módulos,	2 unidades
velocidad de filtración,	0.17 metros por Segundo
grosor de la capa	0.02 metros
frecuencia anual de raspados	6

**Tabla 20***Dimensionamiento*

Detalle	Valoración
Superficie del material de filtrado	5.70 metros cuadrados
coeficiente de costo mínimo	1.33
longitud de cada componente	2.80 metros
ancho de cada componente	2.10 metros
grosor del muro	0.20 metros
capacidad del depósito	1.41 metros cúbicos
velocidad de filtración efectiva	0.16 metros por hora

Cámara Rompe Presión – 7

**Tabla 21***Detalle general para el diseño de la cámara de disipación de presión*

Detalle	Valoración
Elevación necesaria	0.70 metros
Elevación mínima	0.10 metros
Altura del borde libre	0.40 metros
Elevación total	0.90 metros

**Tabla 22***Propiedades de la cámara de disipación de presión-7*

Detalle	Valoración
Medidas del diámetro de la canastilla (D)	0.60m x 1m x 0.90 m 4 pulgadas
diámetro de la tubería de desbordamiento	2 pulgadas

Reservorio:

**Tabla 23***Criterios de diseño*

Detalle	Valoración
Cobertura de agua,	1
Número de viviendas atendidas,	120 Viv
Número de habitantes por vivienda,	4 hab/viv
Tasas de crecimientos,	0.00 %
Habitantes atendidos,	480 habitantes por día
Población total,	480 habitantes
Periodos de diseños	20 años
Dotaciones	80 lts/hab/día

**Tabla 24***Requerimiento de producción de agua (litros por segundo)*

Detalle	Valoración
Caudales promedios (Qp)	$Q = 0.525 \text{ lts/s} = 0.0005 \text{ m}^3/\text{s}$

**Tabla 25***Requerimiento máximo diario y por hora (litros por segundo)*

Detalle	Valoración
Flujo máximo diario	0.682 lts/s
Flujo máximo por hora	1.049 lts/s

**Tabla 26***Resumen de las propiedades hidráulicas del reservorio*

Detalle	Valoración
Volumen de regulación,	12.80 m <sup>3</sup>
Volumen para combate de incendios,	0.00 m <sup>3</sup>
Volumen de reserva	4.91 m <sup>3</sup>
Volumen operativo	1.32 m <sup>3</sup>

**Tabla 27***Sección de resultados*

Detalle	Valoración
Anchos	3.00 m
Largos	3.00 m
Altos	2.00 m
Bordes libres	0.30 m

Red de distribución

**Tabla 28***Resumen de la extensión de la línea de distribución*

Detalle	Valoración
Líneas de distribuciones	8,019.89 m

Cálculos hidráulicos Pan de Azúcar

Captación

**Tabla 29***Estabilidad del muro (fuerzas horizontales)*

Detalle	Valoración
Fuerzas horizontales, relleno con altura de 0.50 m	225 kg 0.17 m
fuerza horizontal (F1) y su punto de aplicación	36 kg
relleno con altura de 0.20 m	0.07 m
fuerza horizontal (F2) y su punto de aplicación	281.25 kg 0.25 m
agua con altura de 0.73 m (F3) fuerza horizontal (F3) y su punto de aplicación	

**Tabla 30***Estabilidad del muro (fuerzas verticales)*

Detalle	Valoración
Peso del muro	5928.00 kilogramos
Fuerzas verticales	0.38 m
Puntos de aplicación	

**Tabla 31***Estabilidad del muro (esfuerzos aplicados y permitidos)*

Detalle	Valoración
Esfuerzo aplicado en A	0.47 kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo aplicado en B	0.72 kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzos permitidos	0.78 kg/cm <sup>2</sup>

**Tabla 32***Cálculos hidráulicos*

Caudales	Valoración
Flujo máximo	0.10088 m <sup>3</sup> /seg
Flujo mínimo	0.02132 m <sup>3</sup> /seg
Flujo máximo diario	0.00054 m <sup>3</sup> /seg

**Tabla 33***Diseño del desagüe lateral o abertura lateral*

Detalle	Valoración
Longitud del desagüe lateral	L= 0.35 m
Altura del desagüe lateral	HI= 0.10 m
Flujo del desagüe lateral	Q= 0.03 m <sup>3</sup> /seg

**Tabla 34***Diseño de contención o estructura azul*

Detalle	Valoración
Altura de los sedimentos,	Hs= 0.65 m
Altura del desagüe lateral,	HI= 0.10 m
Altura del muro de contención,	Hb= 0.75 m
Longitud del muro de contención,	L= 3.55 m
Flujo que atraviesa el muro de contención	Q= 0.101 m <sup>3</sup> /seg

**Tabla 35***Estructura de soporte*

Detalle	Valoración
Diámetros de la tubería de descarga	5.42 Centímetros
Área de las tuberías de descarga	23.07 Centímetros Cuadrados
Diámetros de las rejillas	4 pulgadas
Longitud de la rejilla: 5 Dc	27.10 centímetros

**Tabla 36***Altitud de la cámara de agua*

Detalle	Valoración
Altura mínima para la sedimentación de 10 cm	A= 0.60 m
Altura de descarga del fluido	B= 0.03 m
Carga de agua	h= 0.004 m
Borde libre	E= 0.300 m
Altura de la cámara de agua	Ht= 0.95 m

**Tabla 37***Cálculo de las dimensiones de la cámara de agua*

Detalle	Valoración
Longitud de la rejilla, longitud del desagüe	Lc= 27.10 cm
Sección interna de la cámara	Lv=35 cm b=1 m* 1 m

**Tabla 38***Dispositivo de medición*

Detalle	Valoración
Altitud	5 centímetros

**Tabla 39***Rebose y limpia*

Detalle	Valoración
Diámetros de las tuberías para limpieza	2 pulgadas
Diámetros de las tuberías para desbordamiento	2 pulgadas

### 3.1.2.2 Planta de tratamiento

#### 3.1.2.2.1 Filtro grueso dinámico

**Tabla 40***Parámetros de diseño*

Parámetro	Valoración
Flujo de diseño	0.682 m <sup>3</sup> /seg
Cantidad de unidades Velocidad de filtración	2 unidades 0.40 metros por hora

**Tabla 41***Dimensionamientos*

Detalle	Valoración
Área de filtración	$A_f = 3.07 \text{ m}^2$
Profundidad de filtro	$H = 1.10 \text{ m}$
Ancho de filtro	$B = 2.80 \text{ m}$

**Tabla 42***Longitud total del filtro*

Detalle	Valoración
Long 1	$L_1 = 1.50 \text{ metros}$
Long 2	$L_2 = 1.50 \text{ metros}$
Long 3	$L_3 = 1.50 \text{ metros}$
Long totalitario	$L_t = 4.50 \text{ metros}$

**Tabla 43***Dispositivos de mediciones*

Detalle	Valoración
Flujo de entrada,	$0.000682 \text{ m}^3/\text{seg}$
altura de la cresta del desagüe	$0.15 \text{ m}$
velocidad superficial de limpieza	$0.19 \text{ m/s}$
ancho de la estructura	$0.34 \text{ m}$

**3.1.2.2.2 Filtro lento de arena****Tabla 44***Diseño de filtro lento de arena*

Detalle	Valoración
Flujo de diseño, altura de cada módulo,	$Q_d = 0.0007 \text{ m}^3/\text{seg}$ $H = 1.20 \text{ m}$
cantidad de módulos, velocidad de filtración	$n = 2$ und $V_f = 0.17 \text{ m/s}$

**Tabla 45***Dimensionamiento*

Detalle	Valoración
Superficie del medio filtrante	7.22 metros cuadrados
Coefficiente de costo mínimo	1.33
Longitud por unidad	3.20 metros
Anchura por unidad	2.40 metros
Grosor del muro	0.20 metros
Capacidad del depósito	1.84 metros cúbicos
Velocidad de filtración efectiva	0.16 metros por hora

**3.1.2.3 Cámara Rompe Presión – 7****Tabla 46***Resumen general del diseño de la cámara de disipación de presión-7*

Detalle	Valoración
Elevación necesaria (H)	0.70 m
Elevación mínima (A)	0.10 m
Altura del borde libre (BL)	0.40 m
Elevación total (Ht).	0.90 m

**Tabla 47***Propiedades de la cámara de disipación de presión-7*

Detalle	Valoración
Medidas	0.60m x 1mx 0.90 m
Diámetro de la rejilla (D)	4 pulg
Diámetro de la tubería de desbordamiento	2 pulg

### 3.1.2.4 Reservorio

**Tabla 48***Parámetros de diseño*

Detalle	Valoración
Cobertura de agua	1
Número de habitantes por vivienda	78 Viv
Tasa de crecimiento	0.00 %
Número de habitantes por vivienda	4 hab/Viv
Población atendida	312 hab/día
Población total	312 hab
Duración del diseño	20 años
Dotación	80 lts/hab/día

**Tabla 49***Requerimiento de producción de agua (litros por segundo)*

Detalle	Valoración
Flujo promedio	0.414 lts/s = 0.0004 m <sup>3</sup> /s

**Tabla 50***Requerimiento máximo diario y por hora (lts/s)*

Detalle	Valoración
Caudal máximo diario	0.538 lts/s
Caudal máximo horario	0.828 lts/s

**Tabla 51***Característica hidráulica del reservorio*

Detalle	Valoración
Volúmenes de regulación	8.95 m <sup>3</sup>
Volúmenes contra incendios	0.00 m <sup>3</sup>
Volúmenes de reserva	3.88 m <sup>3</sup>
Volúmenes de funcionamiento	1.70 m <sup>3</sup>

**Tabla 52***Sección resultante*

Detalle	Valoración
Ancho	3.00 m
Largo	3.00 m
Alto	1.70 m
Borde libre	0.30 m

#### 4.1.2.5 Red de distribución del agua

**Tabla 53***Resumen de longitud por tramo en las líneas de conducciones y distribuciones*

Detalle	Valoración
Línea de distribución	3,506.31 m

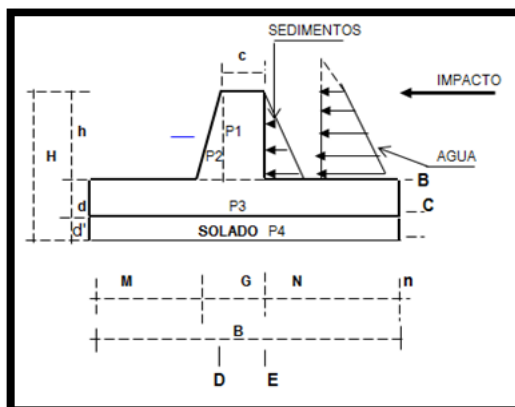
A través de las verificaciones hidráulicos, se definieron el flujo de percepción, el desbordamiento, la barrera fija y el diámetro del desagüe. En la estación de procesamiento, se efectuó la longitud de cada tanque pronosticado para cada comunero, la proporción de diseño necesario, el diseño de la filtración lenta, la filtración de las arenas, los sedimentadores y el tipo de desbordamiento. En los depósitos, se calculó el flujo promediado y la adquisición de acuerdo con la petición de cada comunidad, así como los parámetros pertinentes para las figuras de la cámara de disipación de presión, además de las longitudes de las líneas de conducciones.

### 4.1.2 Cálculo Estructural

Captación

**Figura 22**

*Reparto de fuerzas sobre la captación*



A. Evaluación del vuelco y deslizamiento, verificación de estabildades en la parte

C-C

**Tabla 54**

*Fuerza vertical actuante*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Mir (Ton-m)
P1	0.144	1.24	0.209
P2	0.333	0.92	0.307
P3	1.104	1.15	1.270
Ev	0.070	1.30	0.091
Total	1.741		1.957
	Xv = 1.12 m		

Donde:

Xv: Distancias verticales resultantes

**Tabla 55**

*Fuerza horizontal actuante*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Miv (Ton-m)
Eh Ea F	0.266	0.32	0.084
	0.451	0.32	0.143
	0.226	0.95	0.214
	0.943		0.441

Donde:

$X_h = 0.47$  m hallazgos en x

$X_h$ : Distanciamiento resultante de horizontal

**Tabla 56**

*Fuerza vertical actuante*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Mir (Ton-m)
P1	0.234	1.24	0.289
P2	0.333	0.93	0.310
P3	1.104	1.15	1.270
P4	0.552	1.15	0.635
Ev	0.086	1.30	0.112
Total	2.309		2.615

Donde:

$X_v = 1.62$  m distanciamiento resultante vertical

**Tabla 57**

*Fuerzas horizontales actuantes*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Miv (Ton-m)
Eh Ea F	0.325	0.35	0.114
	0.451	0.317	0.143
	0.226	0.950	0.214
	1.002		0.471

Donde:

$X_h = 0.38$  m (Distancia horizontal resultante)

b. Cálculaciones de las presiones máximas y mínimas

**Tabla 58***Verificación de presiones*

Detalle	Valoración
S máx S terreno	0.16 kg /cm <sup>2</sup>
S máx ≤ S terreno S min	0.79 kg/cm <sup>2</sup> Cumple
S mín. ≤ S terreno	0.04 kg/cm <sup>2</sup> Cumple

c. Diseños de barrajes: verificación de la sección B-B

**Tabla 59***Fuerzas verticales actuantes*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Mir (Ton-m)
P1	0.144	1.45	0.209
P2	0.144	1.27	0.182
Total	0.288		0.39

Donde:

Xv = 1.360 m Distanciamiento vertical

**Tabla 60***Fuerza horizontal actuante*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Miv (Ton-m)
Eh Ea Fi	0.203	0.20	0.041
	0.180	0.20	0.036
	0.090	0.60	0.054
	0.473		0.131

Donde;

Xh = 0.28 m distanciamiento horizontal

Diseño por servicio

**Tabla 61***Verificación del peralte*

Detalle	Valoración
Momento d (asumido) d(calculado)	0.131 Ton-m
d < d (asumido)	25 cm 3.68cm
	cumple

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseño por rotura

**Tabla 62***Distribuciones de aceros verticales y horizontales*

Detalle	Valoración
Mu	0.131 Ton-m
d (asumido)	25 cm
As $\rho$ min	0.23 cm <sup>2</sup>
As min Acero vertical	Cumple 5 cm <sup>2</sup>
Acero horizontal	4 $\Phi = 1/2'' @ 25$ cm
	3 $\Phi = 1/2'' @ 25$ cm

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseños losas

**Tabla 63***Fuerza vertical actuante*

	Pi (Ton)	Xi (m)	Mi (Ton-m)
Pc Pdd1	0.576	0.60	-0.346
Pdd2	0.802	0.62	0.494
	0.684	0.62	0.421
Total			0.570

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseños por servicios

**Tabla 64***Verificación peralte*

Detalle	Valoración
Momento H (peralte)	0.570 Ton-m
d (calculado)	14 cm
$d < H$	7.70 cm cumple

*Nota.* Elaborado por el investigador

**Tabla 65***Verificación por esfuerzo cortante*

Detalle	Valoración
Momento V	1.16 Ton/m
$V_u \leq V_c$	0.816 Ton
$V_u < \phi V_c$	1.39 Ton
$d_c < d$	8.34 Ton
	2.33 cm cumple

*Nota.* Elaborado por el investigador

## Diseños por roturas

**Tabla 66***Distribución de acero*

Detalle	Valoración
Momento ultimo d	0.969 Ton-m
<b>As</b>	14 cm
As mín.	1.87 cm <sup>2</sup>
As min > As Acero	4.67 cm <sup>2</sup>
	As mín.
	4 $\Phi = 1/2'' @ 25$ cm

*Nota.* Elaborado por el investigador

## Diseño reservorio circular

**Tabla 67***Dimensionamientos*

Detalle	Valoración
Volumen reservorio	18 m <sup>3</sup>
Altura útil reservorio Lado útil reservorio	1.70 m
	3 m

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseño de muros

**Tabla 68***Acero en muros*

Detalle	Valoración
<u>Acero vertical</u> Diámetro Área	½ pulg
<u>Acero horizontal</u> Diámetro	1.270 cm
Área	1.267 cm <sup>2</sup>
	3/8 pulg 0.953 cm
	0.713 cm <sup>2</sup>

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseño de losa de techo

**Tabla 69***Acero losa de techo*

Detalle	Valoración
<u>Acero horizontal</u> Diámetro	1/2 pulg
Área Espaciamento	1.270 cm
	1.267 cm
	0.25 m

*Nota.* Fuente propia

Diseño de losa de fondo

**Tabla 70**

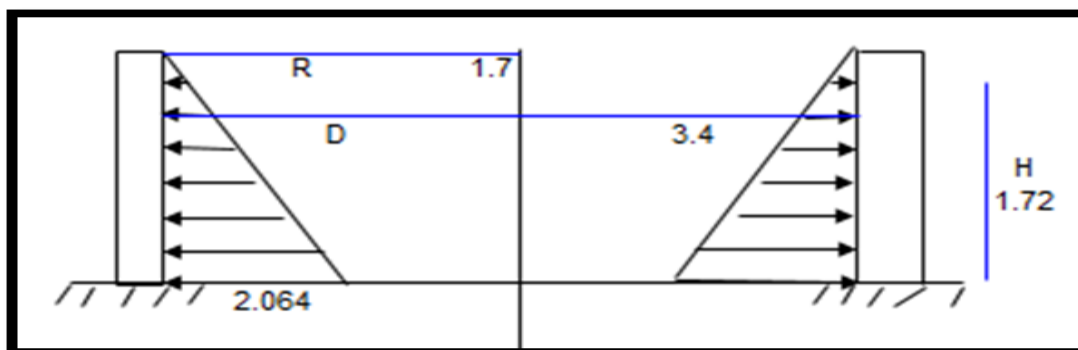
*Acero losa de fondo*

Detalle	Valoración
<u>Acero horizontal</u> Diámetro	1/2 pulg
Área	1.270 cm
Espaciamiento	1.267 cm
	0.25 m

**Nota.** Elaborado por el investigador

**Figura 23**

*Fuerzas aplicadas sobre las paredes*



**Tabla 71**

*Valoración obtenidos*

Detalle	Valoración
w	1
agua	0.2
w	1.2
sismo	1.72
w	3.4
H	0.1
D	2.4
T	
<u>B/H</u>	

**Nota.** Elaborado por el investigador

Cámara rompe presión tipo 7

**Tabla 72***Valoración obtenidos de cálculo*

DATOS:	
Anchos del CRP	0.80 m
Alturas de agua	0.50m
Longitudes de CRP	1.20 m
Profundidades de cimentación	0.00m

*Nota.* Elaborado por el investigador**Tabla 73***Valoración obtenidos de cálculo*

DATOS	
Margen libre	0.40 m
Fatiga laboral	1680 kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia del concreto	210 kg/cm <sup>2</sup>
Altura completa	0.90 m
Densidad media	1000 kg/m <sup>3</sup>
Capacidad de carga	0.79 kg/cm <sup>2</sup>
Límite elástico del acero	4200 kg/cm <sup>2</sup>
Capa protectora	4 cm

*Nota.* Elaborado por el investigador

Los Diseños de muros

**Tabla 74***Distribución de acero en muros*

Detalle	Valoración
Momento máximo en la armadura vertical	9.35 kg-m
Momento máximo en la armadura horizontal	6.5 kg-m

*Nota.* Elaborado por el investigador

Diseño de la base de la losa

**Tabla 75***Distribución acero losa de fondo*

Detalle	Valoración
Peso (W)	740 kg/m <sup>2</sup>
Momento de empotramiento Me	Momento en el-2.94 kg-m
centro Mc	Máximo momento absoluto Espesor de0.14 kg-m
la losa (el)	2.94 kg-m
asumimos un peralte efectivo (d)	Acero 10 cm 6cm
	Φ 3/8 @0.20m

*Nota.* Elaborado por el investigador

Válvula de control

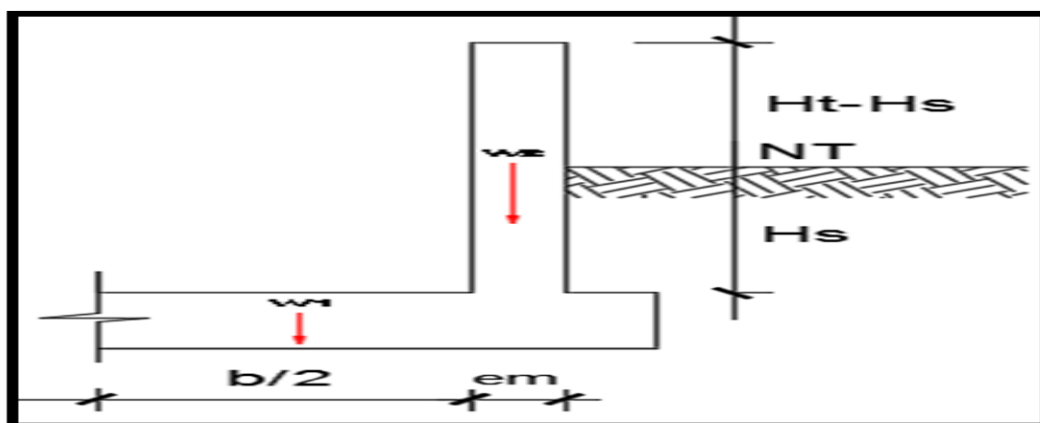
**Tabla 76***Valoración obtenidos de cálculo*

Detalle	Valoración
Elevación de la cámara de humedad	0.90 m
Nivel del terreno	0.45 m
Anchura de la pantalla	1 m
Grosor del muro	0.10 m
Grosor de la base	0.10 m
Densidad del suelo	1527 kg/m <sup>3</sup>
Ángulo de fricción interna del suelo	15.10 °
Coefficiente de fricción	0.42
Densidad del concreto	2400 kg /m <sup>3</sup>
Capacidad de soporte del suelo	0.79 kg/cm <sup>2</sup>

*Nota.* Elaborado por el investigador

**Figura 24**

*Factores implicados en el diseño.*



**Tabla 77**

*Distribución del refuerzo en el muro.*

Detalle	Valoración
Refuerzo vertical y horizontal (en ambas direcciones)	$\Phi = 3/8" @ 0.15 \text{ m}$

*Nota.* Elaborado por el investigador

Distribución de la armadura en la losa

**Tabla 78**

*Distribución del refuerzo en el muro.*

Detalle	Valoración
Acero (En ambas direcciones)	$\Phi = 3/8" @ 0.20\text{m}$

*Nota.* Elaborado por el investigador

**Tabla 79**

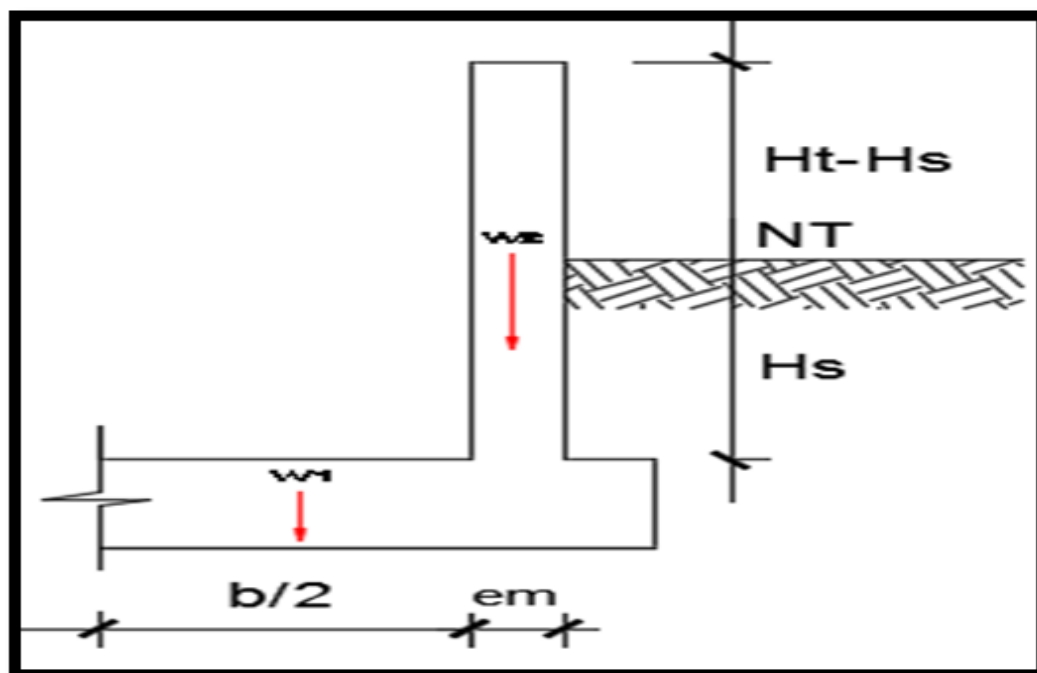
*Valoración obtenidos de cálculos*

Detalle	Valoración
Altura de la cámara de humedad	0.90 metros
Elevación del terreno	0.45 metros
Amplitud de la pantalla	0.80 metros
Grosor del muro	0.10 metros
Grosor de la base	0.10 metros
Densidad del suelo	1527 kg/m <sup>3</sup>
Ángulo de fricción interna del suelo	15 °
Coefficiente de fricción	0.42
Densidad del concreto	2400 kg /m <sup>3</sup>
Capacidad de carga del terreno	0.79 kg/cm <sup>2</sup>

*Nota.* Elaborado por el investigador

**Figura 25**

*Factores que influyen en el diseño*



1.- Información para el diseño del refuerzo

**Tabla 80***Resultados derivados del cálculo*

Detalle	Valoración
Grosor del muro Grosor de la base	$E m = 0.10 \text{ m}$
Altura del muro	$eb = 0.10 \text{ m}$
Altura de la base	$dm = 0.07$
Límite elástico del acero	$db = 0.07$
Resistencia del concreto a la compresión	$fy = 4200 \text{ kg/mc}^2$
Ancho de la base de la cimentación	$fc = 210 \text{ kg/cm}^2$ $b = 100\text{cm}$

*Nota.* Elaborado por el investigador

## 2.- Distribución del refuerzo en el muro

**Tabla 81***Distribución de refuerzo vertical y horizontal*

Detalle	Valoración
Refuerzo en ambas direcciones.	$\Phi 3/8" @ 0.20 \text{ m}$

En cuanto al análisis estructural de las construcciones dispuestas para las comunidades de Cedropampa y Pan de Azúcares, se tomaron en cuenta muchos factores previamente obtenidos de los estudios sobre las características del terreno de la región, así como las cargas y tensiones a las que suelen estar expuestas la mayoría de las edificaciones. Estos factores fueron calculados de manera adecuada para cada construcción propuesta.



## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** A través de los cálculos hidráulicos, se determinaron el flujo de diseño, la magnitud de captación, la capacidad del reservorio y los diámetros de las tuberías correspondientes a la línea de aducción, la red de distribución y la línea de conducción. Además, se establecieron la velocidad del flujo, la regulación del tanque y se diseñaron tanto los conductos cerrados como el plan general.

**SEGUNDA:** A través del cálculo estructural, se determinó el diámetro de acero requeridos, la proporción de insumos a utilizar y las medidas de cada una de las estructuras.

**TERCERA:** A partir del análisis del sistema de UBS, se encontraron los hallazgos del primer ensayo de percolación, en el cual se determinó que el tiempo necesario para que el agua descienda 1.00 cm es de 9.11 minutos, mientras que en el segundo test este tiempo fue de 9.08 minutos. De acuerdo con los Valoración establecidos para el tiempo de infiltración según la clase de terreno y los resultados del test de percolaciones realizados en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, se clasifica el terreno como de lenta filtración. Se diseñó un biodigestor con capacidad de 600 litros, y además se fabricará un pozo de infiltración con las magnitudes especificadas. El mantenimiento se llevará a cabo aproximadamente cada 9 meses, o conforme a las indicaciones del fabricante.

**CUARTA:** A partir del análisis técnico definitivo se elaboró un conjunto de documentaciones que constituyen el expediente técnico.



**QUINTA:** Con el apoyo del programa nacional de saneamiento urbano y rural, se desarrolló el manual de operación y mantenimiento destinado a proyectos de sistemas de suministro de agua en zonas rurales.



### RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Para elaborar correctamente un expediente técnico con estas naturalezas, es esencial poseer nociones fundamentales, la capacidad para efectuar las deducciones necesarias y cumplir con el reglamento peruana vigente.
- SEGUNDA:** Durante la ejecución de iniciativas relacionadas con agua potable y saneamiento rural, debe asegurarse de tener profesionales calificados que, en su representación, aseguren la adecuada ejecución de las obras según lo estipulado en el expediente técnico.
- TERCERA:** Es aconsejable que, en planes en cuanto al agua potable y su limpieza, la institución organice charlas educativas para la comunidad competente. Estas charlas deben enfocarse en educación sanitaria, subrayando la significancia del agua para la salubridad humana y explicando el uso y mantenimiento adecuado de los sistemas.
- CUARTA:** Es recomendable buscar los recursos requeridos para llevar a cabo el proyecto indicado.
- QUINTA:** Se recomienda que los investigadores en el área promuevan medidas para la conservación y control del medio ambiente.



### BIBLIOGRAFÍA

- Bowles, E. J. (1981). Manual de Laboratorio de Suelos en Ingeniería Civil (segunda ed.). Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Latinoamericana, S.A.
- Herrera, L. E., Medina, A. F., & Naranjo, G. L. (2004). Tutoría de la investigación científica (Cuarta ed.). Ambato: Gráficas Corona Quito.
- Hibbeler, R. C. (2004). Mecánica vectorial para ingenieros (segunda ed., Vol. 1). Mexico, México: Pearson
- Moncayo, J. (1980). Manual de Pavimentos (Primera ed.). México: Continental.
- Mott, R. L. (1992). Diseño de elementos de máquinas (Segunda ed.). México, México: Prentice Hall.
- Norton, R. L. (2011). Diseño de Máquinas (Cuarta ed.). México: Pearson.
- Shigley, J. E., Larry, D., & Mitchell. (2008). Diseño en Ingeniería Mecánica (Octava ed.). México, Mexico: McHill.
- Shigley, J. E., Larry, D., & Mitchell. (1985). Diseño en Ingeniería Mecánica (Cuarta ed.). México, Mexico: McHill.
- Shigley, J. E., Larry, D., & Mitchell. (2008). Diseño en Ingeniería Mecánica (Novena ed.). México, Mexico: McHill
- Dipac. (2009). Productos de acero. Dipac, 75
- Etcsa. (2011). Piñones Cadenas Motoreductores de Velocidad. Etcsa, 120.



# ANEXOS



### ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA – PROVINCIA DE AZÁNGARO - PUNO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Como debe ser Sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en las Comunidades del Distrito de Santiago de Pupuja - Provincia de Azángaro - Puno?</p> <p><b>Problemas Secundarios</b> ¿Cuáles son los requisitos y estándares que debe cumplir el sistema de agua potable para garantizar la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja?</p> <p>¿Qué tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas son más adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Plantear como debe ser sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en las Comunidades del Distrito de Santiago de Pupuja - Provincia de Azángaro - Puno.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> Diseñar un sistema de agua potable que garantice la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, considerando la fuente de agua, el tratamiento y la distribución</p> <p>Identificar y evaluar tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental, para seleccionar la opción más viable y sostenible.</p>	<p><b>Hipótesis General.</b> Es factible diseñar e implementar un sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, provincia de Azángaro, Puno.</p> <p><b>Hipótesis Específicas.</b> Es factible diseñar un sistema de agua potable que garantice la calidad y seguridad del agua para el consumo humano en las comunidades del distrito de Santiago de Pupuja, mediante la implementación de tecnologías adecuadas de tratamiento y distribución de agua.</p> <p>La evaluación y selección de tecnologías y estrategias de disposición sanitaria de excretas adecuadas para las comunidades rurales del distrito de Santiago de Pupuja, considerando factores como la disponibilidad de recursos, la capacidad local y el impacto ambiental, permitirá identificar la opción más viable y sostenible, que será la que mejor se adapte a las necesidades y condiciones locales.</p>	<p><b>Antecedentes de la Investigación</b> Quispe, A. (2019). Diseño de un sistema de saneamiento para comunidades rurales en la región Puno. Revista de Ingeniería Sanitaria, 10(1), 12-20. El propósito primordial de este trabajo es delinear un sistema de saneamiento integral y sostenible para comunidades rurales en la región Puno, que permita adecuar la condición de vivencia de los pobladores y resguardar el medio ambiente. La metodología utilizada en este estudio se centró en el análisis de una comunidad rural específica en la región Puno. El resultado primordial de este trabajo es el diseño de un sistema de saneamiento que incluye la recopilación y procesamiento de aguas residuales, y se evaluó su viabilidad y sostenibilidad. El sistema diseñado es integral y sostenible, y se basa en tecnologías apropiadas para las condiciones rurales de la región Puno. Se incluyen componentes como la recolección de aguas residuales mediante redes de alcantarillado, el procesamiento de aguas residuales mediante sistemas de lodos activados, y la disposición final de los lodos y el agua tratada mediante la reutilización en agricultura o la descarga en cuerpos de agua naturales. Se evaluó la viabilidad y sostenibilidad del sistema mediante la evaluación de indicadores como el uso adecuado en cuanto al agua, la reducción de la contaminación del agua y el suelo, y el incremento en la condición de vida de la población.</p> <p><b>Valor Agregado:</b> Es el valor adicional que adquieren con la mejora de la salud,</p>	<p><b>Indicadores</b> Para demostrar y comprobar la hipótesis anteriormente formulada, la operacionalizamos, las variables e indicadores que a continuación se mencionan:</p> <p><b>Variable X = Variable Independiente:</b> El diseño del sistema de saneamiento</p> <p><b>Variable Y = Variable Dependiente:</b> Calidad de vida rural.</p>	<p><b>Tipo de Investigación</b> Este estudio es de tipo tecnológico, ya que se enfoca en resolver problemas prácticos mediante las intervenciones y transformaciones de la realidad. Esto se manifiesta en el desarrollo de un nuevo producto, procedimiento y método. Además, este tipo de investigación genera una considerable cantidad de conocimiento y es crucial para entender mejor la realidad.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> Es cuasiexperimental. Se modificaron partes del sistema de agua potable y también incluye dentro del estudio el saneamiento, y se rediseñaron estos sistemas para las zonas de estudio. Se realizaron ensayos del suelo, agua e hidrológico, y posteriormente se efectuaron los cálculos necesarios para dichas modificaciones.</p> <p><b>Método de la Investigación</b> <b>Deductivo:</b> Este método se utiliza una vez que se definieron cada variable independiente y dependiente, junto con su respectivo parámetro, lo cual es esencial para formular la hipótesis y diseñar el sistema de agua y el sistema de saneamiento. <b>Inductivo:</b> Una vez comprendidos los procesos topográficos, la investigación de la mecánica del suelo, agua y otros aspectos, se procede con el diseño basado en esta comprensión.</p>



			el medioambiente y la calidad de vida de las comunidades.		<p><b>Analítico:</b> Este método implicaría la descomposición de los objetos del estudio en cada parte para la identificación del riesgo y beneficio, permitiendo un análisis detallado de cada componente.</p> <p><b>Diseño de la Investigación:</b> Es cuasiexperimental.</p> <p><b>Muestreo</b> Fueron las localidades de Distrito de Santiago de Pupuja.</p> <p><b>Técnica:</b> Observación, Análisis de documentos.</p>
--	--	--	---	--	--



## ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

**PROYECTO** : CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DE SAYTOCOCHA, TULANI CCAPAJON, VAREJON, CHAQUI IQUILO Y LAS PARCIALIDADES DE TULANI KETEKETE, IQUILO VAREJON Y CHICCHIPANI 7 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - DEPARTAMENTO DE PUNO

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA

**CANTERA** : UNOCOLLA

**LUGAR** : SANTIAGO DE PUPUJA

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2023

### ARENA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 485.99
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 500.00
N° 8	116.59	23.32	23.32	76.68	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 1307.20
N° 16	68.86	13.77	37.09	62.91	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1612.20
N° 30	79.35	15.87	52.96	47.04	<b>PESO ESPECÍFICO</b>	
N° 50	159.28	31.86	84.82	15.18	Wc+B =	$\frac{1807}{2.56} = 705.86$ gr/cm <sup>3</sup>
N° 100	57.78	11.56	96.37	3.63	Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{500.00}{1612.20-1307.20} = 2.56$ gr/cm <sup>3</sup>
N° 200	12.85	2.57	98.94	1.06	<b>ABSORCIÓN</b>	
FONDO	5.29	1.06	100.00	0.00	B =	$\frac{500.00}{14.01} = 35.70$
SUMA	500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{(500.00-485.99) \times 100}{485.99} = 2.88$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
<b>Mf = MÓDULO DE FINEZA</b>					<b>2.95</b>	

### GRAVA

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro	
2"	0	0.00	0.00	100.00	A	-Peso de muestra secada al horno = 786.74
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS) = 800.00
1"	56	1.60	1.60	98.40	Wc	-Peso del picnómetro con agua = 1307.20
3/4"	436	12.46	14.06	85.94	W	-Peso del Pic. + muestra + agua = 1792.33
1/2"	1110	31.71	45.77	54.23	<b>PESO ESPECÍFICO</b>	
3/8"	624	17.83	63.60	36.40	Wc+B =	$\frac{2107}{2.54} = 830.31$ gr/cm <sup>3</sup>
1/4"					Pe =	$\frac{B}{Wc+B-W} = \frac{800.00}{1792.33-1307.20} = 2.54$ gr/cm <sup>3</sup>
N° 4	1274	38.40	100.00	0.00	<b>ABSORCIÓN</b>	
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	B =	$\frac{800.00}{13.26} = 60.33$
SUMA	3500.00	100.00			Abs =	$\frac{(B-A) \times 100}{A} = \frac{(800.00-786.74) \times 100}{786.74} = 1.69$ %
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						

**OBSERVACIONES:**

\*LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



René Inocencio Bautista  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 149388



**PROYECTO** : CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DE SAYTOCOCHA, TULANI CCAPAJON, VAREJON, CHAQUI IQUILO Y LAS PARCIALIDADES DE TULANI KETEKETE, IQUILO VAREJON Y CHICCHIPANI 7 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - DEPARTAMENTO DE PUNO

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA

**CANTERA** : UNOCOLLA

**UBICACIÓN** : SANTIAGO DE PUPUJA

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2023

### CONTENIDO DE HUMEDAD

A. FINO	
P.T. M. HUM	306.40
P.T.M. SECA	291.50
P.TARRO	51.22
P AGUA	14.90
P.S.SECO	240.28
% HUMEDAD	6.20

A. GRUESO	
P.T. M. HUM	441.33
P.T.M. SECA	426.23
P.TARRO	59.42
P AGUA	15.10
P.S.SECO	366.81
% HUMEDAD	4.12

### PESOS UNITARIOS

#### AGREGADO FINO

SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
9280	5920	2128	1579
9295	5920	2128	1586
9285	5920	2128	1581
			1582



SUELTO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
11810	7105	3241	1452
11830	7105	3241	1458
11840	7105	3241	1461
			1457

VARILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
9480	5920	2128	1673
9485	5920	2128	1675
9480	5920	2128	1673
			1674

VARILLADO			
PESO	P. MOLDE	V. MOLDE	
12230	7105	3241	1581
12185	7105	3241	1567
12225	7105	3241	1580
			1576

\*OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



### TERRA SOUTH S.A.C. RUC 20604943494

Laboratorio de Suelos, Concreto y Pavimentos



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

**PROYECTO** : CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DE SAYTOCOCHA, TULANI CCAPAJON, VAREJON, CHAQUI IQUILO Y LAS PARCIALIDADES DE TULANI KETEKETE, IQUILO VAREJON Y CHICCHIPANI 7 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - DEPARTAMENTO DE PUNO

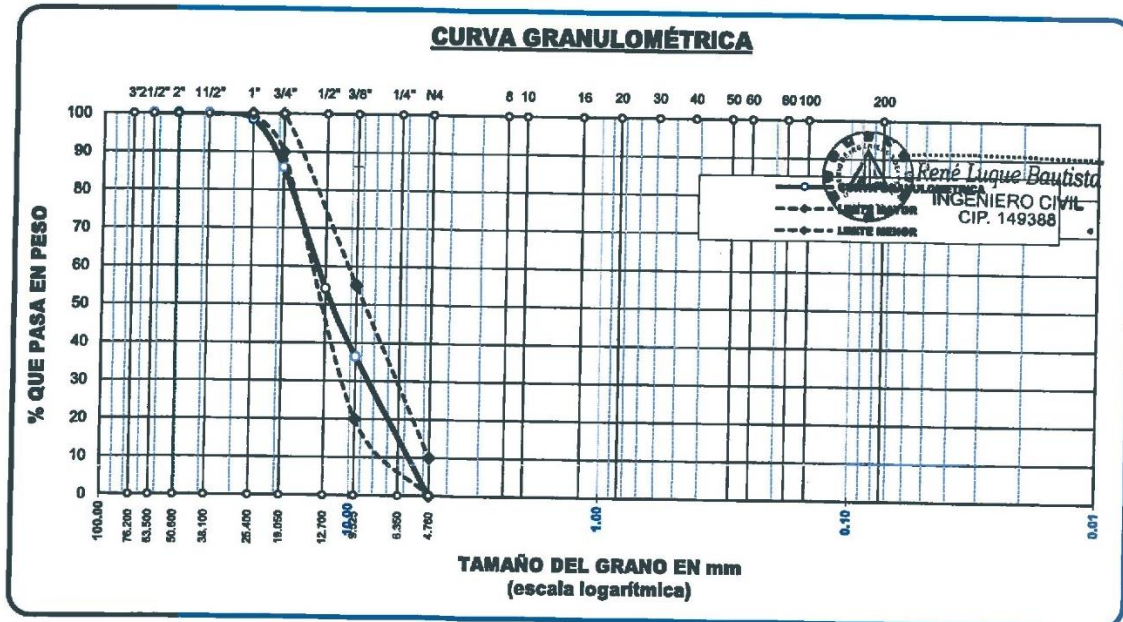
**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA

**CANTERA** : UNOCOLLA

**LUGAR** : SANTIAGO DE PUPUJA

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2023

AGREGADO GRUESO							ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA			
3"	76.200						100 % 90 - 100 % 20 - 55 % 0 - 10 %	Peso Inicial = 3500 gr. Tamaño máx. nominal = 3/4 "
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00			
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00			
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00			
1"	25.400	56.00	1.60	1.60	98.40			
3/4"	19.050	436.00	12.46	14.06	85.94			
1/2"	12.700	1110.00	31.71	45.77	54.23			
3/8"	9.525	624.00	17.83	63.60	36.40			
1/4"	6.350							
No4	4.760	1274.00	36.40	100.00	0.00			
BASE		0.00	0.00	0.0	100.0			
TOTAL		3500.00	100.00					
% PÉRDIDA		0.00						



### OBSERVACIONES:

\* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA: ASTM C 33

**TEMA** : CREACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DE SAYTOCOCHA, TULANI CCAJAJON, VAREJON, CHAQUI IQUILO Y LAS PARCIALIDADES DE TULANI KETEKETE, IQUILO VAREJON Y CHICCHIPANI 7 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA - PROVINCIA DE AZANGARO - DEPARTAMENTO DE PUNO

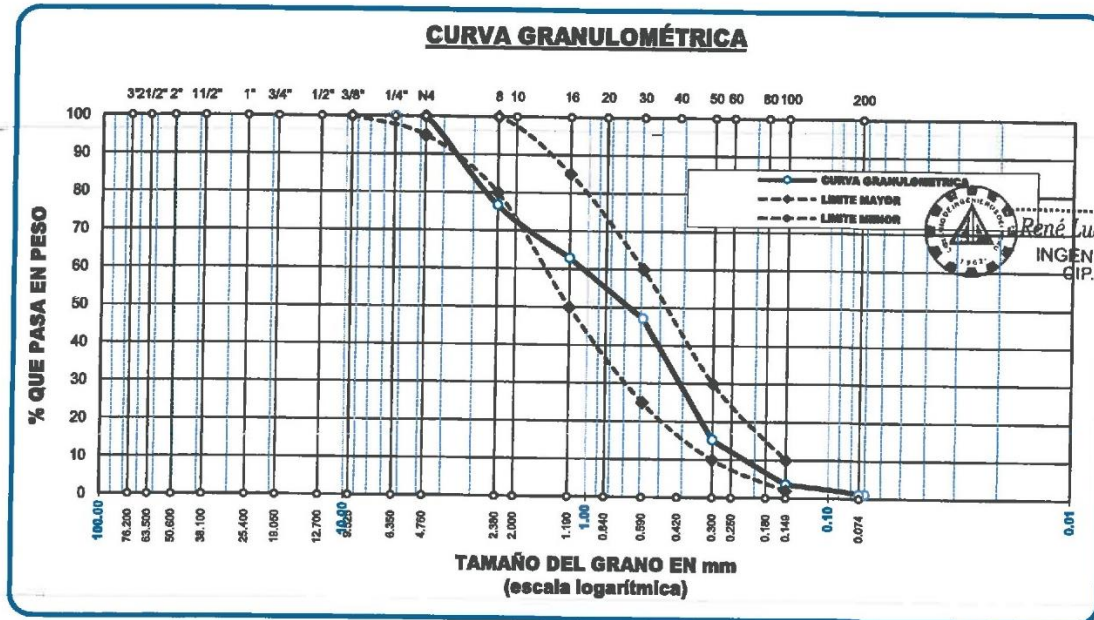
**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTIAGO DE PUPUJA

**CANTERA** : UNOCOLLA

**LUGAR** : SANTIAGO DE PUPUJA

**FECHA** : NOVIEMBRE DEL 2023

ALRECORDO FINO							ESPECIF.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA			
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 500 gr. Módulo de Fineza = 2.95	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %		
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %		
No8	2.380	116.59	23.32	23.32	76.68			
No10	2.000							
No16	1.190	68.86	13.77	37.09	62.91	50 - 85 %		
No20	0.840							
No30	0.590	79.35	15.87	52.96	47.04	25 - 60 %		
No40	0.420							
No 50	0.300	159.28	31.86	84.82	15.18	10 - 30 %		
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.149	57.78	11.56	96.37	3.63	2-10%		
No200	0.074	12.85	2.57	98.94	1.06			
BASE		5.29	1.06	100	0.00		OBSERVACIONES:	
TOTAL		500.00	100.00					
% PERDIDA								



**OBSERVACIONES:**

\* LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

## CONTROL DESCRIPTIVO UBICACIÓN DE PUNTOS BM's

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<p style="text-align: center;"><b>SANTIAGO DE PUPUJA</b></p> <p style="text-align: center;">DISTRITO:</p>	<p>FOTO:</p> 
<p style="text-align: center;"><b>AZANGARO</b></p> <p style="text-align: center;">PROVINCIA:</p>	
<p style="text-align: center;"><b>PUNO</b></p> <p style="text-align: center;">DEPARTAMENTO:</p>	
<p>DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84- 19S</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>BM - 01</b></p> <p style="text-align: center;">CODIGO</p>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
8326117.247 NORTE	<p><b>PUNTO BM - 01</b>; Esta ubicado dentro del área de proyecto.</p> <p>Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.</p>
<b>370450.130</b>	
ESTE	
3861.488 COTA	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	<p>Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.</p>
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
<p>OBSEVACIONES:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	


LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO:  
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA:  <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO:	
DESCRIPCION LINEA DE BASE:  <b>Coordenadas: UTM, WGS 84- 19S</b>	
<b>BM - 02</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 02;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>8326368.370</b> NORTE	
<b>368097.770</b> ESTE	
3924.705 COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
OBSEVACIONES: ..... .....	


LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 03</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 03;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>8326938.560</b> NORTE	
<b>368791.992</b> ESTE	
<b>3928.828</b> COTA	
	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
OBSEVACIONES:	..... .....

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S**

<b>FICHA BM's</b>	<b>PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	<p>FOTO:</p> 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 04</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<p><b>PUNTO BM - 04;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.</p> <p>Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.</p>
<b>8327280.751</b> NORTE	
<b>368602.022</b> ESTE	
<b>3930.816</b> COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
<p>OBSEVACIONES:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTO DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	<b>PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE:  <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 05</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 05;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>8328352.943</b> NORTE	
<b>366377.337</b> ESTE	
<b>3924.795</b> COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hastala zona del proyecto.
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	<b>PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE:  <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 06</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:  <b>PUNTO BM - 06;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
CODIGO	
<b>8329256.408</b> NORTE	
<b>364699.268</b> ESTE	
3920.206 COTA	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hastala zona del proyecto.
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
FICHA BM's	PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE:  <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 07</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	
<b>831632.799</b> NORTE	<b>PUNTO BM - 07;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>363213.783</b> ESTE	
3918.612 COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	<b>PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 08</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:  <b>PUNTO BM - 08;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
CODIGO	
<b>8329453.862</b> NORTE	
<b>362323.001</b> ESTE	
3916.575 COTA	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	<b>PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO:	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84-19S</b>	
<b>BM - 09</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<p><b>PUNTO BM - 09;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.</p> <p>Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.</p>
<b>8328205.942</b> NORTE	
<b>363014.027</b> ESTE	
3919.000 COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84- 19S</b>	
<b>BM - 10</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 10;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.
<b>832553.149</b> NORTE	Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>361840.282</b> ESTE	
<b>3901.000</b> COTA	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO: <b>PUNO</b>	
DESCRIPCION LINEA DE BASE: <b>Coordenadas: UTM, WGS 84- 19S</b>	
<b>BM - 11</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 11</b> ; Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>8323915.206</b> NORTE	
<b>363145.408</b> ESTE	
3889.902 COTA	
TOPOGRAFIA:	ITINERARIO:
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
OBSEVACIONES: ..... .....	

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO SE UBICAN PUNTOS DE APOYO GEODESICOS, DEBIDAMENTE GEOREFERENCIADOS A LO LARGO DE LA RED DE TRIANGULACION DATUM: UTM, WGS 84 – 19S	
<b>FICHA BM's</b>	PROYECTO: <b>LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>
<b>SANTIAGO DE PUPUJA</b>	FOTO: 
DISTRITO: <b>AZANGARO</b>	
PROVINCIA: <b>PUNO</b>	
DEPARTAMENTO:	
DESCRIPCION LINEA DE BASE:  <b>Coordenadas: UTM, WGS 84- 19S</b>	
<b>BM - 12</b>	DESCRIPCION DEL HITO TOPOGRAFICO:
CODIGO	<b>PUNTO BM - 12;</b> Esta ubicado dentro del área de proyecto.  Características de los materiales: Punto bien materializado en el terreno, lo cual está realizado con una cimentación de concreto Briqueta empotrada en el terreno de concreto de forma circular en una zona elevada.
<b>8324445.483</b> NORTE	
<b>366290.296</b> ESTE	
3917.000	
COTA	ITINERARIO:
TOPOGRAFIA:	Para llegar a dicho punto tenemos que realizar el recorrido hasta la zona del proyecto.
<b>TUMI AGUILAR, KEVIN</b> BRIGADA RESPONSABLE	
OBSEVACIONES: ..... .....	



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital:

Fecha de entrega: 06/01/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Jean Pierre Apaza Aguilar

Dirección: Jr. Aurelio Cornejo N° 205 - Juliaca

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71423527

Teléfono: 917363320 email: pierjean.62@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Ingenierías Y Ciencias Puras

Escuela Profesional o Mención: Ingeniería Civil

Título o Grado Académico a optar: Ingeniero Civil

Asesor: Dr. Leonel Suasaca Pelinco

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LAS COMUNIDADES DEL DISTRITO DE SANTIAGO DE PUPUJA – PROVINCIA DE AZANGARO - PUNO

Palabras claves, (3 a 5 términos): Diseño, Sistema, Saneamiento, Rural, Proyecto.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1,2?

2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

- Bachiller
- Titulo
- 2da Especialidad
- Maestría
- Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación. Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo

**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: Tecnología de la Construcción – P17

Firma de Autor



huella digital

06 de enero del 2025

Fecha